

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*)

Mit dem Begriff „hochradioaktive Strahlenquellen (HRQ)“ werden ab dem Berichtsjahr 2009 Quellen bezeichnet, deren Aktivität den durch Strahlenschutzverordnung gegebenen, nuklidspezifischen Grenzwert überschreitet (Aktivität größer als 1/100 des A₁-Wertes gemäß Anlage III, Tabelle 1, Spalte 3a, StrLSchV). In dieser Statistik sind umschlossene Strahlenquellen nicht mehr ab dem allgemeinen Limit von 1.850 GBq erfasst, sondern ab den nuklidspezifischen Werten „Aktivität HRQ/1/100 A₁“ der Spalte 3a der Anlage III der StrLSchV.

Die Gesamteinfuhr an Radionukliden in Gigabecquerel (GBq) hat sich wieder um beinahe das zweieinhalb-fache erhöht (Tabelle 1.1-1), was nahezu ausschließlich von der Wiederzunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen herührt. Der Wert für die Gesamteinfuhr enthält zusätzlich die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge (insgesamt 30 GBq).

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden 2009 mit 8.100 GBq in der Hauptsache aus Russland eingeführt.

Bei der Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen ist eine Zunahme um gut 20% zu verzeichnen, die aber durchaus noch innerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegt. An bestrahltem Material ist vor dem Inkrafttreten der neugefassten Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung (AtAV) am 07. Mai 2009 keine Verbringung erfasst worden.

Die Gesamtausfuhr von Radionukliden in GBq ist im Jahr 2009 weiter um etwa ein Viertel angestiegen und liegt mit knapp 5.000 TBq innerhalb der üblichen Schwankungsbreite (Tabelle 1.1-2). Während einer gleichzeitigen Abnahme bei den umschlossenen Strahlenquellen rührt der Anstieg der Gesamtsumme von der enormen Zunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen her.

Bei einer gleichzeitigen Abnahme bei den Radionukliden ohne umschlossene Strahlenquellen rührt der Anstieg der Gesamtsumme einzig von der deutlichen Zunahme der umschlossenen Strahlenquellen her. Auch hier enthält die Summe die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge mit nur 7 GBq.

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 ¹ (GBq)	Bestrahlungsproben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq) ¹	Gesamteinfuhr (ohne radioakt. Abfälle) ² (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) ³ (kg)
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
2009	162.310	8.100	50.689.823	50.860.233	4.747.953

1 seit 2009 ab A1/100

2 seit 1998 inklusive radioaktive Gemische: z. B. kontaminierte Werkzeuge 3 ab 2009 unbestrahlt

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden 2009 wie auch im Vorjahr nicht ausgeführt.

Bei den unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen ist nur ein unbedeutender Rückgang um ca. 1,2% festzustellen; bezüglich bestrahlten Materials ist auch hier vor dem Inkrafttreten der neugefassten AtAV keine Verbringung registriert worden.

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 ¹ (GBq)	Bestrahlungsproben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq ¹ (GBq)	Gesamtausfuhr (ohne radioakt. Abfälle) ² (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) ³ (kg)
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
2009	133.245	0	4.812.237	4.945.482	4.243.784

1 seit 2009 ab A1/100

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

3 ab 2009 unbestrahlt

1.2 Einfuhrstatistik (Import statistics)

Einfuhr offener und umschlossener Radionuklide ohne Strahlenquellen ab A1/100

Tabelle 1.2-1 gibt die Aktivitäten der eingeführten radioaktiven Stoffe wieder; ausgenommen sind hier umschlossene Strahlenquellen ab A1/100 und Aktivierungsprodukte sowie sonstige radioaktive Gemische.

Es zeigt sich in der Gesamtsumme ein erheblicher Rückgang auf nur noch 162.310 GBq. Während dies in 2008 am Wegfall einer enormen Zunahme bei H-3 lag, welches zum größten Teil gespeichert in abgereichertem Uran aus Kanada zur Verwendung in einem deutschen Forschungszentrum geliefert worden war und somit eine Ausnahme darstellte, ist nun die Auswertung der umschlossenen Strahlenquellen nach den A1/100-Werten die Hauptursache: Nach dem bisherigen Limit von 1.850 GBq wären hier nämlich 443.353 GBq und damit die Größenordnung der Jahre 2004-2006 zu verzeichnen gewesen. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass selbst die höchsten Werte für A1/100 deutlich unter 1.850 GBq liegen.

In Form von H-3-Gaslichtquellen sind im Berichtszeitraum 12.291 GBq im Wesentlichen aus der Schweiz eingeführt worden. H-3-Leuchtfarbe wurde nicht bezogen.

Tabelle 1.2-1 Aktivität der 2009 eingeführten offenen und umschlossenen Radionuklide (ohne Strahlenquellen ab A1(100))
(Total activity values for sealed and unsealed radionuclides imported in the year 2009 - without sources at levels of above A1(100))

Versender- land	Aktivität in GBq																				Summe				
	H-3	C-14	F-18	P-32	S-35	Fe-55	Co-57	Co-60	Ni-63	Kr-85	Sr-90	Y-90	Mo-99	Cd-109	I-125	I-131	Cs-137	PM-147	Gd-153	Lu-177		W-188	Am-241	Sonst.	
Norwegen	5	0	0	0	0	0	4	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25
Schweiz	17.389	81	444	0	0	19	1	35	14	12	1	0	0	0	3	0	124	11.538	5	22	0	22	38	38	29.748
USA	391	656	0	0	78	3	189	31	185	2.192	69	0	0	141	1.312	0	38	29	196	0	40	474	177	177	6.201
Kanada	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	1	3.663
Australien	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3.525	0	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	3	4.008
Japan	4.003	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	4.008
Türkei	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	6	0	1.215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.230
Russland	2	1.100	0	0	0	0	45	0	5	25.600	6.738	0	0	0	3.650	0	0	0	0	2.518	1.287	0	0	125	41.070
Belarus	0	0	0	0	0	740	0	0	3.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	46	4.597
Usbekistan	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	21.830	0	0	0	0	0	0	0	0	43	21.888
Südafrika	0	0	0	2.941	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.911	0	0	0	0	0	0	0	0	48.889
S-Arabien	0	0	0	0	0	0	0	80	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	83
Israel	466	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	467
Indien	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0	166
China	0	0	0	0	0	0	0	0	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	159
Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	5	26	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	59
Summe	22.256	1.837	444	2.941	115	762	254	191	4.136	27.842	6.816	3.525	1.215	141	26.795	45.911	374	11.567	312	2.540	1.327	560	449	449	162.310

Einfuhr umschlossener Strahlenquellen ab A1/100

Tabelle 1.2-2 zeigt die Gesamtaktivitäten der Einfuhr an umschlossenen Strahlenquellen der Radionuklide Co-60, Se-75, Kr-85, Sr-90, Cs-137, Ir-192, Am-241 und Cf-252; jeweils ab deren Werten für A1/100 gemäß Anlage III Spalte 3a StrlSchV.

Die Einfuhr ist 2009 auf etwa das zweieinhalb-fache der Vorjahressumme gestiegen weitgehend nur wegen eines Wiederanstieges bei Co-60. Daher ist die Gesamtsumme von 50.689.823 GBq auch nur unbedeutend höher, als sie sich nach der bisherigen Auswertung ergeben hätte (50.408.754 GBq). Es findet sich erwartungsgemäß der größte Posten wieder bei Co-60 mit 9% der Gesamtaktivität.

Co-60-Quellen kamen in der Hauptsache aus Kanada. Ein nicht ganz so umfangreicher Tausch von ausgedienten, in Deutschland genutzten Quellen gegen neue aus Kanada wie in 2006 ist hier zu erkennen, zumal auch bei der Ausfuhr (III.2) Lieferungen entsprechender Aktivitäten respektive Stückzahlen nach Kanada dokumentiert sind.

Tabelle 1.2-2 Aktivität der 2009 eingeführten umschlossenen Strahlenquellen ab A1/100
(Total activity values for sealed radiation sources imported in the year 2009
with levels of above A1/100)

Versenderland	Aktivität in GBq								Summe
	Co-60	Se-75	Kr-85	Sr-90	Cs-137	Ir-192	Am-241	Cf-252	
Schweiz	0	1.517	0	0	28	666	0	0	2.211
USA	222.095	53.144	917	127	12.957	226.661	1.223	0	517.124
Kanada	43.964.800	0	0	0	0	0	703	0	43.965.503
Japan	131	0	0	0	0	1.975	0	0	2.106
Südkorea	0	0	0	0	0	134	0	0	134
Albanien	0	0	0	0	0	452	0	0	452
Bosnien-Herzegowina	59.800	0	0	0	0	0	0	0	59.800
Russland	0	0	0	0	0	55.637	0	7	1.205.244
Belarus	4.573.095	0	0	0	0	0	0	0	4.573.095
Ägypten	0	0	0	0	0	839	0	0	839
V. Arab. Emirate	0	0	0	0	0	231	0	0	231
Saudi-Arabien	22	0	0	0	0	0	0	0	22
Kuwait	0	0	0	0	0	10	0	0	10
Brasilien	55.480	0	0	0	0	0	0	0	55.480
Indien	27	0	0	0	0	0	0	0	27
Ghana	83.000	0	0	0	0	0	0	0	83.000
Gambia	0	0	0	0	17.200	0	0	0	17.200
Kamerun	35.000	0	0	0	0	0	0	0	35.000
Nigeria	73.000	0	0	0	0	0	0	0	73.000
Malaysia	7	0	0	0	0	588	0	0	595
Kambodscha	96.900	0	0	0	0	0	0	0	96.900
China	0	0	0	0	1.850	0	0	0	1.850
Summe GBq	49.163.357	54.661	917	127		287.193	1.926	7	50.689.823
Stückzahl	402	16	4	27	205	132	12	7	805

Einfuhr unbestrahlter sowie bestrahlter Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe

Tabelle 1.2-3 zeigt die Gesamteinfuhr des Jahres 2009 von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Im Vergleich zum Vorjahr ist hier wieder eine Zunahme um gut 26% festzustellen, die sich aber noch 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. Bezüglich bestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe ist vor dem Inkrafttreten der neugefassten AtAV am 07. Mai 2009 keine Verbringung registriert worden.

Tabelle 1.2-3 Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in kg im Jahr 2009
(*Import of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2009*)

Versenderland	Einfuhr in kg							Summe
	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10% U-235	>85% U-235	Pluto- nium	Thorium	
Frankreich	35.998	1.648.629	9.113	411.327	33	0	0	2.105.100
Belgien	19.914	0	2.247	5.509	0	1.478	0	29.148
Niederlande	4.507	9.074	0	66.527	0	0	0	80.108
Großbritannien	0	1.430.951	0	12.081	0	0	0	1.443.032
Schweden	0	0	0	5.769	0	0	0	5.769
Spanien	0	1.043	0	26.628	0	0	0	27.671
USA	208	604.632	7.730	27.770	0	0	0	640.340
Kanada	0	134.070	0	0	0	0	0	134.070
Russland	2.193	100.004	0	175.229	0	0	0	277.426
China	157	0	0	0	0	0	49	206
Sonstige	5.083	0	0	0	0	0	0	5.083
Summe	68.060	3.928.403	19.090	730.840	33	1.478	49	4.747.953

1.3 Ausfuhrstatistik (*Export statistics*)

Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide ohne Strahlenquellen ab A1/100

Die Gesamtausfuhr gemäß Tabelle 1.3-1 nahm von 2.470.380 GBq in 2008 wieder um ein mehrfaches ab auf 133.245 GBq in 2009. Nach der bisherigen Auswertung wären es 275.301 GBq gewesen, so dass das Ergebnis gut mit den Daten der Jahre 2005-2007 korreliert.

Die Abnahme basiert einzig auf dem Wegfall der Lieferung von 2.115 TBq H-3 aus einem deutschen Forschungszentrum 2008 nach Kanada, die mit dem gleichgelagerten Bezug aus 2007 zusammenhing.

Das Nuklidspektrum ist gegenüber dem Vorjahr ansonsten unverändert geblieben mit der Einschränkung, dass Se-75 sich nur noch bei den HRQ findet.

36.366 GBq und damit beinahe die Gesamtmenge des ausgeführten H-3 waren im Berichtszeitraum in Gaslichtquellen enthalten. Letztere wurden im Wesentlichen in die USA und die Schweiz, aber auch nach Norwegen und Kanada geliefert. Ausfuhren von H-3-Leuchtfarbe wurden hingegen auch in 2009 nicht registriert.

Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab A1/100

Die Gesamtausfuhr an umschlossenen Strahlenquellen ab A 1/100 (Tabelle 1.3-2) hat sich in erster Linie wegen des Anstieges bei Co-60 auf gut das dreifache des Vorjahres erhöht. Weitere Nuklide sind Se-75, Sr-90, Cs-137, Ir-192 und Am-241.

Fast 79% des Co-60 bezog sich auf Rücklieferungen nach Kanada (Quellentausch). Wieder findet sich der größte Posten mit 81,8% der Gesamtausfuhr dieser Rubrik in der Summe für Co-60.

Die im Vergleich zum Vorjahr bezüglich der ausgeführten Co-60-Aktivität sehr viel höhere Stückzahl (383) rührt nicht nur von Rücklieferungen nach Kanada her (110 Stück), sondern bedingt durch den A1/100-Wert von nur 4 GBq auch von der Erfassung „kleinerer“ Quellen (z. B. 204 Stück mit je ca. 540 GBq in die USA).

Tabelle 1.3-1 Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide ohne Strahlenquellen ab A1/100 im Jahr 2009
(Export of sealed and unsealed radionuclides without sources at levels of above A1/100 in the year 2009)

Verbraucher- land	Aktivität in GBq														Summe		
	H-3	C-14	F-18	Fe-55	Co-60	Ni-63	Kr-85	Sr-90	Y-90	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Ir-192		Am-241	Sonst.
Schweiz	7.794	1	20.323	22	0	11	490	16	0	170	247	3	0	0	11	71	29.159
Norwegen	2.738	0	0	0	2	1	15	0	0	4	13	2	37	0	0	64	2.876
USA	21.178	3.678	0	37	77	2.538	2.793	109	214	355	0	21	3.445	0	20	36	34.501
Kanada	3.741	0	0	0	22	35	0	2	0	453	0	9	0	0	0	0	4.262
Australien	0	0	0	6	6	1	0	3	11.772	175	0	96	0	0	0	8	12.067
Neuseeland	109	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0	12	0	130
Japan	76	0	0	10	1	712	1.283	6	21	1	0	140	412	0	0	1	2.663
Südkorea	0	0	0	0	17	50	46	4	0	3	28.518	57	154	0	141	0	28.990
Türkei	0	0	0	0	3	13	90	2	0	53	0	1	25	7	131	1	326
Kroatien	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	572	0	0	0	5	2	583
Russland	0	0	0	0	4	18	194	0	0	1.668	0	0	0	0	59	0	1.943
Ukraine	0	0	0	0	0	5	32	0	0	0	0	72	32	0	11	0	152
Turkmenistan	490	0	0	0	29	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	522
Marokko	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	148	0	0	152
Algerien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448	0	0	9	0	0	457
Tunesien	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	335	0	0	339
Ruanda	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533
Saudi-Arabien	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	79	0	0	37	3	123
Oman	0	0	0	0	1	1	7.469	0	0	0	14	2	0	0	0	0	7.487
Libanon	204	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214
Israel	0	0	0	0	0	2	22	0	0	156	0	10	8	0	0	4	202
Indien	0	0	0	4	61	20	184	5	0	1	0	720	99	0	46	66	1.206
Thailand	4	0	0	0	0	0	1.154	1	0	0	0	82	0	0	31	0	1.272
China	0	0	0	11	29	35	319	6	0	0	0	282	225	0	535	0	1.442
Brasilien	0	0	0	11	3	0	47	2	0	0	0	40	44	0	141	2	290
Chile	0	0	0	0	41	0	0	0	29	0	0	142	0	0	0	0	212
Sonstige	8	0	0	4	61	26	151	2	32	5	70	426	120	25	141	71	1.142
Summe	36.875	3.679	20.323	105	358	3.489	14.292	159	12.068	3.044	29.882	2.196	4.601	524	1.321	329	133.245

Tabelle 1.3-2 Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab A1/100 im Jahr 2009
 (Export of sealed radiation sources with levels of above A1/100 in the year 2009)

Verbraucherland	Aktivität in GBq						
	Co-60	Se-75	Sr-90	Cs-137	Ir-192	Am-242	Summe
Schweiz	0	1.702	0	56	851	0	2.609
Türkei	233.000	0	0	45.510	0	407	278.917
USA	109.066	0	23	7.333	943	0	117.365
Kanada	3.098.200	0	0	0	0	0	3.098.200
Australien	0	0	0	145	0	0	145
Neukaledonien	0	0	0	444	0	0	444
Japan	476	0	0	0	11.470	0	11.946
Südkorea	0	0	0	199.676	0	0	199.676
Kroatien	0	0	0	0	16.650	0	16.650
Bosnien-Herzegowina	228.000	0	0	0	0	0	228.000
Serbien	0	0	0	0	0	111	111
Russland	1.069	0	0	5.550	0	0	6.619
Ukraine	243	0	0	44	0	0	287
Saudi-Arabien	5	0	0	224	0	0	229
Ägypten	0	0	0	0	21.645	0	21.645
Israel	0	0	0	77.330	0	0	77.330
Kuwait	0	0	0	0	5.930	0	5.930
Iran	0	0	0	81.400	0	0	81.400
China	382	0	4	73.117	0	222	73.725
Taiwan	0	0	0	54.834	0	0	54.834
Pakistan	0	0	0	115	0	222	337
Indien	265.134	0	0	9.458	0	0	274.592
Sri Lanka	154	0	0	0	0	0	154
Mexiko	0	0	0	7.400	0	333	7.733
Chile	0	0	0	254	0	0	254
Tailand	113	0	0	313	0	111	537
Malaysia	7	0	0	93	5.920	0	6.020
Vietnam	79	0	0	239.760	0	0	239.839
Indonesien	0	0	0	5.550	0	222	5.772
Sonstige	703	0	0	234	0	0	937
Summe GBq	3.936.631	1.702	27	808.840	63.409	1.628	4.812.237
Stückzahl	383	1	4	173	57	14	632

Unbestrahlte Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe

Tabelle 1.3-3 zeigt die Gesamtausfuhr an unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Die Ausfuhrmenge ist in 2009 mit 4.243.784 kg gegenüber 4.296.998 kg (2008) praktisch gleich geblieben.

So liegt auch bei abgereichertem Uran mit 3.319.099 kg der mengenmäßig größte Anteil, es sind 78,2% der Gesamtausfuhr. Immerhin 1.572.323 kg hiervon sind zum Zwecke der Wiederanreicherung auf den U-235-Gehalt von Natururan nach Russland verbracht worden.

Der beinahe gesamte Rest findet sich erwartungsgemäß 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 naturgemäß ebenfalls bei der Einfuhr.

Tabelle 1.3-3 Ausfuhr unbestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe in kg im Jahr 2009
(Export of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2009)

Verbraucherland	Ausfuhr in kg				Summe
	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10%U-235	
Frankreich	1.737.548	2.712	3.287	323.076	2.066.623
Belgien	0	791	1.435	201.049	203.275
Niederlande	3	4	0	10.322	10.329
Großbritannien	0	163	40	47.567	47.770
Schweden	3.213	0	5.650	132.950	141.813
Finnland	0	0	0	1.389	1.389
Spanien	0	0	0	21.571	21.571
Schweiz	0	0	0	38.836	38.836
Südkorea	512	0	0	5.468	5.980
USA	424	38	0	110.005	110.467
Russland	1.572.323	0	0	0	1.572.323
Brasilien	0	0	0	18.319	18.319
Sonstige	5.076	13	0	0	5.089
Summe	3.319.099	3.721	10.412	910.552	4.243.784

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 Rezyklierens 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 wie auch jene, die Eigentum der Vereinigten Staaten sind und somit nach deren Nutzungsdauer grundsätzlich zurückzuliefern waren und auch weiterhin zurückzuliefern sein werden.

Ab sofort entfällt dieser Abschnitt nebst der Tabelle 1.3-4 gänzlich, da vor dem Inkrafttreten der Neufassung der AtAV am 07. Mai 2009 keine grenzüberschreitenden Verbringungen derartigen Materials registriert wurden.

1.4 Genehmigungen und Anzeigen (Licenses and notifications)

Tabelle 1.4-1 zeigt die Anzeigen und Genehmigungen im Jahr 2009. 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 (HRQ) aufgeführt, deren grenzüberschreitende Verbringung auf Grund des HRQ-Gesetzes vom 12. August 2005 i. V. m. § 20 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) nicht im Anzeigeverfahren zulässig und daher genehmigungspflichtig ist.

Die Genehmigungen zur Ausfuhr solcher HRQ 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 gemäß Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV 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. Im Berichtszeitraum waren dies 5 für die Einfuhr und ebenfalls 5 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.

Es wurden im Berichtszeitraum vom BAFA 36 Einfuhr- und 101 Ausfuhrgenehmigungen gemäß § 3 Abs. 1 AtG sowie 56 Ausfuhr- und 32 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; Informationen hierüber sind vielmehr den regelmäßigen Berichten an die Kommission zu entnehmen.

Mit der Neufassung der AtAV vom 30. April 2009 gilt diese zusätzlich auch für bestrahlte Kernbrennstoffe. Da vor dem Inkrafttreten der neugefassten AtAV am 07. Mai 2009 keine grenzüberschreitenden Verbringungen derartigen Materials registriert wurden, sind bereits in der vorliegenden Statistik keine diesbezüglichen Informationen mehr enthalten.

Daten über gemäß der AtAV erfolgte Verbringungen bestrahlter Kernbrennstoffe sind somit ebenfalls den regelmäßigen Berichten an die Kommission zu entnehmen.

Im Jahr 2009 gingen 6.984 Einfuhranzeigen nach § 20 Abs. 1 und 3 StrlSchV sowie 12.200 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 71% angestiegen.

Tabelle 1.4-1 Zusammenstellung über die Anzahl der Genehmigungen und Anzeigen im Jahr 2009
(*Overview of the number of licenses and notifications in the year 2009*)

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	26	6.984	12.200	5*	5*
Ausfuhr § 3 AtG	101	57				
Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV	32	32				
Ausfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV	56	53				

* In 2009 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 grenzüberschreitende Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe.

Bei den Ausfuhrgenehmigungen nach § 19 Abs. 1 StrlSchV sind neben denjenigen für HRQ ab A1 auch zwei Genehmigungen für Kr-85 in offener Form über dem 10^8 -fachen der Freigrenze enthalten. Unter „Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“ sind ausschließlich Genehmigungen für HRQ ab A1 genannt.

2. Beförderung radioaktiver Stoffe (*Transport of radioactive material*)

Das BfS ist die zuständige Behörde zur Erteilung von Beförderungsgenehmigungen für alle Verkehrsträger gemäß § 4 Atomgesetz für Kernbrennstoffe und § 16 Strahlenschutzverordnung für 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.

Als wesentliche Arbeitsschwerpunkte auf dem Gebiet der Zulassungen von Transportbehältern konnten im Jahr 2009 die mehrjährigen, umfassenden sicherheitstechnischen Begutachtungen der Bauarten 'Transport- und Lagerbehälter CASTOR[®] HAW28M' sowie 'Transport- und Lagerbehälter CASTOR[®] KNK' abgeschlossen und deren verkehrsrechtliche Zulassungen als Versandstückmuster vom Typ B(U)F-96 durch das BfS erteilt werden.

Behälter der Bauart CASTOR[®] HAW28M sind für die Beförderung von hochradioaktiven Glaskokillen (HAW-Glaskokillen) aus der Wiederaufarbeitung in Frankreich in das Transportbehälterlager Gorleben vorgesehen. Die Bauart CASTOR[®] HAW28M stellt eine Weiterentwicklung der bisher für solche Beförderungen eingesetzten Behälter der Bauart CASTOR[®] HAW 20/28 CG dar, um die Entsorgung von HAW-Glaskokillen mit erhöhtem Aktivitätsinventar und größerer Wärmeleistung zu ermöglichen. Der CASTOR[®] HAW28M gestattet die Beförderung von HAW-Glaskokillen mit einer Wärmeleistung von bis zu 2 kW je HAW-Glaskokille, was einer Erhöhung von 25% gegenüber dem CASTOR[®] HAW 20/28 CG entspricht. Der Einsatz von Behältern der Bauart CASTOR[®] HAW28M ist erstmals 2010 für die Rückführung von HAW-Glaskokillen vorgesehen.

Behälter der Bauart CASTOR[®] KNK werden für die Beförderung und Zwischenlagerung von in Büchsen eingeschweißten Brennstäben und Brennstabstücken der kompakten, natriumgekühlten Kernreaktoranlage KNK II in Karlsruhe, die sich derzeit in Frankreich und in Belgien befinden, sowie Brennstäben aus dem Reaktor des Nuklearschiffs „Otto Hahn“ benötigt. Dieser Behältertyp wurde auf den Grundlagen der bereits zugelassenen Bauart CASTOR[®] THTR/AVR entwickelt und soll für die Rückführung der KNK-Brennstäbe aus Frankreich nach Deutschland eingesetzt werden.

Auf internationalem Gebiet wurde die Mitarbeit des BfS bei der Weiterentwicklung der Sicherheitsstandards zum Transport radioaktiver Stoffe bei der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) und der EU fortgesetzt. Eine neue Ausgabe der „Empfehlungen zum sicheren Transport radioaktiver Stoffe“ der IAEO als TS-R-1 wurde 2009 veröffentlicht. Die

darin enthaltenen Empfehlungen werden ab 1. Januar 2011 in die Gefahrgutbeförderungsvorschriften für alle Verkehrsträger in Deutschland verbindlich umgesetzt. Gleichzeitig wurde ein neuer Überprüfungszyklus der IAEO-Empfehlungen TS-R-1 begonnen, für den durch die Arbeitsgruppe „Klasse 7“ des Gefahrgutverkehrsbeirates des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) unter Leitung des BfS die erforderliche Stellungnahme Deutschlands erarbeitet wurde. Im internationalen Rahmen erfolgte außerdem die Mitarbeit des BfS in der 2008 gegründeten „Europäischen Vereinigung zuständiger Behörden für den sicheren Transport radioaktiver Stoffe“ mit dem Ziel, die Harmonisierung der anwendbaren Vorschriften und deren praktische Umsetzung auf dem Gebiet der sicheren Beförderung radioaktiver Stoffe in Europa weiter voranzubringen.

Zur Sicherheitsbewertung der künftigen Transporte von radioaktiven Abfällen zum Endlager Konrad wurde die Aktualisierung der Transportstudie Konrad von 1991 durch die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit abgeschlossen. Die Transportstudie Konrad 2009 „Sicherheitsanalyse zur Beförderung radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad“ wurde im Februar 2010 veröffentlicht (siehe: www.grs.de).

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

Im Jahr 2009 wurden insgesamt 110 Genehmigungen (Einzel-, Mehrfach-, und allgemeine Genehmigungen) erteilt. Weitere Informationen über die vom BfS erteilten Beförderungsgenehmigungen nach § 4 AtG für Kernbrennstoffe sowie nach § 16 StlSchV für Großquellen und über die durchgeführten Kernbrennstofftransporte können der Homepage des BfS (www.bfs.de) entnommen werden.

2009 wurden insgesamt 435 Transporte mit Kernbrennstoffen (s. Tabelle 2.1-1) und 16 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		
	2009	2008
Schiene / unbestrahltes Material	0	0
Schiene / bestrahltes Material	0	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	0	0
Straße / unbestrahltes Material	48	67
Straße / bestrahltes Material	2	2
Straße / Reststoffe und Abfall	0	0
Insgesamt	50	69
Anzahl der grenzüberschreitenden Transporte		
Luft / unbestrahltes Material	1	1
Luft / bestrahltes Material	0	0
Luft / Reststoffe und Abfall	0	0
See / unbestrahltes Material	106	128
See / bestrahltes Material	0	2
See / Reststoffe und Abfall	2	3
Schiene / unbestrahltes Material	4	0
Schiene / bestrahltes Material	0	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	0	1
Straße / unbestrahltes Material	269	263
Straße / bestrahltes Material	2	9
Straße / Reststoffe und Abfall	1	0
Insgesamt	385	407

Gemäß den gefahrgutrechtlichen Regelungen wurden 2009 vom BfS insgesamt 17 Zulassungen für Transportbehälter und 10 deutsche Anerkennungen ausländischer Zulassungen sowie 3 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 2009 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
2009	405

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	
		2009	2008	2009	2008
AtG § 4	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	4	1	16	11
AtG § 23 Abs. 2	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	-	-	-	-
StrlSchV § 16	Eisenbahn-Bundesamt (EBA)	111	140	381	470
StrlSchV § 17	genehmigungsfrei	2	-	8	-

Tabelle 2.2-3 listet die Anzahl der Wagenladungen des Jahres 2009, spezifiziert nach der Art der beförderten radioaktiven Stoffe, im Vergleich zum Vorjahr auf.

Tabelle 2.2-4 zeigt die Gesamtaktivität für den Wagenladungsverkehr im Jahr 2009. Die Gesamtaktivität im Wagenladungsverkehr wird wesentlich nur durch die Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen bestimmt, deshalb erfolgt die Angabe gegenüber dem Jahr 2008 in TBq.

Im Jahr 2009 erfolgte kein Transport mit HAW-Glaskokillen von der französischen Wiederaufbereitungsanlage La Hague ins Transportbehälterlager Gorleben. Im Berichtszeitraum fanden vier Beförderungen von unbestrahlten Uranoxid-Brennelementen von Deutschland nach Frankreich statt. Die Beförderung erfolgte in Behältern mit französischer Zulassung und deutscher Anerkennung. Um das Erfordernis einer Beförderung ohne Fahrtrichtungswechsel einzuhalten, erfolgte sie im Sonderzug.

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

Art der beförderten Stoffe	Anzahl der Wagen	
	2009	2008
Kernbrennstoffe		
Unbestrahlte Brennelemente	-	-
Bestrahlte Brennelemente	16	-
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)	205	268
Natururan	61	107
Rückstände/Abfälle in - Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken - leeren Verpackungen - entleerten Transportbehältern für bestrahlte Brennelemente	115	95
Freigestellte Versandstücke	8	-
Summe	405	481

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

Art der beförderten Stoffe	Beförderte Gesamtaktivität (Werte zum Teil geschätzt)	
	2009 (TBq)	2008 (PBq)
Kernbrennstoffe		
Unbestrahlte Brennelemente	14,3	-
Bestrahlte Brennelemente	-	-
Verglaste hochradioaktive Spaltproduktlösungen (HAW)	-	4.218,186
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)	122,5	0,167
Natururan	52,3	0,086
Rückstände/Abfälle in - Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken - leeren Verpackungen - entleerten Transportbehältern für bestrahlte Brennelemente	2.844	0,187
Lose und verfestigte schwachradioaktive Rückstände z.B. in 200 l-Metallfässern (einschl. Reaktordruckbehälter Rheinsberg)		0,041
Freigestellt Versandstücke	< 1	-

Art der beförderten Stoffe	Beförderte Gesamtaktivität (Werte zum Teil geschätzt)	
	2009 (TBq)	2008 (PBq)
Summe	3034,1	4218,667

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 bzw. Frachtbriefangaben festgestellt.

Tabelle 2.2-5 Anteil der überprüften Wagenladungen bezogen auf Transportarten, sowie festgestellte Mängel im Jahr 2009
(Contingent of reviewed truck-loads based on types of transport as well as detected defects in the year 2009)

Transportart	Wagenladungen		Mängel
	Anzahl	davon überprüft	
Sonstige radioaktive Stoffe	389	57,5%	0,51%
Unbestrahlte Brennelemente	16	100%	-

Tabelle 2.2-6 Festgestellte Verstöße gegen Gefahrgutvorschriften im Jahr 2009
(Detected contempts against dangerous goods regulations in the year 2009)

	Anzahl
Gefahrenkategorie I (schwerwiegender Verstoß)	-
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 2009 gültigen Genehmigungen nach §§ 7, 11, 15, 16, 106 StrlSchV und § 9 AtG in einer Übersicht, aufgeschlüsselt auf die Bundesländer, wiedergegeben.

Die Genehmigungen verteilen sich in 2009 zu 77,3% auf Umgang nach § 7 StrlSchV, zu 4,3% auf Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, zu 1,5% auf Beförderung und zu 16,4% 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 2009 13.307 Genehmigungen in Deutschland gültig. Die Zahl der Inhaber dieser Genehmigungen ist in Tabelle 3.1-2 nach Ländern aufgeschlüsselt. Sie betrug insgesamt 10.319, davon waren

- 25% im Bereich der Medizin einschließlich der medizinischen Forschung und Lehre,
- 11% im Bereich Forschung und Lehre außerhalb der Medizin,
- 56% im Bereich Industrie, gewerbliche Wirtschaft und
- 8% in sonstigen Bereichen, z. B. Behörden registriert.

In Tabelle 3.1-3 ist die Zahl der Verwender ausschließlich umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2009 dargestellt. Wie erwartet liegt die Zahl der Verwender umschlossener radioaktiver Stoffe im Bereich Industrie/gewerbliche Wirtschaft auch 2009 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 2009 gibt Tabelle 3.1-4.

Der Umfang und die Ergebnisse der Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2009 kann Tabelle 3.1-5 entnommen werden. Von den insgesamt 14.938 durchgeführten Dichtheitsprüfungen wurden 17 Präparate als undicht ermittelt. Davon betroffen waren u. a. sechs Cs-137-Quellen, drei Ra-226-Quellen, vier Ni-63-Quellen, zwei Pm-147-Quellen, eine C-14-Quelle und eine Fe-12-Quelle. Eine genaue Aufschlüsselung ist ebenfalls Tabelle 3.1-5 zu entnehmen.

Die Daten des Landes Bremen fehlen in der Zusammenstellung.

In den Tabellen 3.1-6 und 3.1-7 ist die Gesamtzahl der Genehmigungen und Anzeigen nach RöV im Jahr 2009 unterteilt in die Bereiche „Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin“ sowie „Technik / Nichtmedizin“ für die einzelnen Bundesländer dargestellt. Die Gesamtzahl der genehmigten Störstrahler betrug 1.453 und ist für die Bundesländer in Tabelle 3.1-7 aufgeführt. 31% der nach § 3 Abs.1 RöV genehmigten Röntgeneinrichtungen werden für die technische Radiographie zur Grobstrukturanalyse eingesetzt. Im Jahr 2009 wurden im technischen Bereich 8.426 Röntgeneinrichtungen gemäß § 4 Abs.1 angezeigt.

Die Daten der Länder Bremen und Hamburg fehlen in der Zusammenstellung.

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

Land	Am 31.12.2009 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	2094	Abs. 1: 8, Abs. 2: 94	467	14	5	15
Bayern	1421	80	400	14	7	11
Berlin	813	63	196	42	3	0
Brandenburg	328	10	68	12	0	0
Bremen	keine Angaben					
Hamburg	212	22	84	8	0	0
Hessen	862	Abs. 1: 1, Abs. 2: 49	200	7	0	5
Mecklenburg- Vorpommern	189	8	76	0	0	0
Niedersachsen	1544	71	273	44	1	2
Nordrhein-Westfalen	3369	Abs. 1: 5, Abs. 2: 185	483	48	1	12
Rheinland-Pfalz	482	30	159	27	0	2
Saarland	133	9	20	3	0	0
Sachsen	544	33	194	13	2	3
Sachsen-Anhalt	360	20	60	12	0	0
Schleswig-Holstein	544	Abs. 1: 2, Abs. 2: 39	124	7	2	1
Thüringen	412	18	23	2	1	0
Summe:	13307	Abs. 1: 16, Abs. 2: 731	2827	253	22	51

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: 31.12.2009)
(Survey of the number of licencees according to § 7 StrlSchV relating to the handling of radioactive substances - as at December 31, 2009)**

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	440	174	1060	105
Bayern	233	35	664	115
Berlin	342	223	194	12
Brandenburg	31	26	208	47
Bremen	keine Angaben			
Hamburg	51	7	124	15
Hessen	184	88	353	31
Mecklenburg-Vorpommern	42	31	89	20
Niedersachsen	124	69	479	38
Nordrhein-Westfalen	794	245	1658	102
Rheinland-Pfalz	70	36	244	51
Saarland	21	2	57	3
Sachsen	103	103	246	75
Sachsen-Anhalt	39	30	202	37
Schleswig-Holstein	44	13	123	12
Thüringen	34	10	157	154
Summe:	2552	1092	5858	817

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: 31.12.2009)
(Survey of the number of licencees according to § 7 StrlSchV relating to the handling of sealed radioactive sources only - as at December 31, 2009)

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 zerstörungsfreie, ortsveränderliche Werkstoffprüfung	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	130	62	666	62	62
Bayern	46	22	620	10	104
Berlin	108	18	116	12	2
Brandenburg	1	4	178	10	42
Bremen	keine Angaben				
Hamburg	3	0	62	4	6
Hessen	27	10	241	2	15
Mecklenburg-Vorp.	16	13	72	0	10
Niedersachsen	14	23	444	27	20
Nordrhein-Westf.	117	120	1401	76	54
Rheinland-Pfalz	43	14	178	11	23
Saarland	3	1	42	1	3
Sachsen	35	44	242	12	55
Sachsen-Anhalt	8	13	199	12	23
Schleswig-Holstein	26	8	72	4	13
Thüringen	9	4	133	11	149
Summe:	586	356	4666	254	581

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: 31.12.2009)
(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, 2009)

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	15 (§ 11 Abs. 1) 28 (§ 11 Abs. 2)	8 (§ 11 Abs. 1) 3 (§ 11 Abs. 2)	3 (§ 11 Abs. 1) 3 (§ 11 Abs. 2)	0
Bayern	47	8	9	0
Berlin	12	13	1	1
Brandenburg	6	0	0	0
Bremen	keine Angaben			
Hamburg	6	1	1	1
Hessen	23	4	2	0
Mecklenburg-Vorpommern	8	1	0	0
Niedersachsen	30	4	10	0
Nordrhein-Westfalen	117	10	15	0
Rheinland-Pfalz	23	2	1	0
Saarland	8	0	1	0
Sachsen	19	10	3	1
Sachsen-Anhalt	7	0	3	0
Schleswig-Holstein	25	1	0	0
Thüringen	8	1	1	0
Summe:	382	66	53	3

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 2009
(Survey on the results of leakage tests of sealed radioactive sources according to § 66 StrlSchV - year 2009)

Land	Gesamtzahl der durchgeführten Dichtheitsprüfungen	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	Neutronenquellen	Sonstige Nuklide			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Baden-Württemberg	2.137	84	569	664	23	11	74	178	107	427	5 (2 x Ra-226, 1 x Cs-137, 1 x Ni-63, 1 x C-14)		
Bayern	2.257	142	402	555	55	6	53	303	140	601	4 (3 x Ni-63, 1 x Pm-147)		
Berlin	290	46	83	67	2	0	3	25	19	45	0		
Brandenburg	537	72	25	252	1	0	3	84	5	95	0		
Bremen													
Hamburg	236	27	67	64	0	2	6	27	5	38	0		
Hessen	498	130	70	134	7	0	4	52	22	79	0		
Mecklenburg-Vorp.	267	44	50	104	1	0	1	39	4	24	0		
Niedersachsen	1773	175	245	556	11	0	77	200	143	283	2 x Cs-137		
Nordrhein-Westfalen	3561	382	325	741	44	1	100	1561	63	344	4 (1 x Fe-12, 1 x Cs-137, 1 x Ra-226, 1 x Pm-147)		
Rheinland-Pfalz	493	47	139	97	35	2	7	25	1	140	0		
Saarland	98	34	1	34	4	11			2	12	0		
Sachsen	2.091	1.166	105	532	6	0	10	91	50	131	2 x Cs-137		
Sachsen-Anhalt	266	18	4	127	1	0	0	25	9	82	0		
Schleswig-Holstein	252	19	45	102	9	0	4	24	24	25	0		
Thüringen	182	4	1	156	2	0	0	14	3	2	0		
Summe:	14.938	2.390	2.131	4.185	201	33	342	2.648	597	2.328	17		

Tabelle 3.1-6 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen (RöE) in der Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin in 2009
(Survey on the granted and registered X-Ray installations (RöE) in medicine, dentistry and veterinary medicine in 2009)

Land	Humanmedizin			Zahnmedizin		Tiermedizin		
	Behandlung	Untersuchung		Gesamtzahl der genehmigten RöE (nach § 3 Abs. 1) und davon gesondert RöE zur Teleradiologie (nach § 3 Abs. 1 und 4 i.V.m. 4 Abs. 4 Nr. 3 RöV)	Gesamtzahl der genehmigten RöE (nach § 4 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)	Gesamtzahl der angezeigten RöE (nach § 4 Abs. 1)					
Baden-Württemberg	87	1.602/16	6.453	2.552	14.819	458	709	
Bayern	38	499 / 73	5.341	457	13.624	357	857	
Berlin	14	108 / 5	1.803	56	4011	61	352	
Brandenburg	2	50/22	944	10	2.124	70	217	
Bremen			keine Angaben					
Hamburg			keine Angaben					
Hessen	22	150/55	2.294	111	6.336	128	469	
Mecklenburg-Vorp.	5	11	673	8	1.892	23	120	
Niedersachsen	35	274 / 44	4065	180	8396	130	866	
Nordrhein-Westfalen	103	1236 / 66	8172	1868	15836	321	1041	
Rheinland-Pfalz	17	126	1.831	43	3.705	66	319	
Saarland	10	76/14	582	21	898	14	73	
Sachsen	11	144/60	1.596	58	4.755	50	259	
Sachsen-Anhalt	8	51/13	1.080	9	2.668	23	152	
Schleswig-Holstein	9	106/12	1.243	66	3.104	106	243	
Thüringen	9	12/9	968	2	2.627	12	137	

Tabelle 3.1.7 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen sowie genehmigte Störstrahler in Technik / Nichtmedizin im Jahr 2009
(Survey on the granted and registered X-Ray installations and granted interfering radiation sources in technological / non-medical areas in 2009)

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	78	1.164	1.258	586	482
Bayern	305	629	674	609	286
Berlin	89	268	244	203	96
Brandenburg	69	80	90	80	14
Bremen			keine Angaben		
Hamburg			keine Angaben		
Hessen	135	633	453	291	117
Mecklenburg-Vorp.	35	30	39	26	15
Niedersachsen	241	149	562	411	43
Nordrhein-Westfalen	464	612	864	821	155
Rheinland-Pfalz	86	208	111	177	51
Saarland	23	19	78	27	52
Sachsen	149	196	223	96	76
Sachsen-Anhalt	119	69	60	62	41
Schleswig-Holstein	50	85	105	128	15
Thüringen	54	51	78	70	10

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 2008 und 2009 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 2009
(Survey on the volume of intermediately stored radioactive wastes on 31 December 2009)

Abfallart	Volumen in m ³			
	vernachlässigbar wärmeentwickelnd		wärmeentwickelnd	
	2009	2008	2009	2008
unbehandelte Reststoffe (verwertbare Reststoffe und Rohabfälle) Bestand Jahresende	20.378	20.099	31	64
Zwischenprodukte Bestand Jahresende	8.220	7.319	1.251	1.251

Abfallart	Volumen in m ³			
	vernachlässigbar wärmeentwickelnd		wärmeentwickelnd	
	2009	2008	2009	2008
konditionierte Abfälle Bestand Jahresende	96.410	93.932	605	598
Anfall Jahresende	2.478	2.855	0	0

Insgesamt lagerten bei allen Abfallverursachern 20.378 m³ unbehandelte Abfälle (Vorjahr: 20.099 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 8.220 m³ (Vorjahr: 7.319 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 2009 insgesamt 96.410 m³ (Vorjahr: 93.932 m³). Auch dieser Bestand lagert sowohl bei den Abfallverursachern als auch in Zwischenlagern.

Detailliertere Angaben zum Bestand der konditionierten Abfälle am 31. Dezember 2009 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 2009
(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 2009)

Gruppe	Volumen in m ³					
	unbehandelte Rohabfälle		Zwischenprodukte		konditionierte Abfälle	
	2009	2008	2009	2008	2009	2008
Forschungseinrichtungen	8.533	8.873	3.120	2.958	41.288	40.439
kerntechnische Industrie	290	431	1.643	2.107	7.562	7.271
Kernkraftwerke	3.942	4.148	1.129	686	17.487	16.665
stillgelegte Kernkraftwerke	5843	5.010	1.830	1.071	12.678	12.265
Landessammelstellen	881	912	202	200	3.382	3.347
Sonstige	335	335	296	296	0	0
Wiederaufarbeitung Karlsruhe (WAK)	553	390	0	0	14.013	13.945
Summe	20.378	20.099	8.220	7.319	96.410	93.932

Der Mittelwert des jährlichen Anfalls über alle Verursachergruppen beträgt in den 25 Jahren, in denen eine Abfallerhebung durchgeführt wurde, ca. 4.183 m³ (Vorjahr: ca. 4.310 m³).

Neben dem Bestand an vernachlässigbar wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen lagerten am 31. Dezember 2009 in der Bundesrepublik Deutschland ca. 31 m³ wärmeentwickelnde Rohabfälle (Vorjahr: ca. 64 m³) und ca. 605 m³ wärmeentwickelnde konditionierte Abfälle (Vorjahr: ca. 598 m³). Zusätzlich waren 1.251 m³ wärmeentwickelnde Zwischenprodukte zwischengelagert (Vorjahr: 1.251 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, Hülsen 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 2009
(*Survey on the stock of unprocessed raw wastes and conditioned heat generating wastes according to groups of waste producers on 31 December 2009*)

Verursachergруппe	Volumen in m ³			
	unbehandelte Rohabfälle		konditionierte Abfälle	
	2009	2008	2009	2008
Forschungseinrichtungen	2	8	87	88
kerntechnische Industrie				
Kernkraftwerke			5	1
stillgelegte Kernkraftwerke				
Landessammelstellen			20	20
Wiederaufarbeitung Karlsruhe (WAK)	29	56	63	56
Wiederaufarbeitung europäisches Ausland (HAW)			433,4	433
Summe	31	64	605	598

Bis zum 31.12.2009 sind in Deutschland 13.094 Tonnen Schwermetall in Form von bestrahlten Brennelementen angefallen (Vorjahr: 12.790 Tonnen), davon rund 304 Tonnen Schwermetall im Jahr 2009. Hierin enthalten sind bestrahlte Brennelemente aus den in Betrieb befindlichen und den stillgelegten Kernkraftwerken 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 2009 wurden insgesamt 580 Genehmigungsinhaber mit ihren Stammdaten in das Register für hochradioaktive Strahlenquellen aufgenommen. 49 Bundes- und Landesbehörden wurde ein Zugang zum HRQ-Register erteilt.

Zu 17.300 registrierten Strahlenquellen wurden bis Ende 2009 49.200 Meldungen in der Datenbank der hochradioaktiven Strahlenquellen gespeichert. Von diesen registrierten Strahlenquellen waren nur knapp 40% hochradioaktive Strahlenquellen im Sinn der deutschen Strahlenschutzverordnung, da ein Großteil der Quellen bis Ende 2009 ins Ausland verbracht wurde oder auf Grund des radioaktiven Zerfalls (insbesondere Nuklide mit einer geringen Halbwertszeit wie Ir-192 oder Se-75) wieder eine Aktivität unterhalb des HRQ-Grenzwerts aufwies.

Die Entwicklung des Datenbestandes im HRQ-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	Strahlenquellen	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
Ende 2009	580	49	17.300	49.200

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 2009. 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 ra-

diologischen 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
März 2009	Verlust von zwei Strahlern (Sr-90, 93 kBq, 154 kBq) als geräteinterne Standards in Messgeräten	Unzulässige Entsorgung	Unbekannt	Unbekannt
Nov. 2009	Fehlbestrahlung eines Patienten in einer strahlentherapeutischen Einrichtung	Verwechslung von Patienten	Keine	Einführung von organisatorischen Maßnahmen zur Verhinderung von Fehlbestrahlungen
22.07.08 (Nachtrag)	Abgabe eines kontaminierten Metallstabs (Uran-abgereichert, ca. 1,1 MBq) bei einem Abfallbetrieb	Illegaler Besitz radioaktiver Stoffe	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
29.09.08 (Nachtrag)	Fund einer Kathodenstrahlröhre (Ra-226, 50 kBq) in einer Metallschrottlieferung bei einer Recyclingfirma	Unkenntnis oder mangelnde Aufklärung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
07.10.08 (Nachtrag)	Fund eines Kompasses mit radiumhaltiger Leuchtfarbe (Ra-226, 500 kBq) in einer Metallschrottlieferung bei einer Recyclingfirma	Unbekannt	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
10.10.08 (Nachtrag)	Fehlbestrahlung eines Patienten in einer Strahlenklinik	Verwechslung von Patienten	Unterdosierung durch Abbruch (statt 3 Gy nur 2 Gy)	Abbruch der Behandlung, Berücksichtigung der Unterdosierung bei Folgebehandlung, Belehrung
16.10.08 (Nachtrag)	Fehlbestrahlung eines Patienten in einer Strahlenklinik	Verwechslung von Patienten	Überdosis des ersten Patienten (0,3 Gy)	Auswertung der Vorkommnisse mit der MTA, Prüfung der Einführung einer Patientenerkennungskarte
22.12.08 (Nachtrag)	Fehlbestrahlung eines Patienten in einer Strahlenklinik	Nicht durchgeführte Aktualisierung von Bestrahlungsfeldern	Keine	Berücksichtigung der Dosis bei Folgebestrahlung, nochmalige Unterweisung der MTRA
23.12.08 (Nachtrag)	Verlust von 6 Neutronen-Generatoren (H-3, je 70 GBq) während des Transports	Diebstahl radioaktiver Stoffe	Keine, im geschlossenen Zustand	Polizeiliche Ermittlungen
05.01.09	Verlust von zwei Röntgenfluoreszenzanalysatoren mit je zwei Strahlern (Am-241, 1110 MBq; Fe-55, 740 MBq)	Diebstahl	Unbekannt	Polizeiliche Ermittlungen, Information der Aufsichtsbehörde
06.01.09	Fund eines radioaktiv kontaminierten Ventilgehäuses (Co-60, 8Bq/g) in einem Container	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
07.01.09	Fund eines radioaktiven Stoffes (I-131, 7,4 µSv/h am Drehcontainer) im Hausmüll	Unzulässige Entsorgung	Gering	Abklingen lassen bis zur Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
07.01.09	Fund von Metallschrott mit radioaktiv markierter Leuchtfarbe (Ra-226, 1,2 MBq)	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung, bis dahin sichere Lagerung
12.01.09	Fund von radioaktiven Stoffen (I-131, 1,5 µSv/h am Container) in einem Müllfahrzeug	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung nach Abklingen
13.01.09	Fund von radioaktiv kontaminierten Gussteilen (Co-60) in einer Lieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
13.01.09	Fund von radioaktiv kontaminiertem Material (Co-60) in einer Lieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
23.01.09	Fund von kontaminierten Edelstahlspänen (Co-60, 1 µSv/h an den Spänen) im Metallschrott	Unbekannt	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung, bis dahin sichere Lagerung und Information an die Aufsichtsbehörde
23.01.09	Fund von zwei Metallrohrstücken (Ra-226, ca. 200 kBq und ca. 2 MBq) mit Inkrustationen in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Separierung und ordnungsgemäße Entsorgung
27.01.09	Fund eines Strahlers (Kr-85, 220 MBq) in einer Schrottlieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung, polizeiliche Ermittlungen
28.01.09	Fund eines Metallrohrstückes (Ra-226, ca. 2 MBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Separierung und ordnungsgemäße Entsorgung
28.01.09	Fund radioaktiver Stoffe im Hausmüll (I-131, 5 µSv/h an Außenwand des Containers, 9 µSv/h an textilem Gegenstand) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Gering	Freimessung nach Abklingen, Freigabe
02.02.09	Fund eines kontaminierten Edelstahlrohrs, (Cs-137, 1 µSv/h am Rohr) im Metallschrott	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung
02.02.09	Fund radioaktiver Stoffe (Co-58, 0,2 µSv/h an rechter Seite des Schüttgutsattelauflegers) im Gewerbeabfall in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Gering	Übergabe an zuständige Behörde
04.02.09	Fund von Ionisationsrauchmeldern bei der Stadtreinigung (Am-241, max. 0,2 µSv/h an Stahlblechfässern)	Unzulässige Entsorgung	Gering	Entsorgung durch Fachfirma
06.02.09	Fund von radioaktiv kontaminiertem Edelstahl (Co-60, bis 33 Bq/g) in einer Lieferung aus Indien bei einem Stahlhandel	Import von im Ausland unzulässig verunreinigtem Rohmaterial	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
09.02.09	Fund von radioaktiven Stoffen, (I-131, 2,5 µSv/h an der Behälteroberfläche) im Hausmüll	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung nach Abklingen
13.02.09	Fund eines radioaktiven Stoffes (I-131, 2,3 µSv/h am Container) im Hausmüll	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung nach Abklingen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
17.02.09	Fund eines radioaktiven Stoffes (Ra-226, 0,6 µSv/h am Container) in einer Müllverbrennungsanlage	Unzulässige Entsorgung	Gering	Entsorgung durch Fachfirma
19.02.09	Vorübergehender Verlust eines Strahlers (Am-241, 1,11 GBq) während des Transports	Falsche Adressierung des Versandstücks	Keine	Polizeiliche Ermittlungen, Auslieferung an den ursprünglichen Adressaten
02.03.09	Austritt von radioaktivem Gas (Tc-99m) an einem Lungenventilationsmessplatz	Undichtiges Ventil an einem Mo-99/Tc-99m - Generator	Keine radiologischen Folgen, insbesondere keine Inkorporationen nachweisbar	Sperrung des Raumes, Freimessung, Überprüfung des Generators und des Ventils
10.03.09	Fund eines radioaktiven Stoffes (I-131, 0,5 µSv/h an der Containeroberfläche) im Hausmüll	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung nach Abklingen
10.03.09	Erwerb eines Ionisationsrauchmelders (Kr-85, ca. 30 MBq) über elektronische Auktionsbörse	Illegaler Erwerb radioaktiver Stoffe	Gering	Beschlagnahmung, Entsorgung durch Fachfirma
13.03.09	Fund radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 10 MBq) im Schrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
16.03.09	Verlust eines radioaktiven Strahlers (Am-241, 1,6 GBq) in einer Firma	Diebstahl	Keine	Polizeiliche Ermittlungen
18.03.09	Verlust von zwei Strahlern (Co-60, 370 kBq; Na-22, 37 kBq) eines Schulquellensatzes aus einer Schule	Unzulässige Entsorgung	Unbekannt	Unbekannt
19.03.09	Fund eines radioaktiven Stoffes (Ra-226, 0,2 µSv/h an der Containeroberfläche) als Holzabfall im Sperrmüll	Unzulässige Entsorgung	Gering	Entsorgung über Fachfirma
26.03.09	Fund von 10 Ionisationsrauchmeldern (Am-241, 1,6 MBq), bei einer Stadtreinigung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
31.03.09	Fund von 7 Transportbehältern (Uran, abgereichert 12 GBq) bei einem internationalen Transport	Verstoß gegen Transportvorschriften	Gering	Sichere Lagerung bis zum Weitertransport
04.04.09	Fund radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 200 kBq) im Schrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung (Landessammelstelle)
06.04.09	Fund eines Kompasses mit radiumhaltiger Leuchtfarbe (Ra-226, 2,2 µSv/h in 40 cm Abstand) im Schrott	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung
09.04.09	Messung erhöhter Kontamination im Deckelbereich eines Containers (153 Bq/cm ² , Alpha-Strahler)	Defektes Abfallfass innerhalb eines anderen Containers	Unbekannt	Sicherstellung des Containers, umgehende Ursachenermittlung, Ordnungsgemäße Entsorgung
17.04.09	Fund eines kontaminierten Stahlrohrs, (Ra-226, 1,8 µSv/h am Rohr) im Schrott	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
20.04.09	Fund von 20 kontaminierten Edelstahlbolzen (Co-60, ca. 20 Bq/g) bei einer Firma		Unbekannt	Sicherstellung
21.04.09	Herausfallen einer Strahlenquelle aus einer Füllstandsmessanlage (Cs-137, 225 MBq) bei einer Firma	Vermutlich Lösen der Verschraubung durch Vibration	Keine	Ersetzen der Abschirmung, Dichtheitsnachweis
12.05.09	Abbruch einer Biopsie-Untersuchung nach Fehlermeldung	Fehlfunktion am Gerät	Person unnötig strahlenexponiert	Abbruch der Behandlung, Stilllegung der Anlage, Fehleranalyse erfolgt durch Hersteller
14.05.09	Fund von 3 Ionisationsrauchmeldern (Am-241, je 29,6 kBq) in einer Ladung Elektroschrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Prüfung auf Wiederverwendung, ansonsten ordnungsgemäße Entsorgung durch Fachfirma
19.05.09	Fund eines Radium-Emanators in einer Garage (Ra-226, 80 µSv/h an der Oberfläche)	Unkenntnis	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
29.05.09	Fund von mit Uran kontaminiertem Molybdänschrott (verschiedene Uranisotope, ca. 600 kBq/g U-235) in einer Recyclingfirma	Unbekannt	Keine	Sicherstellung
29.05.09	Fund mehrerer radioaktiver Kunststoffteile (I-131) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine bis geringe	Separierung, Freigabe nach Abklingen
29.05.09	Fund von mit natürlichen radioaktiven Stoffen kontaminierten erdähnlichem Material (Th-232, ca. 2 Bq/g) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine bis geringe	Rückführung zum Entsorger, Suche nach dem strahlenden Material
02.06.09	Fund eines kontaminierten Metallsplitters (8 µSv/h) in einer Abfallsortieranlage	Unzulässige Entsorgung	Keine	Einrichtung einer messtechnischen Eingangskontrolle in der Sortieranlage. Polizeiliche Ermittlungen
02.06.09	Fund radioaktiver Stoffe (1,6 µSv/h an Oberfläche des Containers) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine bis geringe	Rückführung zum Entsorger, Information der zuständigen Behörde
02.06.09	Fund eines Instruments mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 120 kBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Separierung, Kontaminationsprüfung, sichere Verwahrung bis zur ordnungsgemäßen Entsorgung
04.06.09	Fund eines radioaktiven Instrumententeils (Ra-226, 60 kBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine bis geringe	Separierung und ordnungsgemäße Entsorgung
05.06.09	Fund von radioaktiven Stoffen (I-131, 0,9 µSv/h an der Containeroberfläche) im Hausmüll	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung nach Abklingen
12.06.09	Fund von 3 Uranerzbrocken (Uran, natürlich, 2,7 kBq/g) in einem Betrieb	Unbekannt	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
15.06.09	Fund von zwei radioaktiven mineralartigen Bruchstücken (Ra-226, 0,2 MBq; Ra-226, 0,3 MBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Unbekannt	Rückweisung des LKW, Messung durch Sachverständigen
25.06.09	Angebot eines Radium-Emanators bei einer elektronischen Auktionsbörse (Ra-226)	Unbekannt	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
29.06.09	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 0,8 µSv/h an der Containeroberfläche) im Muschelbesatz eines Schiffes	Unzulässige Entsorgung	Gering	Erstellung eines Gutachtens, Entlassung nach § 98 StrlSchV
06.07.09	Fund von mit Natururan kontaminierten Anlagenteilen (Uran, natürlich, 23 Bq/g) aus Industrieabrieb	Unbekannt	Dekontamination der betroffenen Anlagenteile	Ordnungsgemäße Entsorgung
09.07.09	Fund einer Drahtquelle (Co-60, 13 MBq) in einem Baucontainer	Unterlassene Entsorgung	Gering	Sachgerechte Lagerung, Entsorgung und Ordnungswidrigkeitsverfahren gegen Genehmigungsinhaber
13.07.09	Verlust von 96 Ionisationsrauchmeldern (Gesamtaktivität 4 MBq; Einzelaktivität 4 x 555 kBq, 92 x 29,6 kBq)	Unbekannt	Unbekannt	Strafanzeige
16.07.09	Fund einer radioaktiven Quelle (Cs-137, ca. 1500 MBq) bei einem Schrotthändler	Unzulässige Entsorgung	Ganzkörperexposition bei zwei Personen von 2 mSv bzw. 0,6 mSv	Sicherstellung
20.07.09	Fund eines kontaminierten Sofaüberbezugs (Th-232, 16 µSv/h)	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung
23.07.09	Fund von kontaminiertem Edelstahl (Co-60, < 10 Bq/g)	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
24.07.09	Abbruch einer Biopsie-Untersuchung nach Fehlermeldung	Verstoß gegen Bedienvorschriften	Person unnötig strahlenexponiert	Stilllegung der Anlage, Fehleranalyse durch Hersteller
29.07.09	Verlust eines Elektroneneinfangdetektors mit einem Strahler (Ni-63, 370 MBq) in einer Lackfabrik	Großbrand	Keine	Feuerwehr und die zuständige Behörde wurden informiert
04.08.09	Fund einer Quelle (Co-60, 3,7 MBq) in einer Schrottanlieferung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
08.08.09	Verlust von zwei Niton-Analysatoren (Am-241, 1110 MBq) bei einer Rohstoffhandelsgesellschaft	Diebstahl	Keine, im geschlossenen Zustand	Polizeiliche Ermittlungen laufen
11.08.09	Fund eines Strahlers (Ra-226, 500 µSv/h in 10 cm Abstand) bei einer Schrottanlieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
11.08.09	Fund eines radioaktiven Metallstücks (Co-60, 2,2 MBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine bis gering	Kontaminationsprüfung, Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
18.08.09	Exposition eines Fahrers im LKW beim Durchfahren einer Untersuchungsanlage	Verstoß gegen Arbeitsschutzvorschriften	Maximale Exposition des Fahrers: 0,3 µSv	
26.08.09	Fund eines Strahlers (Ra-226, 20 µSv/h in 10 cm Abstand) in den Betriebsräumen einer Firma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung
26.08.09	Zerbrechen einer Nuklidflasche (F-18, 3 GBq) in einer klinischen Einrichtung	Allgemeines menschliches Versagen	Kontaminationen	Sofortige Dekontamination und Schutzmaßnahmen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
27.08.09	Fund eines Kompasses mit Leuchtfarbe (Ra-226, 25 µSv/h an der Deckeloberfläche) bei einer Schrottanlieferung	Unzulässige Entsorgung	Gering	Abgabe an die Landes-sammelstelle
04.09.09	Fund von 5 radioaktiven Präparaten (Ra-226, Gesamtaktivität 13,5 MBq; Einzelaktivität 2,7 MBq) im Metallschrott in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
09.09.09	Fund radioaktiver Stoffe in einem Bildverstärker (Th-232, 70 kBq) im Schrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
10.09.09	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 300 kBq) in einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Ordnungsgemäße Entsorgung
17.09.09	Verlust eines Prüfstrahlers (Cs-137, 2,9 MBq) in einer medizinischen Einrichtung	Unbekannt	Keine	Aufsichtliche Kontrolle der Klinik, zusätzliche Kontrollen bei Entsorgung
17.09.09	Verlust eines Sondenkopfes mit 2 Strahlern (Cf-252, 136 MBq; Cf-252, 104 MBq) bei Sondierung in 20 m Tiefe	Allgemeines technisches Versagen	Keine	Bergung der Quellen nicht möglich, Betonierung
17.09.09	Kontamination mit vermuteter Inhalation bei Entfernung von Leuchtfarbe (Ra-226, 0,1 Bq/g) an einer Bunkerwand	Verstoß gegen Arbeitsschutzvorschriften	Keine	Arbeiten mit Vollmaske und Staubfilter, Inkorporationsmessung
22.09.09	Fund einer Linse mit Prisma (Th-232, 1,7 kBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
27.09.09	Fund eines medizinischen Präparats (I-131, 30 kBq) in einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Kontaminationskontrolle, Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
09.10.09	Fund von radioaktiv kontaminiertem Schrott (Ra-226, 1,6 mSv/h) bei der Anlieferung in einem Stahlwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und Rücklieferung an den Lieferanten, dort Dekontamination oder ordnungsgemäße Entsorgung
19.10.09	Fund von zwei radioaktiv kontaminierten Rohren (Ra-226, 36 Bq/g und 34 Bq/g) in einem Schrotthandel	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
28.10.09	Fehlbestrahlung von zwei Patienten (Mehrbelastung von 0,5 Gy) in einem Klinikum	Allgemeines menschliches Versagen	Keine	Aktualisierung der Arbeitsanweisungen, zukünftig Zuordnung der Patienten anhand von Fotos
02.11.09	Fund von 422 Ionisationsrauchmeldern in einer Elektro-Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
13.11.09	Fund kontaminierter Holzabfälle (Ra-226, 8,1 µSv/h an Containeroberfläche)	Unzulässige Entsorgung	Gering	Sortierung und ordnungsgemäße Entsorgung
20.11.09	Fund radioaktiver Stoffe (I-131, 0,5 µSv/h an der Containeroberfläche) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, Lagerung bis zum Abklingen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
01.12.09	Fund von 22 Ionisationsrauchmeldern in einer Elektro-Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
04.12.09	Fund eines kontaminierten Metallspans (Mn-54, 44 kBq; Co-56, 490 kBq; Co-57, 270 kBq; Co-58, 840 kBq; Re-183, 21 kBq; Gesamtaktivität 1,64 MBq) in einem Industriekraftwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, ordnungsgemäße Entsorgung
17.12.09	Fund eines Höhenmessers mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 6 µSv/h an Containeroberfläche) im Elektroschrott bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung, Erstellung einer Arbeitsanweisung

