

## **TEIL V**

### **UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN UND IONISIERENDER STRAHLUNG**

***(The handling of radioactive materials and sources of ionising radiation)***

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz, Fachbereich Strahlenschutz und Gesundheit, Oberschleißheim, Fachbereich Strahlenschutz und Umwelt, Berlin und dem Fachbereich Sicherheit nuklearer Entsorgung, Salzgitter

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

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Eschborn

### **1.1 Einleitung (Introduction)**

Nach § 3 Atomgesetz (AtG) bedarf derjenige, der Kernbrennstoffe ein- oder ausführt, einer Genehmigung. Die Voraussetzungen für die Erteilung einer Genehmigung bzw. die Anwendbarkeit des Anzeigeverfahrens bei der Ein- und Ausfuhr sonstiger radioaktiver Stoffe sind in den §§ 19-22 der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714 ) (StrlSchV) festgelegt. Die Vorschriften entsprechen den bisherigen §§ 11-14 StrlSchV alte Fassung. Zuständige Behörde (§ 22 AtG) für die Erteilung dieser Ein- und Ausfuhrgenehmigungen und die Entgegennahme der Anzeigen nach zollamtlicher Bearbeitung (Nicht-EU-Staaten) bzw. direkt (bei Verbringung innerhalb der EU) ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit lässt sich im Rahmen seiner Fachaufsicht (§ 22 Abs. 3 AtG) u. a. jährlich über den Umfang und die Entwicklung der Ein- und Ausfuhr von Kernbrennstoffen, von sonstigen radioaktiven Stoffen und der umschlossenen Strahlenquellen einschließlich der radioaktiven Abfälle berichten.

### **1.2 Rechtsgrundlagen und Verfahren (Legal basis and procedures)**

#### **Kernbrennstoffe**

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Ausfuhr von Kernbrennstoffen gemäß § 3 Abs. 1 AtG immer genehmigungspflichtig. Die Einfuhr ist grundsätzlich genehmigungspflichtig, es sei denn, die Kernbrennstoffe werden nur in Kleinmengen (welche je nach Anteil des spaltbaren Materials gestaffelt sind) nach der Einfuhr erstmals an Personen/Institutionen abgegeben, denen eine Genehmigung nach §§ 6, 7 oder 9 AtG erteilt ist; Einzelheiten hierzu regelt § 20 StrlSchV.

#### **Sonstige radioaktive Stoffe, radioaktive Abfälle**

Der Regelungsbereich des § 19 StrlSchV beschränkt sich auf die Einfuhr radioaktiver Stoffe in den Geltungsbereich dieser Verordnung aus einem Nicht-EU-Staat und die Ausfuhr radioaktiver Stoffe aus dem Geltungsbereich dieser Verordnung in einen Nicht-EU -Staat.

Die Einfuhr ist nur anzeigepflichtig - nicht genehmigungspflichtig -, sofern der Empfänger in der Bundesrepublik Deutschland eine Umgangsgenehmigung für sonstige radioaktive Stoffe (§ 7 StrlSchV) besitzt (§ 20 Abs. 1 StrlSchV). Die Ausfuhr ist bis zum  $10^8$ -fachen der Freigrenze je Beförderungs- oder Versandstück anzeigepflichtig (§ 20 Abs. 2 StrlSchV), oberhalb dieser Grenze genehmigungspflichtig.

Die dargestellten Genehmigungs- und Anzeigevorbehalte gelten gemäß § 21 StrlSchV nicht für Stoffe, die in der Anlage I (genehmigungsfreie Tätigkeit) Teil B Nr. 1 bis 6 genannt sind.

#### **Anzeigeverfahren**

Die Anzeige, deren Inhalt und Form vom Bundesministerium der Finanzen vorgeschrieben ist, wird der zuständigen Zolldienststelle vorgelegt, dort mit den Frachtpapieren verglichen und bestätigt, sofern die Angaben übereinstimmend sind. Werden grobe Unregelmäßigkeiten festgestellt, wird die Sendung zurückgewiesen. In allen Fällen werden Unregelmäßigkeiten auf der Anzeige vermerkt, die dem BAFA übersandt wird. Mit Einführung des europäischen Binnenmarktes am 1. Januar 1993 entfiel bei der Verbringung radioaktiver Stoffe innerhalb der Mitgliedsstaaten die zollamtliche Abfertigung; daher ist die entsprechende Ein- bzw. Ausfuhranzeige innerhalb einer Woche nach Verbringung direkt dem BAFA zu übersenden.

### **Genehmigungsverfahren**

Das BAFA prüft die Genehmigungsanträge auf Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Atom- und des Außenwirtschaftsrechts und erteilt die entsprechenden Genehmigungen. Die Durchführung der Ein- und Ausfuhr wird vom Zollamt auf der mitgeführten Genehmigung bestätigt, Abweichungen werden vermerkt. Bei groben Verstößen werden die Sendungen zurückgewiesen. Das BAFA erhält eine Durchschrift mit dem entsprechenden Zollvermerk.

Auch hier ist seit 1. Januar 1993 die zollamtliche Abfertigung im Bereich des Binnenmarktes entfallen. Die Genehmigungen werden daher mit der Auflage versehen, dem BAFA den Vollzug der Verbringung innerhalb bestimmter Fristen mitzuteilen.

### **Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit der Behörden beim Vollzug**

Das BAFA überprüft bei Kernbrennstoffen sowohl Anzeigen als auch Genehmigungen im Nachhinein auf Übereinstimmung mit den Bestandsänderungsberichten, die gemäß EURATOM-Verordnung Nr. 3227/76 monatlich von den Betreibern für die Europäische Union (EU) zu erstellen und dem BAFA in Kopie zuzuleiten sind. Darüber hinaus gehen vom BAFA monatlich Ausdrucke mit den wesentlichen Angaben zu allen radioaktiven Stoffen an die zuständigen Gewerbeaufsichtsämter bzw. an die sonst von den Bundesländern bestimmten atomrechtlichen Aufsichtsbehörden.

Zusätzlich unterrichtet das BAFA das BMU, sobald im Rahmen eines Ein-, Aus- oder Durchfuhrvorgangs Staaten berührt sind, die das Übereinkommen über den physischen Schutz von Kernmaterial **nicht** unterzeichnet haben. Die Überwachung der grenzüberschreitenden Verbringungen obliegt dem Bundesministerium der Finanzen oder den von ihm bestimmten Zolldienststellen (§ 22 Abs. 2 AtG).

### **Verfahren nach dem Außenwirtschaftsrecht:**

- **Außenwirtschaftsgesetz (AWG) bzw. Außenwirtschaftsverordnung (AWV)**
- **EU-Dual-Use-Verordnung**

Zuständiges Ressort ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; betroffen sind Waren der Kategorien 0 und 1 des Abschnittes C der Ausfuhrliste. Die Anträge werden an das BAFA gerichtet und dort unter Beachtung aller relevanten Vorschriften und der internationalen Verträge bzw. Abkommen in einem abgestuften Verfahren unmittelbar oder nach Abstimmung mit den Ressorts entschieden.

### **Verordnung (EURATOM) Nr. 1493/93 des Rates vom 8. Juni 1993 über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedsstaaten (ABl. L 148/1)**

Diese Verordnung ist direkt geltendes Gemeinschaftsrecht, das keiner Umsetzung in nationales Recht bedurfte. Der Rat beabsichtigte damit, den Wegfall der Grenzkontrollen innerhalb der EU zu kompensieren und die Aufsichtsmöglichkeiten der Mitgliedsstaaten zu verbessern. Die Verordnung gilt nicht für

- Ausgangsstoffe und Kernbrennstoffe, weil hier die EURATOM-Kernmaterialüberwachung für ausreichend erachtet wird und (nicht mehr) für
- radioaktive Abfälle, weil diese seit dem 1.1.1994 durch die Richtlinie 92/3/EURATOM erfasst werden.

Die Regelungen der Verordnung sind nicht so strikt wie die der Richtlinie 92/3/EURATOM mit ihrem lückenlosen Konsultationsverfahren. Der Besitzer von umschlossenen und anderen Strahlenquellen, der diese in einen anderen Mitgliedstaat verbracht hat, macht den zuständigen Behörden des Bestimmungsmitgliedstaates binnen 21 Tagen nach jedem Quartalsende eine Anzeige. Eine Verbringung von umschlossenen Strahlenquellen muss der Empfänger seiner zuständigen Behörde zusätzlich vorher ankündigen, wobei sich diese Erklärung auch auf mehrere Verbringungen erstrecken kann. Die Verbringung darf in jedem Fall erst durchgeführt werden, wenn der Empfänger der radioaktiven Stoffe dem Besitzer die behördlich bestätigte Erklärung zugeleitet hat.

### **Richtlinie 92/3/EURATOM vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedsstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft (ABl. L 35 vom 12. Februar 1992)**

Das Europäische Parlament hat 1988 aus konkretem Anlass eine umfassende Gemeinschaftsregelung gefordert, um grenzüberschreitende Transporte nuklearer Abfälle von ihrer Entstehung bis zur Lagerung ei-

nem System strenger Kontrolle und Genehmigungen zu unterwerfen. In der Bundesrepublik Deutschland ist gemäß § 9 a AtG die inländische Endlagerung vorgeschrieben.

Der Rat hat die Richtlinie 92/3/EURATOM erlassen, weil weder die Richtlinie über die in der Gemeinschaft vorzunehmende Überwachung und Kontrolle gefährlicher Abfälle, noch die Grundnormen für den Gesundheitsschutz Regelungen für radioaktive Abfälle enthalten.

Verbringung im Sinne der Richtlinie bedeutet die "Vorgänge zur Beförderung radioaktiver Abfälle vom Ausgangs- zum Bestimmungsort, einschließlich Be- und Entladung". Diese Definition ist missverständlich, da sich die Richtlinie nicht auf die tatsächliche Durchführung einer Beförderung bezieht. Die Richtlinie regelt lediglich die formelle Ein-, Aus- und Durchfuhr radioaktiver Abfälle, sie entspricht den deutschen Ein- und Ausfuhrregelungen im Atomgesetz und der Strahlenschutzverordnung. Sie soll diese letztlich ersetzen.

Eine Richtlinie des Rates ist zunächst nicht direkt in den Mitgliedstaaten geltendes Recht; sie muss erst von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Wegen einer fehlenden Ermächtigungsgrundlage konnte die Umsetzung in der Bundesrepublik Deutschland zunächst nicht erfolgen, sie wurde allerdings ersatzweise durch eine entsprechende Verwaltungsvorschrift vorweggenommen.

### **Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) vom 31.07.1998 (BGBl. I, Seite 1918)**

Die Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung setzt die Richtlinie 92/3/EURATOM vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle in nationales Recht um. Die Richtlinie diente der Kompensation des Wegfalls von Kontrollen an den Binnengrenzen der Europäischen Gemeinschaften und vereinheitlicht die Anforderungen für die Einfuhr aus Drittländern und Ausfuhr in Drittländer, die nicht Mitglied der Europäischen Gemeinschaft sind.

Für die formelle Umsetzung in eine nationale Rechtsverordnung war eine Änderung des Atomgesetzes erforderlich. Im Rahmen der am 1. Mai 1998 in Kraft getretenen Atomgesetznovelle wurde eine entsprechende Ermächtigungsvorschrift für die formelle Umsetzung dieser Richtlinie durch die Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) in das Atomgesetz aufgenommen. Die Verordnung bedurfte dann noch der Zustimmung des Bundesrates, die dieser am 8. Mai 1998 mit geringfügigen Änderungen zu der vom Bundeskabinett am 28. August 1997 beschlossenen Verordnung erteilt hat. Mit Inkrafttreten der AtAV entfällt für die nach dieser Verordnung abzuwickelnden Verbringungen die Anwendung der Strahlenschutzverordnung (§ 19 ) für radioaktive Abfälle. Dieser Umstand ist nunmehr nach Inkrafttreten der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 in den §§ 19-22 StrlSchV berücksichtigt worden, indem die radioaktiven Abfälle aus dem Regelungsbereich ausgenommen wurden.

### **1.3 Übersicht über die Ein- und Ausfuhrstatistik radioaktiver Stoffe (*Overview of statistics on the import and export of radioactive materials*)**

Am 01.08.2001 ist die Neufassung der Strahlenschutzverordnung in Kraft getreten. Darin ist das Anzeigeverfahren nach § 12 Abs. 3 entfallen, stattdessen sind mit § 108 der neuen Verordnung Genehmigungspflichtigen eingeführt worden, welche jedoch nicht von einem Meldeverfahren begleitet werden sollen.

Die einschneidendste Änderung liegt jedoch im Wegfall der Genehmigungs- bzw. Anzeigepflicht für innergemeinschaftliche Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe. Aus diesem Grund liegen keine Daten mehr vor.

Es wurden im Berichtszeitraum vom BAFA 53 Einfuhr- und 110 Ausfuhrgenehmigungen gemäß § 3 AtG sowie 80 Ausfuhrgenehmigungen für sonstige radioaktive Stoffe gemäß § 19 Abs. 1 StrlSchV erteilt.

Auf Grund der Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung (AtAV) liegen auch keine Daten über radioaktive Abfälle vor; diese sind vielmehr den regelmäßigen Berichten an die Kommission zu entnehmen.

Im Jahr 2002 gingen 6.723 Einfuhranzeigen nach § 20 Abs. 1 und 3 StrlSchV sowie 15.352 Ausfuhranzeigen nach § 20 Abs. 2 StrlSchV (bezogen auf die Anzahl der gelieferten Einheiten) ein. Die Zahl der bearbeiteten Belege ging aus den eingangs genannten Gründen vor allem bei der Einfuhr spürbar zurück (vgl. hierzu 1.4).

Einen Überblick über die Ein- bzw. Ausfuhr radioaktiver Stoffe für die Bundesrepublik Deutschland von 1984 bis 2002 geben die Tabellen 1.3-1 und 1.3-2.

**Tabelle 1.3-1 Einfuhr radioaktiver Stoffe in die Bundesrepublik Deutschland**  
*(Import of radioactive materials into the Federal Republic of Germany)*

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1850 GBq (GBq)	Bestrahlungs- proben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1850 GBq (GBq)	Gesamteinfuhr (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) (kg)
1985	4 740 823	25 700	28 103 121	32 869 644	2 650 716
1986	6 898 702	482 006	75 665 995	83 046 703	2 550 506
1987	2 819 826	9 415	22 601 222	25 430 463	3 164 497
1988	3 847 911	65 858	60 575 600	64 489 369	2 139 796
1989	2 399 272	103 372	90 816 100	93 318 744	1 508 501
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	72 629	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	51 948	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

\* inklusive sonstige radioaktive Stoffe

**Tabelle 1.3-2 Ausfuhr radioaktiver Stoffe aus der Bundesrepublik Deutschland**  
*(Export of radioactive materials from the Federal Republic of Germany)*

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1850 GBq (GBq)	Bestrahlungs- proben (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1850 GBq (GBq)	Gesamt- ausfuhr (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt u. bestrahlt) (kg)
1985	4 586 528	57	4 469 100	9 055 685	1 876 471
1986	2 889 014	0	4 405 200	7 294 214	5 665 746
1987	1 536 731	228 910	3 692 900	5 458 541	2 090 991
1988	3 001 859	11	3 372 000	6 373 870	2 457 445
1989	765 723	97	2 548 600	3 314 420	5 024 837
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

\* inklusive sonstige radioaktive Stoffe

Ein direkter Vergleich der vorliegenden Statistik mit jener für 2001 ist bezüglich der sonstigen radioaktiven Stoffe nicht sinnvoll, da erstmals überhaupt keine Daten über innergemeinschaftliche Verbringungen mehr zur Verfügung standen, während solche in die Statistik für 2001 immerhin noch bis 31.07.2001 eingeflossen waren.

Die Gesamteinfuhr an Radionukliden in Gigabecquerel (GBq) ist trotzdem gleichgeblieben. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass über 86% der Gesamteinfuhr an offenen und umschlossenen Radionukliden ohne Strahlenquelle ab 1.850 GBq in Form von H-3 aus Kanada bezogen wurden, der Wegfall der Daten über innergemeinschaftliche Verbringungen spielt daher in der Gesamtsumme nur scheinbar keine Rolle.

Bei der Einfuhr von Kernbrennstoffen ist ein nur leichter Abfall zu verzeichnen. Bestrahltes Material war mit 17,6 kg vertreten.

Bestrahlungsproben wie aktivierte Anlagenteile wurden nur in unbedeutenden Mengen eingeführt.

Die Gesamtausfuhr von Radionukliden in GBq nahm im Jahr 2002 wieder zu, hauptsächlich wegen der Zunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen ab 1850 GBq. Auf Grund der eingangs erläuterten Umstände sind diese Zahlen jedoch ebenfalls nicht direkt vergleichbar.

Bestrahlungsproben wie aktivierte Anlagenteile wurden 2002 überhaupt nicht ausgeführt.

Bei den Kernbrennstoffen (unbestrahlt) und Ausgangsstoffen ist gegenüber dem Vorjahr ein geringfügiger Anstieg festzustellen. Bestrahltes Material ist auch in relevanten Mengen ausgeführt worden; siehe dazu Tabelle 1.5-4).

#### **1.4 Einfuhrstatistik** **(Import statistics)**

##### **Einfuhr offener und umschlossener Radionuklide ohne Strahlenquellen ab 1.850 GBq**

Tabelle 1.4-1 gibt die Aktivität der eingeführten radioaktiven Stoffe wieder; ausgenommen sind hier umschlossene Strahlenquellen ab 1.850 GBq und Bestrahlungsproben sowie sonstige radioaktive Gemische.

Es ist augenscheinlich, dass ohne den Posten Tritium aus Kanada nur knapp 20% des Volumens aus 2001 als Gesamteinfuhr verblieben wären. Dies zeigt, dass durch den Wegfall der Genehmigungs- bzw. Anzeigepflicht für innergemeinschaftliche Verbringungen rund 80% des ursprünglichen Meldevolumens fehlen. Beim Betrachten der Spalten für Mo-99, I-131 und Ir-192 wird dies deutlich: Deutschland bezieht diese Radionuklide nämlich im Wesentlichen aus Frankreich, Belgien und den Niederlanden (vgl. Tab. 1.4-1 der Jahresstatistik 2001, Seite 263).

Die Einfuhr von Tritium-Gaslichtquellen hat weiter zugenommen von 74.251 GBq (2001) auf 80.902 GBq (2002), wobei der größte Einzelposten sich wieder beim Lieferland Schweiz mit diesmal 74.378 GBq findet.

H-3-Leuchtmass (ohne Leuchtfarbe auf Zeigern u. Zifferblättern) wurde in 2002 wieder mehr eingeführt; nämlich 7.400 GBq ebenfalls aus der Schweiz .

**Tabelle 1.4-1 Aktivität der 2002 eingeführten offenen und umschlossenen Radionuklide (ohne Strahlenquellen ab 1850 GBq)**  
*(Total activity values for sealed and unsealed radionuclides imported in the year 2002 - without sources at levels of above 1850 GBq)*

Versender-land	Aktivitäten in GBq									
	H-3	C-14	P-32	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	Mo-99
Norwegen	342	0	0	0	1	0	0	7	0	0
Schweiz	85.865	1	0	2	17	2.565	9	30	8.721	0
USA	619	343	2.867	1.600	316	778	1.295	869	1	18
Kanada	1.842.400	0	0	0	1	0	3	0	5	0
Australien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuseeland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Japan	0	0	0	0	0	0	23	5	0	0
Ungarn	0	0	218	0	0	0	0	0	0	0
Russland	30.538	2.228	3	629	5.718	36.142	3.400	5.554	0	0
Usbekistan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tschechien	0	0	0	40	0	651	4.021	0	0	691
Polen	0	0	0	0	0	66	0	2	0	0
Kuwait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Südkorea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Singapur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taiwan	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Südafrika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chile	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0
Brasilien	0	0	0	0	0	302	0	0	0	0
Slowenien	0	0	0	481	0	0	0	1	0	0
Malaysia	0	0	0	0	0	129	0	0	0	0
Israel	6.060	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Libyen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige	0	0	0	2	0	41	40	2	0	0
Summe 2002	1.965.824	2.572	3.088	2.754	6.054	40.710	8.795	6.470	8.727	709
Summe 2001	74.876	6.911	3.754	237.928	5.083	24.193	33.317	14.029	2.507	355.908

(Fortsetzung Tabelle)

Versender-land	Aktivität in GBq									
	In-111	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Gd-153	Ir-192	Am-241	Sonst.	Summe
Norwegen	0	0	0	0	0	0	340	0	0	690
Schweiz	1	43	0	2	9.147	3	10.426	3	157	116.992
USA	0	2.545	0	675	391	274	11.709	425	978	25.703
Kanada	757	788	0	0	0	0	13.955	0	0	1.857.909
Australien	0	0	0	0	0	0	703	0	0	703
Neuseeland	0	0	0	0	0	0	1.147	0	0	1.147
Japan	0	0	0	0	130	0	6.217	37	0	6.412
Ungarn	0	16	0	7	0	0	3.218	0	82	3.541
Russland	0	6.423	636	1.539	0	1.036	49	775	578	95.248
Usbekistan	0	2.221	0	0	0	0	0	0	44	2.265
Tschechien	0	102	0	1.710	0	9	1.674	5.336	0	14.234
Polen	0	4	0	378	0	0	2.463	2.960	9	5.882
Kuwait	0	0	0	0	0	0	4.191	0	0	4.191
Südkorea	0	0	0	0	0	0	2.377	0	0	2.377
Singapur	0	0	0	0	20	0	888	0	0	908
Taiwan	0	0	0	0	0	0	1.034	0	0	1.038
Südafrika	0	0	555	0	0	0	0	0	15	570
Mexico	0	0	0	0	0	0	1.411	0	0	1.411
Chile	0	0	0	0	0	0	639	0	0	675
Brasilien	0	0	0	0	0	0	517	0	0	819
Slowenien	0	0	0	0	0	0	135	0	0	617
Malaysia	0	0	0	0	25	0	1.189	0	0	1.343
Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.061
Libyen	0	0	0	0	0	0	2.005	0	0	2.005
Sonstige	0	1	0	4	25	111	1.493	4	1	1.724
Summe 2002	758	12.143	1.191	4.315	9.738	1.433	67.780	9.540	1.864	2.154.465
Summe 2001	1.889	12.557	196.305	9.681	8.833	2.757	603.788	8.511	6.583	

**Einfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq**

Tabelle 1.4-2 zeigt die Gesamtaktivitäten der Einfuhr an umschlossenen Strahlenquellen der Radionuklide Co-60, Se-75, Cs-137 und Ir-192.

Die Einfuhr ist 2002 im Vergleich zum Vorjahr scheinbar gleich geblieben. Bedenkt man jedoch, dass 92,6% der Gesamteinfuhr in dieser Rubrik in Form von Co-60 Strahlenquellen bezogen wurden, wird klar, dass auch in diesem Fall der direkte Vergleich mit dem Vorjahr keinen Sinn macht. Da Kanada der wichtigste Lieferant von Co-60-Quellen ist und diese auf Grund ihrer Halbwertszeit von knapp 5,3 Jahren in entsprechenden Zeitabständen gewechselt werden müssen, verwundert ein solcher Posten alle paar Jahre nicht (sinngemäß dasselbe gilt natürlich auch für Tritium).

**Tabelle 1.4-2 Aktivität der 2002 eingeführten umschlossenen Strahlenquellen ab 1850 GBq  
(Total activity values for sealed radiation sources imported in the year 2002 with levels of above 1850 GBq)**

Versenderland	Aktivität in GBq				
	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	Summe
Schweiz	20.600	0	0	0	20.600
USA	0	0	0	7.700	7.700
Kanada	23.758.100	0	0	0	23.758.100
Russland	901.300	933.590	32.300	0	1.867.190
Bulgarien	0	2.800	0	0	2.800
Iran	0	0	0	0	0
Brasilien	0	0	0	0	0
Summe 2002	24.680.000	936.390	32.300	7.700	25.656.390
Stückzahl 2002	79	229	17	1	326
Summe 2001	23.719.700	725.260	138.600	1.257.029	25.840.589

**Einfuhr von Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffe**

Tabelle 1.4-3 zeigt die Gesamteinfuhr des Jahres 2002 von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Im Vergleich zum Vorjahr ist hier wieder ein leichter Abfall festzustellen. Mengenmäßige Schwerpunkte liegen wie üblich bei Natururan und angereichertem Uran mit 3-10% U-235.

An bestrahlten Kernbrennstoffen wurden in 2002 nur 17,6 kg eingeführt.

**Tabelle 1.4-3 Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen im Jahr 2002  
(Import of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in the year 2002)**

Versenderland	abger. Uran	Natururan	Mit U-235 angereichertes Uran				Plutonium	Thorium	Summe
			bis 3% U-235	>3-10% U-235	>10-<20% U-235	>85-100% U-235			
			in kg	in kg	in kg	in kg			
Frankreich	3.412	379.186	5.550	224.875	55	9	0	435	613.522
Belgien	40.577	8.100	0	57.108	0	0	3.202	0	108.987
Niederlande	0	108.987	48.395	45.833	0	0	0	0	203.215
Großbritannien	0	646.069	4.494	28.067	0	0	0	0	678.630
Schweden	0	237	0	63.654	0	0	0	0	63.891
Spanien	0	535	0	13.641	0	0	0	0	14.176
Schweiz	404	0	0	0	0	0	0	0	404
Tschechien	944	0	0	0	0	0	0	0	944
USA	0	580.844	638	11.516	0	0	0	0	592.998
Kanada	1	519.160	0	0	0	0	0	0	519.161
Russland	887	209.722	0	63.533	0	0	0	0	274.142
Südafrika	556	0	0	0	0	0	0	0	556
Indonesien	172	0	0	0	0	0	0	0	172
Sonstige	128	0	0	0	0	0	0	0	128
Summe 2002	47.081	2.452.840	59.077	508.227	55	9	3.202	435	3.070.926
Summe 2001	71.394	2.686.016	19.038	428.242	-	-	5.022	2.058	-

## 1.5 Ausfuhr (Export statistics)

### Offene und umschlossene Radionuklide ohne Strahlenquellen ab 1850 GBq

Die Gesamtausfuhr lt. Tabelle 1.3-2 nahm von 548.627 GBq (2001) hauptsächlich wegen des bereits erwähnten Wegfalls der Meldepflicht für innergemeinschaftliche Verbringungen, deren Anteil bei der Ausfuhr jedoch bei weitem nicht so groß ist, wie bei der Einfuhr, relativ gleichmäßig über alle Nuklide verteilt wieder ab auf 484.827 GBq (2002).

Mit 86,4% bilden die fünf Radionuklide H-3, Se-75, Mo-99, I-131 und Ir-192 wieder den größten Anteil der insgesamt ausgeführten Aktivität, wobei der mächtigste Einzelposten auch diesmal Ir-192 ist.

2002 ist deutlich mehr Tritium in Form von Gaslichtquellen ausgeführt worden, nämlich 96.207 GBq gegenüber 65.849 GBq im Jahr 2001, wobei der größte Anteil mit 89.467 GBq wieder in die USA geliefert worden ist. Leuchtmasse ist im Berichtszeitraum nicht ausgeführt worden.

**Tabelle 1.5-1 Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide ohne Strahlenquellen ab 1850 GBq im Jahr 2002**  
(Export of sealed and unsealed radionuclides without radiation sources with levels of above 1850 GBq in the year 2002)

Verbraucherland	Aktivität in GBq								
	H-3	C-14	F-18	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Mo-99
Schweiz	2.346	4	6.878	12	11	1.200	725	21	0
Norwegen	633	0	0	3	2	3.300	16	9	0
USA	89.467	4.263	0	608	2.430	22.540	2.835	5.921	0
Kanada	253	2	0	54	0	0	22	0	0
Australien	1.129	0	0	1	5	0	4	0	0
Neuseeland	158	0	0	0	0	0	6	0	0
Türkei	0	0	0	12	5	0	12	0	0
Japan	1	0	0	89	0	0	471	10	0
Tschechien	0	0	0	9	9	0	657	0	5.708
Slowakei	62	0	0	5	1	0	227	0	2.048
Polen	0	0	0	13	4	0	17	0	3.215
Ungarn	1.998	0	0	1	4	0	75	0	0
Russland	0	0	0	5	5	64.089	129	0	0
Georgien	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Kuwait	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Südkorea	0	0	0	16	10	0	98	2	0
Slowenien	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Mexico	0	0	0	30	0	0	32	0	0
Brasilien	0	0	0	1.606	0	0	18	0	0
Kolumbien	0	0	0	0	0	0	33	0	0
Singapur	2	0	0	1	2	0	3	0	0
Philippinen	0	0	0	1	0	0	3	0	0
Thailand	52	0	0	47	0	0	914	0	0
China	0	0	0	227	7	0	125	2	0
Taiwan	0	0	0	43	0	0	8	0	0
Vietnam	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indien	0	0	0	20	0	0	107	0	0
Südafrika	0	0	0	4	7	0	3	1	0
Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sudan	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Libanon	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Iran	0	0	0	0	0	0	14	0	0
Sonstige	136	1	0	215	19	0	109	14	0
Summe 2002	96.237	4.270	6.878	3.028	2.524	91.129	6.663	5.980	10.971
Summe 2001	65.919	4.029	6.378	7.066	5.060	82.621	12.291	3.086	22.610

(Fortsetzung Tabelle)

Verbraucherland	Aktivität in GBq								Summe
	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Gd-153	Ir-192	Am-241	Sonstige	
Schweiz	18	4	28	1	12	13.097	39	369	24.765
Norwegen	0	0	174	0	0	2.465	15	15	6.632
USA	2.016	0	1.164	2.810	701	19.048	831	876	155.510
Kanada	0	0	4	0	0	49.123	0	0	49.458
Australien	0	0	14	0	0	1.622	6	230	3.011
Neuseeland	0	0	0	0	0	1.568	103	0	1.835
Türkei	0	0	4	0	21	1.978	35	2	2.069
Japan	0	0	12	1.580	0	26.723	263	9	29.158
Tschechien	2	4.216	28	0	28	6.150	2.343	94	19.244
Slowakei	1	890	117	0	0	784	0	6	4.141
Polen	77	4.169	530	0	0	12.698	4.266	137	25.126
Ungarn	9	0	9	740	0	9.968	418	1	13.223
Russland	0	0	0	4	0	3.192	2	0	67.426
Georgien	0	0	740	0	0	0	0	0	744
Kuwait	0	0	19	0	0	32.560	0	0	32.579
Südkorea	5	0	110	112	3	7.277	5	0	7.638
Slowenien	2	0	5	0	0	2.664	2	0	2.677
Mexico	0	0	51	0	0	855	0	0	968
Brasilien	0	0	231	32	0	5.870	87	10	7.854
Kolumbien	0	0	0	0	0	524	0	0	557
Singapur	0	0	67	0	0	3.698	0	0	3.773
Philippinen	0	0	0	0	0	1.534	0	0	1.538
Thailand	0	0	2	25	0	2.670	12	0	3.722
China	0	555	818	724	10	0	111	2	2.581
Taiwan	1	0	42	25	7	2.647	2	0	2.775
Vietnam	0	0	0	0	0	745	2	0	747
Indien	0	0	55	0	0	6.440	1.295	9	7.926
Südafrika	0	4	0	25	10	1.260	41	10	1.365
Namibia	0	0	0	0	0	950	2	0	952
Sudan	0	0	0	0	0	847	3	0	850
Libanon	0	0	0	0	0	731	0	1	733
Iran	0	0	1.150	0	0	0	20	0	1.184
Sonstige	112	0	492	127	5	671	124	41	2.066
Summe 2002	2.243	9.838	5.866	6.205	797	220.359	10.027	1.812	484.827
Summe 2001	3.592	57.639	16.586	7.176	1.156	245.669	4.794	2.176	543.627*

\* einschließlich I-123 mit 779 GBq

### Umschlossene Strahlenquellen ab 1.850 GBq

Die Gesamtausfuhr an umschlossenen Strahlenquellen ab 1.850 GBq (Tabelle 1.5-2) hat sich trotz des Fehlens der Daten über innergemeinschaftliche Verbringungen nahezu verdoppelt.

Dies liegt an der Tatsache, dass annähernd die Hälfte der ausgeführten Aktivität in Form von Co-60-Quellen an den Hersteller nach Kanada zurückgeliefert worden ist, was ohne Zweifel gut mit dem gleichzeitigen Bezug frischer Quellen von dort korreliert.

**Tabelle 1.5-2 Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1850 GBq im Jahr 2002**  
(Export of sealed radiation sources with levels of above 1850 GBq in the year 2002)

Verbraucherland	Aktivitäten in BBq				Summe
	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	
Schweiz	0	14.400	0	62.086	76.486
USA	0	7.900	0	0	7.900
Kanada	1.136.600	0	0	0	1.136.600
Tschechien	0	11.100	0	0	11.100
Slowakei	0	2.900	0	0	2.900
Polen	0	14.300	0	0	14.300
Bulgarien	0	2.900	0	0	2.900
Jugoslawien	0	0	0	1.921	1.921
Bo-Herzegowina	0	3.000	0	3.700	6.700
Ägypten	0	0	0	10.175	10.175
Südafrika	0	2.800	1.850	0	4.650
Südkorea	0	0	5.550	0	5.550
Kuwait	0	0	0	3.700	3.700
Thailand	0	2.800	0	3.700	6.500
China	0	0	131.250	0	131.250
Taiwan	0	2.800	81.400	0	84.200
Indonesien	0	11.800	0	41.440	53.240
Philippinen	0	2.700	0	0	2.700
Slowenien	0	0	0	6.319	6.319
Bangladesch	0	0	0	3.700	3.700
Kamerun	0	0	0	3.700	3.700
Malaysia	0	20.100	0	11.100	31.200
Brasilien	403.000	20.700	0	0	423.700
Chile	0	0	0	11.100	11.100
Ecuador	0	0	0	6.744	6.744
Libyen	0	0	0	7.770	7.770
Summe 2002	1.539.600	120.200	220.050	177.155	2.057.005
Stückzahl 2002	47	41	12	54	154
Summe 2001	335.180	246.900	207.050	333.327	1.122.457

### Unbestrahlte Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe

Tabelle 1.5-3 zeigt die Gesamtausfuhr an unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Die Ausfuhrmenge ist mit 3.052.202 kg (2002) gegenüber 3.047.365 kg (2001) praktisch gleich geblieben.

Der mengenmäßig mit Abstand größte Anteil liegt wieder bei abgereichertem Uran, aber auch bei angereichertem Uran mit 3-10%igem Anteil an U-235 ist ein größerer Posten festzustellen.

Uran mit höheren Anreicherungsgraden sowie Thorium ist im Berichtszeitraum überhaupt nicht, Plutonium in kleineren Mengen wieder nach Frankreich verbracht worden.

**Tabelle 1.5-3 Ausfuhr unbestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe im Jahr 2002**  
(*Export of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in the year 2002*)

Verbraucherland	abger. Uran (kg)	Natururan (kg)	Mit U-235 angereichertes Uran		Plutonium (kg)	Summe (kg)
			bis 3% U-235 (kg)	>3-10% U-235 (kg)		
Frankreich	2.570	223.025	3	128.715	183	354.496
Belgien	41	0	419	132.363	0	132.823
Niederlande	0	0	0	10.290	0	10.290
Großbritannien	276.097	118	0	18.141	0	294.356
Spanien	0	0	0	30.706	0	30.706
Schweden	0	0	20	88.396	0	88.416
Finnland	0	0	0	22.577	0	22.577
Tschechien	2.234	0	0	0	0	2.234
USA	0	74	27	108.527	0	108.628
Kanada	92	51	0	0	0	143
Russland	1.992.203	0	0	0	0	1.992.203
Brasilien	232	0	551	13.591	0	14.374
Sonstige	955	0	0	1	0	956
Summe 2002	2.274.424	223.268	1.020	553.307	183	3.052.202
Summe 2001	2.469.672	72.921	1.182	449.590	107	3.047.365*

\* einschließlich Ausgangsstoffe mit 26.393 kg

### Bestrahlte Kernbrennstoffe

In Tabelle 1.5-4 sind die Ausfuhrdaten für bestrahlte Kernbrennstoffe zusammengestellt.

Die insgesamt ausgeführte Menge von 335.318 kg stellt fast ausschließlich den Inhalt bestrahlter Brennelemente aus zivilen Leistungsreaktoren dar.

Nach der Aufhebung der Aussetzung von Transporten (wegen der seinerzeit aufgetretenen erhöhten Außenkontamination) für bestrahlte Brennelemente der Vorjahre im Frühjahr 2001 konnten die Lieferungen zur vertragsgemäßen Wiederaufarbeitung nach Frankreich und Großbritannien jetzt wieder ganzjährig abgewickelt werden.

Lediglich bei den Kleinmengen (27 kg in der Zeile USA) handelt es sich um ursprünglich höher angereicherten bestrahlten Brennstoff von Forschungsreaktoren (sog. MTR-Brennelemente; MTR = Material Testing Reactor), welcher Eigentum der USA ist und somit nach dem Ende der vorgesehenen Nutzungsdauer wieder zurückgeführt zu werden hatte.

**Tabelle 1.5-4 Ausfuhr bestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe im Jahr 2002 in kg**  
(*Export of irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2002*)

Empfängerland (kg)	abger. Uran (kg)	Natururan (kg)	Mit U-235 angereichertes Uran		Plutonium (kg)	Summe (kg)
			bis 3% U-235 (kg)	20-85% U-235 (kg)		
Frankreich	141.870	7.194	79.515	0	2.221	230.800
Niederlande	21	0	1	0	1	23
Großbritannien	103.389	0	0	0	1.077	104.466
Schweden	2	0	0	0	0	2
USA	0	0	0	27	0	27
Summe	245.282	7.194	79.516	27	3.299	335.318