



**BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT**

**Postfach 12 06 29, 53048 Bonn, Tel. (02 28) 3 05-0**

**Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur  
Spaltung von Kernbrennstoffen in der  
Bundesrepublik Deutschland**

**Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren,  
deren Höchstleistung 50 kW thermische  
Dauerleistung überschreitet**

**Jahresbericht 1999**

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Einleitung	3
1.1	Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken	3
1.2	Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren	4
2.	Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Atomkraftwerken für das Jahr 1999	5
3.	Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 1999	11
4.	Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken	13
4.1	Aufschlüsselung nach Meldekategorien	13
4.2	Aufschlüsselung nach INES-Stufen	14
4.3	Aufschlüsselung nach Aktivitätsableitungen	15
4.4	Aufschlüsselung nach Betriebszuständen	16
4.5	Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb	17
4.6	Aufschlüsselung nach Art des Auftretens	19
4.7	Aufschlüsselung nach Systemen	19
4.8	Aufschlüsselung nach Ursachen	21
5.	Zusammenfassung	22
6.	Verzeichnis der Atomkraftwerke	24
7.	Verzeichnis der Forschungsreaktoren	25
8.	Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien	26
9.	Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	27
10.	Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke	28
11.	Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	29
12.	Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	30

## **1. Einleitung**

Der vorliegende Bericht<sup>1)</sup> enthält die Übersicht über die meldepflichtigen Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen (Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet) der Bundesrepublik Deutschland, die im Jahr 1999 erfasst wurden und über die der Umweltausschuss des Deutschen Bundestages durch die vierteljährlichen Berichte unterrichtet wurde.

Seit 1975 sind die Betreiber der Atomkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland verpflichtet, meldepflichtige Ereignisse nach bundeseinheitlichen Meldekriterien an die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zu melden.

Mit der Inkraftsetzung der derzeit gültigen Fassung der "Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen" zum 1. Juli 1991 sind auch die Betreiber von Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet, verpflichtet, meldepflichtige Ereignisse den atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zu melden.

Mit der Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung AtSMV) vom 14. Oktober 1992 (BGBl. I S. 1766) wurde die Verpflichtung der Betreiber, derartige Ereignisse an die Aufsichtsbehörde zu melden, rechtsverbindlich festgelegt. Sinn und Zweck des behördlichen Meldeverfahrens ist es, sowohl den Sicherheitsstatus dieser Anlagen zu überwachen, als diesen auch mit den aus den gemeldeten Ereignissen gewonnenen Erkenntnissen im Rahmen der Aufsichtsverfahren zu verbessern. Die Meldungen stellen eine wesentliche Basis für die frühzeitige Erkennung etwaiger Mängel ebenso wie für die Vorbeugung gegen Auftreten ähnlicher Fehler in anderen Anlagen dar. Meldepflichtige Ereignisse werden entsprechend der ersten ingenieurmäßigen Einschätzung nach deren Auftreten den unterschiedlichen Meldekategorien zugeordnet (siehe Punkt 8).

Unabhängig vom behördlichen Meldeverfahren nach AtSMV erfolgt darüber hinaus die Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse durch die Betreiber der Atomkraftwerke und der Forschungsreaktoren nach der siebenstufigen Bewertungsskala der Internationalen Atomenergiebehörde, der "International Nuclear Event Scale" - INES (siehe Punkt 9).

### **1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken**

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle 1999 gemeldeten Ereignisse aus Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in einer Übersichtsliste (siehe Punkt 2) dargestellt. Alle meldepflichtigen Ereignisse, die sich im Jahre 1999 ereigneten, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Atomkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen 1999 Ereignisse gemeldet wurden. Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 10) zeigt die Standorte der

---

<sup>1)</sup> Redaktionsschluss: 30.04.2000

Atomkraftwerke der Bundesrepublik Deutschland. Im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) werden die im Bericht verwendeten Abkürzungen erläutert.

## **1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren**

Im vorliegenden Jahresbericht werden die 1999 gemeldeten Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren in einer Übersichtsliste (siehe Punkt 3) zusammengefasst dargestellt.

Das Verzeichnis der Forschungsreaktoren (siehe Punkt 7) benennt alle Anlagen, aus denen 1999 Ereignisse gemeldet wurden.

Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 11) zeigt die Standorte der Forschungsreaktoren mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung der Bundesrepublik Deutschland.

Die im Zusammenhang mit den Forschungsreaktoren verwendeten Abkürzungen sind ebenfalls im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) erläutert.

## 2. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Atomkraftwerken für das Jahr 1999

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
01.01.99	KWB-B	Vertauschung von Messleitungen an zwei Messstellen für den Notspeisewasserdurchsatz	99/001	N	0
04.01.99	KKB	Einschaltversagen einer Kernflutpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	99/003	N	0
07.01.99	KWB-B	Kleinstleckage eines Dampferzeuger-Heizrohres	99/002	N	0
11.01.99	GKN-1	Abweichung vom spezifizierten Zustand an zwei Aktivitätsmessstellen für die Kaminfortluft	99/004	N	0
20.01.99	KWO	Eingeschränkte Verfügbarkeit des zusätzlichen Notspeisesystems	99/006	N	0
25.01.99	KWG	Funktionsstörung der Wellenabdichtung an einer Kältemaschine	99/005	N	0
26.01.99	GKN-1	Nichtschließen einer Primärkreisabschlussarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	99/007	N	0
04.02.99	KBR	Funktionsstörung eines Ventils in der Impulsleitung zur Beckenkühlfunktion eines Nachkühlstranges	99/008	N	0
08.02.99	KBR	Eingeschränkte Verfügbarkeit eines Stranges des Notspeisesystems	99/009	N	0
08.02.99	KKU	Ausfall einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe infolge Motorschaden	99/010	N	0
10.02.99	KKI-2	Störung an der Spannungsverstelleinrichtung eines Notstromgenerators	99/013	N	0
12.02.99	KKI-1	Generator-Lagerschaden einer Notstromanlage	99/016	N	0
16.02.99/ 02.03.99	KKS	Leistungsbegrenzung eines Notstromdiesels während Wiederkehrender Prüfung	99/015	N	0
17.02.99	KKU	Reaktorschnellabschaltung nach Kurzschluss in der Freiluftschaltanlage	99/011	N	0
22.02.99	KKR	Kontamination des Druckluftnetzes bei der Reinigung einer Verdampferanlage	99/012	E	0
24.02.99	KWB-A	Undichtigkeit einer Absperrklappe in der Spülluft-Abluft bei Wiederkehrender Prüfung	99/014	N	0
25.02.99	AVR	Freisetzung von radioaktivem Wasser über den Regenwasserkanal	99/017	N	0
01.03.99	KKU	Befunde an Dampferzeuger-Heizrohren	99/023	N	0
09.03.99	KWO	Defekte Gleitringdichtung an einer Notstandsnebenkühlwasserpumpe	99/019	N	0
11.03.99	KMK	Undichtigkeit an zwei Gebäudeabsperrklappen der Ringraumabluf	99/020	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
14.03.99	KKP-2	Leckage an einer Schweißnaht eines Anschlussstutzens im Nebenkühlwassersystem bei einer Druckprüfung	99/022	N	0
18.03.99	KMK	Einschaltversagen eines Notstromgenerator-Leistungsschalters bei Wiederkehrender Prüfung	99/021	N	0
19.03.99	KKI-1	Nichtschließen einer Durchdringungsarmatur im Wasserstoff-Abbausystem bei Wiederkehrender Prüfung	99/029	N	0
20.03.99	KKU	Leckage am Kaltwassersystem	99/028	N	1
23.03.99	KRB-II-B	Funktionsstörung einer Durchdringungsarmatur des Reaktorwasserreinigungssystems	99/024	N	0
25.03.99	KKK	Ausfall einer Zeitüberwachungs-Baugruppe im dynamischen Logikteil des Reaktorschutzes	99/018	N	0
29.03.99	GKN-1	Nichtschließen einer Lüftungsklappe in der Ringraumabluft bei Wiederkehrender Prüfung	99/027	N	0
31.03.99	KKP-1	Innere Leckage an einem Lagerbeckenkühler	99/025	N	0
08.04.99	KWW	Nichtschließen von Brandschutzklappen bei Wiederkehrender Prüfung	99/074	N	0
09.04.99	KKB	Durchdringungsabschluss Reaktorwasserreinigungssystem	99/026	N	0
21.04.99	KKE	Brandschutzklappen mit nicht dem Prüfbescheid entsprechenden Schließfedern	99/031	N	0
22.04.99	KWG	Fehlende Fußmuttern an zwei Brennelementen	99/030	N	0
04.05.99	KKP-1	Schaden am Laufrad einer Nachkühlpumpe	99/036	N	0
05.05.99	KKU	Leckage im nuklearen Nebenkühlwassersystem	99/032	N	0
05.05.99	KWB-A	Fehler bei der Prüfung der automatischen Umschaltung einer 380-V-Notstandsschaltanlage	99/037	N	0
06.05.99	KKB	Schwergängigkeit durch ausgehärtetes Fett in Lagern von zwei Vorsteuerventilen des Druckentlastungssystems bei Wiederkehrender Prüfung	99/033	N	0
10.05.99	KKB	Ausfall einer Zeitüberwachungs-Baugruppe im dynamischen Logikteil des UNS-Reaktorschutzes	99/034	N	0
11.05.99	KKP-1	Risse an Stellantriebsgehäusen von Saugarmaturen im Nachkühlssystem	99/045	N	0
12.05.99	GKN-1	Ausfall der Eigenbedarfsversorgung durch Fehlanregung	99/038	N	0
14.05.99	KKB	Einschaltversagen des Generatorleistungsschalters einer 0,4-kV-Schaltanlage des Unabhängigen Notstandssystems (UNS)	99/035	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
15.05.99	KWB-A	Mechanische Verformung der Antriebsstange eines Steuerelementes	99/039	N	0
16.05.99	GKN-1	Notstromdieselstart bei Redundanzrückschaltung	99/043	N	0
16.05.99	KMK	Funktionsstörung am 10-kV-Leistungsschalter einer Nebenkühlwasserpumpe	99/076	N	0
18.05.99	GKN-2	Funktionsstörung an einer Schnellschlussklappe des nuklearen Zwischenkühl-systems	99/048	N	0
20.05.99	KKB	Funktionsstörung am Schaltanlageneinschub einer Nebenkühlwasserpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	99/040	N	0
22.05.99	KKB	Funktionsstörung mit Ausschaltversagen des Schaltanlageneinschubes der Kernflutpumpe bei einer Wiederkehrenden Prüfung	99/041	N	0
25.05.99	KWG	Nichterreichen der ZU-Endstellung einer Sekundärkreisabschlussarmatur in der Dampferzeugerabschlammung bei Wiederkehrender Prüfung	99/042	N	0
26.05.99	KWB-A	Innere Leckage eines Sicherheitsventils im Volumenregelsystem	99/050	N	0
28.05.99	GKN-1	Reaktorschnellabschaltung nach Ausfall der Frischdampfumleitstation	99/047	N	0
30.05.99	KKP-1	Reaktorschnellabschaltung bei Inselbetrieb nach einem geplanten Lastabwurf auf Eigenbedarf	99/046	N	0
31.05.99	KKU	Anrisse an der Passfeder von Nachkühlpumpen	99/044	N	0
08.06.99	KKU	Passfederriss an einer Nachkühlpumpe	99/049	N	0
14.06.99	KKK	Unverfügbarkeit eines rotierenden Umformers aufgrund des Schadens an seiner Schwungradscheibenwelle	99/051	N	0
15.06.99	KBR	Ansprechen des Überspeisungsschutzes in einem Dampferzeuger während einer Sonderfahrweise beim Abfahren der Anlage	99/056	N	0
15.06.99	KBR	Befunde an 10-kV-Leistungsschaltern	99/057	N	0
16.06.99	KWO	Funktionsstörung einer Sicherheitseinspeisepumpe durch defektes Koppelrelais bei Wiederkehrender Prüfung	99/054	N	0
22.06.99	KBR	Fehlende Fußmuttern an Brennelementen	99/058	N	0
22.06.99	KBR	Wanddickenschwächung an einzelnen Dampferzeuger-Heizrohren	99/059	N	0
23.06.99	KKU	Leckage an einem Probenahmekühler	99/055	N	0
23.06.99	KKE	Ausfall eines Notspeisenotstromdieselmotors bei einem Test	99/052	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
26.06.99	KKU	Leckage an einer Messleitung	99/053	N	0
06.07.99	KKK	Nichtverfügbarkeit des Einspeisesystems aufgrund einer Unterbrechung im elektrischen Kreis der Tauchspule	99/060	N	0
08.07.99	KWB-A	Nicht vollständiges Schließen von Brandschutzklappen bei Wiederkehrender Prüfung	99/064	N	0
11.07.99	KWO	Reaktorschnellabschaltung bei Inselbetrieb der Anlage	99/062	N	0
12.07.99	KBR	Kühlerrohrleckage an einem nuklearen Zwischenkühler	99/061	N	0
16.07.99	KWB-A	Nicht vollständiges Schließen einer Dampferzeugerabsperrarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	99/065	N	0
20.07.99	KKU	Abschaltversagen eines Leistungsschützes	99/063	N	0
20.07.99	KWO	Schäden in der Stellungsüberwachung von Rückschlagklappen	99/066	N	0
22.07.99	KGR	Bruch der tragenden Konstruktion des Bügelhubwagens	99/067	N	0
27.07.99	KKI-1	Wicklungsschaden am Motor einer Nebenkühlwasserpumpe	99/068	N	0
29.07.99	KWO	Reaktorschnellabschaltung beim Anfahren der Anlage	99/070	N	0
02.08.99	KWG	Ansprechen eines Sicherheitsventils des Not- und Nachkühlsystems bei Wiederkehrender Prüfung	99/069	N	0
04.08.99	GKN-1	Leckage an einem Anschlussstutzen der Entleerungsleitung eines Notspeisebeckens	99/072	N	0
12.08.99	KKK	Ausfall von Hilfsschützen in drei Schaltanlageneinschüben der 660-V-Notstromversorgung aufgrund defekter Schützspulen	99/071	N	0
16.08.99	KKI-2	Störung an der Spannungsregler-Baugruppe eines Notstromgenerators bei Wiederkehrender Prüfung	99/081	N	0
19.08.99	GKN-1	Bruch einer Stößelstange eines Notstromdiesels bei einem Probelauf	99/075	N	0
20.08.99	KKK	Einschaltversagen einer Zwischenkühlkreispumpe des Betriebskühlkreises 2 aufgrund eines mechanischen Fehlers im Schaltanlageneinschub	99/073	N	0
20.08.99	KWO	Defekter Transistor auf einer Verriegelungskarte einer Sicherheitseinspeisepumpe	99/078	N	0
23.08.99	KWB-A	Leckage im Umlaufverdampfer der Kühlmittelreinigung	99/079	N	0
25.08.99	KKK	Ausfall einer Reaktorschutzanregung im Kernflutsystem bei Wiederkehrender Prüfung	99/077	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
02.09.99	KMK	Nichtschließen von Brandschutzklappen des gleichen Typs bei Wiederkehrender Prüfung	99/080	N	0
16.09.99	GKN-1	Fehlauslösung einer Schutzschalterbaugruppe in einem Reaktorschutzschrank	99/082	N	0
16.09.99	KKS	Funktionsstörung der Zuschaltautomatik einer Nebenkühlwasserpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	99/083	N	0
17.09.99	KKB	Bruch einer Steuerleitung für ein Niederdruck-Turbinenbypassventil während einer Wiederkehrenden Prüfung	99/084	N	0
27.09.99	KKB	Ausfall eines mechanischen Zeitrelais im Reaktorschutz	99/085	N	0
28.09.99	KWB-B	Einschaltversagen einer Zwischenkühlkreislaufpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	99/086	N	0
30.09.99	KKP-2	Partieller Ausfall eines Reaktorschutz-Kettengliedes	99/087	N	0
04.10.99	KKU	Defekte Vorrangbaugruppe für ein Schwachlastregelventil im Speisewassersystem	99/089	N	0
05.10.99	KMK	Undichtigkeit einer Gebäudeabsperrklappe in der Ringraumabluft bei Wiederkehrender Prüfung	99/121	N	0
07.10.99	KWW	Funktionsstörung einer Aktivitätsmessstelle in der Prüfbehälter-Bypassleitung	99/090	N	0
09.10.99	KKU	Brennstabschaden an einem Brennelement	99/091	N	0
13.10.99	KKK	Leckage am Kondensatregelventil des Hilfsdampferzeugers	99/088	N	0
15.10.99	KKP-2	Systematische Befunde an Abstandhalterfedern von Brennelementen	99/095	N	0
16.10.99	KKU	Leckage am Sperrwasserkühler einer Nachkühlpumpe	99/092	N	0
18.10.99	KWB-B	Defektes Gleichstromschütz in einem Turbinenschnellschlusskreis bei Wiederkehrender Prüfung	99/096	N	0
18.10.99	KKI-1	Ausfall einer Zeitstufenbaugruppe im Zuschaltungsprogramm eines Notstromdiesels	99/099	N	0
18.10.99	KKI-1	Ausfall eines Flachschutzschalters auf einer Absicherungsbaugruppe im Reaktorschutzsystem	99/098	N	0
22.10.99	KKU	Lagerschaden an einer Nachkühlpumpe	99/093	N	0
22.10.99	KKB	Ausfall einer Nebenkühlwasserpumpe	99/094	N	0
25.10.99	KBR	Wicklungsschaden an dem E-Motor eines Fortluftventilators	99/108	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
31.10.99	KKS	Reaktorschnellabschaltung bei Turbinenprüfung	99/100	N	0
01.11.99	KKU	Fehlfunktion am Leistungsschalter eines Notstromdieselgenerators	99/101	N	0
02.11.99	AVR	Ausfall des 35-kV-Versorgungsnetzes	99/107	N	0
05.11.99	KKR	Ausfall der Tritiummesseinrichtung für die Fortluftüberwachung am Kamin	99/097	N	0
05.11.99	KKI-1	Störung der Kraftstoffversorgung eines Notstromdiesels beim Probelauf	99/106	N	0
11.11.99	KWB-B	Defekte Profilhülsen in der Kupplung von Nebenkühlwasserpumpen	99/102	N	0
15.11.99	KKU	Nichtöffnen eines Löschbereichsventils bei Wiederkehrender Prüfung	99/103	N	0
20.11.99	KKU	Nichtöffnen eines Notstandsspeisewasser-Absperrschiebers bei Wiederkehrender Prüfung	99/104	N	0
20.11.99	KBR	Korrosionsschäden an den Kühlwasserleitungen der Motorluftkühler der Nebenkühlwasserpumpen	99/109	N	0
22.11.99	KKE	Ausfall der Spannungsregelung an einem Notspeisenotstromdieselgenerator bei Wiederkehrender Prüfung	99/105	N	0
27.11.99	KWB-A	Startversagen eines Dieselmotors des Sekundäreinspeisesystems bei Wiederkehrender Prüfung	99/113	N	0
04.12.99	KKG	Nichterreichen der ZU-Stellung einer Ringraum-Zuluftklappe bei Wiederkehrender Prüfung	99/111	N	0
07.12.99	KKS	Ausfall einer gesicherten Nebenkühlwasserpumpe	99/110	N	0
09.12.99	KRB-II-B	Funktionsstörung einer Durchdringungsarmatur des Reaktorwasserreinigungssystems bei Wiederkehrender Prüfung	99/118	N	0
13.12.99	KKU	Rohrleckage am Kühler des gesicherten Zwischenkühlkreislaufes	99/120	N	0
14.12.99	KKB	Ausfall eines Schnellabschalttanks	99/112	N	0
18.12.99	KKP-2	Nicht spezifikationsgerechte Schraubverbindungen an Sicherheitsventilen des Abgassystems	99/117	N	0
21.12.99	KKS	Nichtstarten einer Nachkühlpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	99/115	N	0
22.12.99	AVR	Schaden am Ventilatorgehäuse der Belüftungsanlage	99/119	N	0
25.12.99	KBR	Pore im Schweißnahtnebenbereich der Zentrifugenspeisewasserleitung im System radioaktiver Abwässer	99/114	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
26.12.99	KRB-II-B	Ausfall der Hauptkondensatpumpen und Hauptkühlwasserpumpen	99/116	N	0

### 3. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 1999

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
07.01.99	FRJ-2	Lose Teile in einem Hauptpumpenstrang des Primärkühlkreislaufs	99/001	N	0
27.01.99	FRJ-2	Automatische Reaktorabschaltung infolge eines Erdschlusses	99/002	N	0
22.03.99	FRG-1	Mechanischer Schaden an einem Brennelement	99/003	N	0
18.05.99	FRG-1	Erhöhter Wasseranfall im Sumpf des Reaktoranklagenkellers	99/004	N	0
25.05.99	FRG-1	Funktionsstörung der Notkühlung bei Wiederkehrender Prüfung	99/005	N	0
16.06.99	BER II	Reaktorschnellabschaltung infolge Fehlbedienung beim Abgleich der Leistungsbereichsinstrumentierung	99/006	N	0
25.06.99	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Überschreitung der zulässigen Reaktorleistung infolge Ausfalls des Reaktorregelkanals	99/007	N	0
05.07.99	BER II	Reaktorschnellabschaltung beim Abgleich der Leistungsbereichsinstrumentierung	99/008	N	0
16.08.99	BER II	Reaktorschnellabschaltung infolge Fehlansprechen des Grenzwertes für die maximal zulässige Schieflast	99/009	N	0
20.08.99	FRJ-2	Abriss einer Schraubenmutter an einem Grobsteuerarm	99/010	N	0
23.09.99	FRM	Zweimalige Fehlauslösung der Reaktorschnellabschaltung infolge eines defekten Druckschalters	99/011	N	0
29.09.99	FMRB	Nichtöffnen einer Absperrklappe der Lüftungsanlage bei Wiederkehrender Prüfung	99/012	N	0
11.10.99	FRG-1	Reaktorschnellabschaltung durch Ausfall einer Primärpumpe	99/013	N	0
19.10.99	FRM	Fehlauslösung einer Reaktorschnellabschaltung	99/014	N	0
27.10.99	RFR	Ausfall eines Teilsystems der Fortluftüberwachungsanlage	99/015	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.(F)</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
02.11.99	FRJ-2	Ausfall der 10-kV-Netzversorgung	99/016	N	0
11.11.99	FRJ-2	Automatische Reaktorabschaltung infolge Fehlanregung von 2 Gamma-Monitoren der Fortluftfilter	99/017	N	0
24.11.99	FMRB	Unverfügbarkeit des Notstromdiesels aufgrund von Undichtigkeiten am Kühler	99/018	N	0

#### 4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken

Im Jahre 1999 ereigneten sich 121 meldepflichtige Ereignisse in Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland. Im folgenden werden die 121 erfassten Ereignisse unter verschiedenen Gesichtspunkten näher analysiert. Die Analyse beinhaltet eine Aufschlüsselung der Ereignisse nach:

1. Meldekategorien
2. INES-Stufen
3. Aktivitätsabgaben
4. Betriebszuständen
5. Auswirkungen auf den Betrieb
6. Art des Auftretens
7. Systemen
8. Ursachen

##### 4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien

In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse nach den unter Punkt 8 des Berichtes erläuterten Meldekategorien S, E, N und V aufgeschlüsselt:

Kategorie	Anzahl	Prozent
S	0	0
E	1	1
N	120	99
V	0	0
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

99 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

1999 wurde kein Ereignis in der Kategorie S gemeldet. Ein meldepflichtiges Ereignis (1 %) wurde in der Kategorie E erfasst.

## Meldepflichtiges Ereignis der Kategorie E

### *Kontamination des Druckluftnetzes bei der Reinigung einer Verdampferanlage*

Kernkraftwerk Rheinsberg, KKR, 22.02.99, Ereignis-Nr. 99/012, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Die Anlage Rheinsberg ist seit 1990 abgeschaltet und befindet sich im Stilllegungsverfahren. Beim Beizen einer Verdampferanlage zur Aufbereitung radioaktiver Abwässer wurde infolge eines Bedienfehlers radioaktives Spülwasser in das nicht radioaktive Pressluftnetz gefördert. Es wurden ca. 100 m Rohrleitung innen kontaminiert. In der Umgebung der kontaminierten Rohrleitung des Pressluftnetzes wurde bei der anschließenden Kontrolle eine Ortsdosisleistung von  $3,2 \times 10^{-6}$  Sv/h gemessen. Daraus wurde eine lokale Kontamination der Rohrrinnenoberfläche von maximal 350 Bq/cm<sup>2</sup> errechnet. Die Kontamination des Pressluftsystems war auf die Rohrrinnenoberfläche beschränkt. Durch Entleerung der Rohrleitung und Trennung der kontaminierten von den nicht kontaminierten Rohrleitungsabschnitten wurde eine Verschleppung der Kontamination verhindert. Eine Beeinträchtigung der Umwelt und unzulässige Belastungen des Personals waren nicht zu besorgen. Die betroffenen Rohrleitungsabschnitte wurden ausgetauscht und das technische Verfahren des Spülprozesses bei der Verdampferreinigung verändert. Aus radiologischer Sicht lag eine unbeabsichtigte Kontamination eines sonst aktivitätsfreien Systems im Überwachungsbereich vor, was zu der Meldung in der Meldekategorie E führte.

## 4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen

In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse nach der unter Punkt 9 des Berichtes erläuterten internationalen Bewertungsskala (INES) aufgeschlüsselt:

<b>INES-Stufe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b>
0	120	99
1	1	1
≥ 2	0	0
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

120 Ereignisse (INES-Stufe 0, unterhalb der Skala) hatten keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung.

1 Ereignis (INES-Stufe 1, betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) stellte eine Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage dar. Dies betrifft technische oder betriebliche Störungen, die zwar die Sicherheit insgesamt nicht beeinträchtigen, aber auf Mängel bei den Sicherheitsvorkehrungen hinweisen.

Ereignisse der INES-Stufe 2 (Störfall) oder höher traten nicht auf.

## **Meldepflichtiges Ereignis der INES-Stufe 1**

### *Leckage am Kaltwassersystem*

Kernkraftwerk Unterweser, KKU, 20.03.99, Ereignis-Nr. 99/028, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Während des Revisionsstillstandes im März dieses Jahres wurden Rohrleitungen für vorbereitende Arbeiten zum Austausch eines nuklearen Zwischenkühlers entfernt. Für den Ausbau der Rohrleitungen wurden diese an den Trennstellen "vereist", abgeschnitten und verschlossen. An einem dieser Rohre des Kaltwassersystems, das sicherheitstechnisch wichtige Verbraucher kühlt, löste sich nach einiger Zeit der Rohrstopfen, so dass es zum Wasseraustritt und zur Flutung eines Ringraumbereiches des Reaktorgebäudes kam. Der Wasseranstieg im Ringraum wurde über die betriebliche Sumpfmessung und eine eigens für den Revisionszeitraum installierte Messung erkannt. Nachdem die Überflutung auf der Reaktor-Warte festgestellt worden war, wurde die Kaltwasserpumpe des betroffenen Stranges abgeschaltet und das Rohr wieder verschlossen. Ursache für das Versagen des Rohrverschlussstopfens war, dass entgegen dem Instandhaltungsplan vom Instandhaltungspersonal ein nicht geeigneter Verschlussstopfen eingesetzt worden war.

Entsprechend der internationalen INES-Bewertungsskala wäre das Ereignis in die INES-Stufe 0 eingeordnet worden, da alle Sicherheitseinrichtungen innerhalb der Spezifikationen zur Verfügung standen und ein Ereignis, das den Einsatz von Sicherheitssystemen erforderlich gemacht hätte, nicht vorlag. Weil das Instandhaltungspersonal des Betreibers aber entgegen den Vorgaben einen nicht spezifizierten Rohrstopfen benutzt hatte, wurde das Ereignis aufgrund menschlichen Fehlverhaltens der INES-Stufe 1 zugeordnet. Die Sicherheit der Anlage war gewährleistet. Eine Freisetzung von Radioaktivität "oder sonstige relevante Schäden für Personen und Umwelt waren mit dem Vorkommnis nicht verbunden.

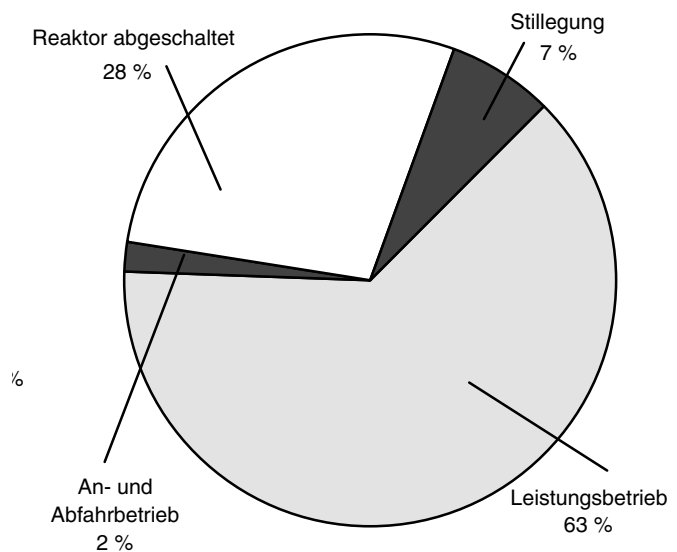
### 4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsableitungen

Alle Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser lagen unter den genehmigten Höchstwerten.

### 4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen

Die folgende Tabelle beinhaltet eine Analyse der gemeldeten Ereignisse nach den Betriebszuständen "Leistungsbetrieb", "An- und Abfahrbetrieb", "Reaktor abgeschaltet" und "Stilllegung". Maßgeblich für die Zuordnung war dabei der Zeitpunkt, zu dem das meldepflichtige Ereignis festgestellt wurde.

Betriebszustand	Anzahl	Prozent
Leistungsbetrieb (Voll- bzw. Teillast)	76	63
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	3	2
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau)	34	28
Stilllegung	8	7
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>



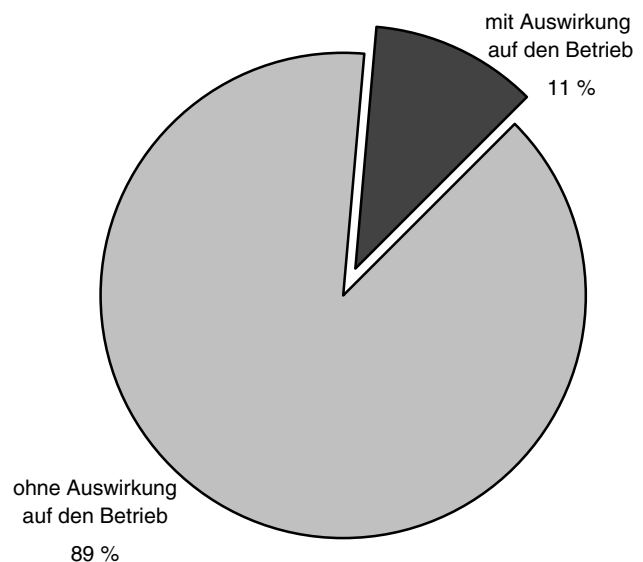
Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 1999 ca. 9 %<sup>\*)</sup> des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Anlagen wurden 28 % der in 1999 gemeldeten Ereignisse registriert. Dies erklärt sich aus den umfangreichen Wartungs- und Prüfungsmaßnahmen, die während dieser Zeiten durchgeführt werden. Dabei ist anzumerken, dass es gerade das Ziel der Vielzahl von Prüfungsmaßnahmen ist, Mängel rechtzeitig zu erkennen.

<sup>\*)</sup> Nicht enthalten sind die Anlage KMK und alle endgültig abgeschalteten bzw. in Stilllegung befindlichen Anlagen (siehe auch Übersichtskarte Punkt 10).

#### 4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb

Im folgenden werden die Auswirkungen der meldepflichtigen Ereignisse auf den Leistungsbetrieb sowie An- und Abfahrbetrieb der Atomkraftwerke dargestellt. Meldepflichtige Ereignisse während des Stillstandes, bzw. bei abgeschaltetem Reaktor werden nicht berücksichtigt, da in diesen Fällen als Auswirkung auf den Betrieb allenfalls die Verlängerung eines ohnehin vorliegenden Anlagenstillstandes in Frage kommt.

Auswirkung auf den Betrieb	Anzahl	Prozent
Keine Auswirkung	70	89
Abfahren	2	2
Schnellabschaltung - automatisch	6	8
- von Hand	1	1
<b>Summe der Ereignisse</b>	<b>79</b>	<b>100</b>



Insgesamt 79 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebs oder während des An- und Abfahrbetriebs der Anlagen auf. Der überwiegende Anteil (89 %) dieser Ereignisse hatte keinen Einfluss auf den Betrieb der Atomkraftwerke.

Dafür gibt es u.a. folgende Gründe:

- Systeme, die für die Sicherheit oder die Verfügbarkeit der Atomkraftwerke Bedeutung haben, sind in der Regel redundant, d.h. mehrsträngig ausgelegt. Tritt in einem solchen System ein Fehler auf, so ergeben sich im allgemeinen keine Betriebseinschränkungen.
- Ein großer Teil der gemeldeten Mängel wurde bei Prüfungen entdeckt. Da die entsprechenden Systeme für die Prüfung überwiegend gezielt freigeschaltet werden oder aber in Bereitschaft stehen (Sicherheitssysteme), hat die Aufdeckung eines Fehlers keinen unmittelbaren Einfluss auf den Leistungsbetrieb.
- Eine Reihe von Systemen wird für den Leistungsbetrieb eines Atomkraftwerkes nicht direkt benötigt (z.B. Geräte zur Brennelement-Handhabung usw.). Störungen in diesen Systemen haben in der Regel ohnehin keine Auswirkungen auf den Leistungsbetrieb.

Bei 9 der 79 meldepflichtigen Ereignissen während des Leistungsbetriebs und des An- und Abfahrbetriebs (11 %) kam es zu vorübergehenden Betriebseinschränkungen. Solche Betriebseinschränkungen können sich ergeben durch:

- automatische Leistungsreduktionen, die durch die dem Reaktorschutzsystem vorgelagerten Schutzbegrenzungen bei Störungen in der Anlage ausgelöst werden. Diese Leistungsreduktionen können nach Behebung der Störung rückgängig gemacht werden.
- Ereignisse, die das Abfahren oder Abschalten der Anlage von Hand erforderlich machen, z.B. falls Reparaturen erforderlich werden, die nur im Stillstand der Anlage durchgeführt werden können.
- Schnellabschaltung des Reaktors.

Bei 7 der 79 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes und während des An- und Abfahrbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung, die in vier Fällen durch Fehler bei Prüfungen verursacht wurden. Die nachfolgende (rechte) Tabelle zeigt die Verteilung der Reaktorschnellabschaltungen auf die Anlagenbereiche, in denen die auslösenden Ereignisse auftraten.

Ursache	Anzahl
Fehler bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	4
Sonstige	3
<b>Summe</b>	<b>7</b>

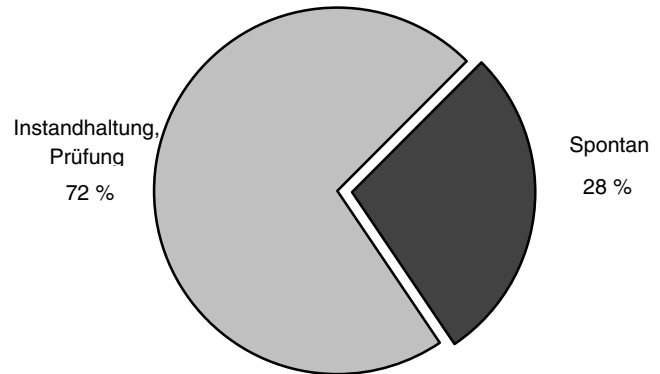
Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	4
Sicherheitseinrichtungen	1
Reaktorkühlkreis	2
<b>Summe</b>	<b>7</b>

Bei der Wertung der Reaktorschnellabschaltung muss weiterhin berücksichtigt werden, dass eine Schnellabschaltung als solche kein Störfall ist. Vielmehr ist die Reaktorschnellabschaltung eine vorsorgliche, sicherheitsgerichtete Maßnahme mit dem Ziel, bei Störungen das Erreichen unzulässiger Betriebszustände zu verhindern.

## 4.6 Aufschlüsselung nach Art des Auftretens

Eine weitere Differenzierung der erfassten Ereignisse kann nach der Art ihres Auftretens vorgenommen werden.

Art des Auftretens	Anzahl	Prozent
spontan	34	28
bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	87	72
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>



28 % der meldepflichtigen Ereignisse traten spontan auf. Sie wurden hauptsächlich verursacht durch Fehler, Schäden und Ausfälle von Komponenten oder Systemen.

Der überwiegende Anteil (72 %) der gemeldeten Ereignisse stellt Befunde bzw. Ereignisse bei Instandhaltungsmaßnahmen dar. Außerdem sind die Fälle enthalten, bei denen es während der Durchführung von Prüfungen zu einem meldepflichtigen Ereignis kam.

## 4.7 Aufschlüsselung nach Systemen

Im folgenden wird die Aufteilung der meldepflichtigen Ereignisse auf die wichtigsten Systeme untersucht. Dabei werden in erster Linie Systeme mit sicherheitstechnischen Aufgaben in Betracht gezogen, in geringerem Umfang jedoch auch Betriebssysteme, bei denen Störungen ein Eingreifen von Sicherheitssystemen erforderlich machen können.

Bei der Wertung dieser Aufteilung sind der unterschiedliche Umfang der Systeme (der Wasser-Dampf-Kreislauf ist z.B. wesentlich umfangreicher als das Noteinspeisesystem) und der unterschiedliche Prüfungsumfang (am Notstromsystem und an den Reaktorhilfsanlagen werden z.B. in kürzeren Zeitabständen Wiederholungsprüfungen durchgeführt als an den Brennelement-Handhabungseinrichtungen) zu berücksichtigen. Weiterhin ist auch die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Störungen zu beachten.

Aus den oben genannten Gründen ist ein rein zahlenmäßiger Vergleich nicht aussagekräftig. Unter Berücksichtigung der angegebenen Unterschiede lassen sich aus der Tabelle keine systemspezifischen Schwachstellen ableiten.

<b>System</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b>
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	8	7
2. Abschaltssystem	2	2
3. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen	47	40
davon:		
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	20	17
- Lüftungssystem	13	11
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	14	12
4. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung	4	3
5. Notstromsystem	15	12
davon:		
- Notstromdieselaggregate	5	4
- Sonstige Notstromanlagen	10	8
6. Reaktorkühlsystem	4	3
7. RDB-Einbauten/Reaktorkern	4	3
8. Wasser-Dampf-Kreislauf	9	7
9. Notspeisesystem/Notstandssystem	6	5
10. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem	12	10
11. Turbine-Generator	5	4
12. Sonstige	5	4
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>

## 4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen

Bei der Untersuchung der Ursachen eines meldepflichtigen Ereignisses sind die besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles im Detail zu betrachten. Häufig spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Eine Zuordnung zu allgemeinen Klassen von Ursachen bedeutet daher zwangsläufig eine starke Pauschalisierung. Die folgende Aufteilung eignet sich somit lediglich für einen qualitativen Überblick.

Ursache	Anzahl		Art der Behebung (Anzahl der Ereignisse)			
	Absolut	%	Keine	wird noch festgelegt	Instandsetzung	Ertüchtigung
Komponenten-, Bauteildefekte	48	40	-	-	38	10
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	6	5	1	-	-	5
Auslegung, Planung, Konstruktion	16	13	-	-	-	16
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	16	13	-	1	7	8
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	25	20	-	-	2	23
Sonstige Ursache	2	2	-	-	2	-
Wird noch untersucht	8	7	-	-	6	2
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>121</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>	<b>64</b>

40 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 5 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

13 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 13 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 20 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

Unter Ereignisse sonstiger Ursache fallen im wesentlichen Störungen, die außerhalb des Atomkraftwerkes aufgetreten sind (z.B. Netzstörungen).

7 % der Ereignisse befinden sich noch in der Ursachenklärung, die entweder längerfristige Untersuchungen beinhaltet bzw. erst bei der nächsten Revision abgeschlossen wird.

Aus der Tabelle ist weiterhin zu entnehmen, dass relativ starke Unterschiede bei der Verteilung der verschiedenen Maßnahmen zur Behebung der Ursachen von meldepflichtigen Ereignissen existieren:

- Die überwiegende Anzahl von Komponenten- und Bauteilausfällen wurden durch Instandsetzung und nur in geringerem Maße durch Ertüchtigung behoben, weil in der Mehrzahl der Fälle normaler Verschleiß vorlag.
- Wurden die meldepflichtigen Ereignisse durch Planungs-, Auslegungs- bzw. Konstruktionsmängel bestimmter Komponenten oder Systeme verursacht, so wurden in allen Fällen Ertüchtigungsmaßnahmen vorgenommen.
- Bei meldepflichtigen Ereignissen infolge Bedienungs- oder Instandhaltungsfehlern wurden vorwiegend technische oder organisatorische Änderungen (Ertüchtigungen) zur Vorkehrung gegen ein wiederholtes Auftreten getroffen.

## **5. Zusammenfassung**

### **Atomkraftwerke**

Im Jahr 1999 wurden aus den Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland insgesamt 121 Ereignisse gemeldet und dem Umweltausschuss des Deutschen Bundestages im Rahmen der Unterrichtung durch die "Vierteljahresberichte über meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen der Bundesrepublik Deutschland" für den entsprechenden Erfassungszeitraum zur Kenntnis gegeben.

Für den Jahresbericht wurden diese Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Systematische Schwachstellen wurden dabei nicht festgestellt.

Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

Im Berichtsjahr wurde 1 Ereignis in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet. Die anderen 120 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung). Ereignisse der Kategorie S (Sofortmeldung) traten nicht auf. 120 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie hatten keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala. 1 Ereignis wurden in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

## **Forschungsreaktoren**

Im vorliegenden Bericht wurden aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland 18 meldepflichtige Ereignisse im Jahr 1999 erfasst. Diese Ereignisse wurden in den "Vierteljahresberichten über meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen der Bundesrepublik Deutschland" dem Umweltausschuss des Deutschen Bundestages zur Kenntnis gebracht.

Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Abgaben radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Grenzwerte auf.

Alle 18 Ereignisse wurden in der behördlichen Meldekategorie N (Normalmeldung) gemeldet und in die INES-Stufe 0 (keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

## 6. Verzeichnis der Atomkraftwerke

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Atomkraftwerke, aus denen 1999 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

<b>Anlage</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MWe (brutto)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)	DWR	357	22.09.1968
Kernkraftwerk Stade (KKS)	DWR	672	08.01.1972
Kernkraftwerk Biblis-A (KWB-A)	DWR	1225	16.07.1974
Kernkraftwerk Biblis-B (KWB-B)	DWR	1300	25.03.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 1 (GKN-1)	DWR	840	26.05.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 2 (GKN-2)	DWR	1365	29.12.1988
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)	SWR	806	23.06.1976
Kernkraftwerk Isar 1 (KKI-1)	SWR	907	20.11.1977
Kernkraftwerk Isar 2 (KKI-2)	DWR	1475	15.01.1988
Kernkraftwerk Unterweser (KKU)	DWR	1350	16.09.1978
Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP-1)	SWR	926	09.03.1979
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2)	DWR	1424	13.12.1984
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG)	DWR	1345	09.12.1981
Kernkraftwerk Krümmel (KKK)	SWR	1316	14.09.1983
Kernkraftwerk Gundremmingen B (KRB-II-B)	SWR	1344	09.03.1984
Kernkraftwerk Grohnde (KWG)	DWR	1430	01.09.1984
Kernkraftwerk Mühlheim-Kärlich (KMK)	DWR	1302	01.03.1986
Kernkraftwerk Brokdorf (KBR)	DWR	1440	08.10.1986
Kernkraftwerk Emsland (KKE)	DWR	1363	14.04.1988

<b>Anlage</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MWe (brutto)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR)	DWR	70	seit 03.02.1993 in Stilllegung
Kernkraftwerk Würgassen (KWW)	SWR	670	seit 14.04.1997 in Stilllegung
Kernkraftwerk Greifswald (KGR)	DWR	440	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Atomversuchskraftwerk Jülich (AVR)	HTR	15	seit 09.03.1994 in Stilllegung

## 7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen 1999 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

<b>Betreiber</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MW (thermisch)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin (BER II)	Schwimmbad/MTR	10	09.12.1973
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (FRG-1)	Schwimmbad/MTR	5	23.10.1958
Forschungszentrum Jülich (FRJ-2)	Tank-Typ/ D <sub>2</sub> O-Reaktor	23	14.11.1962
Technische Universität München, Garching (FRM)	Schwimmbad/MTR	4	31.10.1957
Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig (FMRB)	Schwimmbad/MTR	1	seit 15.12.1995 endgültig abgeschaltet
Verein für Kernforschungstechnik und Analytik, Rossendorf e.V. (VKTA), Dresden (RFR)	Tank-Typ/ WWR-S (M)	10	seit 30.01.1998 in Stilllegung

## 8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien

Die meldepflichtigen Ereignisse sind unterschiedlichen Kategorien zugeordnet, die sich wie folgt zusammenfassend charakterisieren lassen:

Kategorie S (Sofortmeldung - Meldefrist: unverzüglich)

Der Kategorie S sind solche Ereignisse zuzuordnen, die der Aufsichtsbehörde sofort gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch Ereignisse, die akute sicherheitstechnische Mängel aufzeigen.

Kategorie E (Eilmeldung - Meldefrist: innerhalb von 24 Stunden)

Der Kategorie E sind solche Ereignisse zuzuordnen, die zwar keine Sofortmaßnahmen der Aufsichtsbehörde verlangen, deren Ursache aber aus Sicherheitsgründen geklärt und in angemessener Frist behoben werden muss. Dies sind z.B. Ereignisse, die sicherheitstechnisch potentiell - aber nicht unmittelbar - signifikant sind.

Kategorie N (Normalmeldung - Meldefrist: innerhalb von 5 Tagen)

Der Kategorie N sind Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung zuzuordnen. Diese Ereignisse gehen im allgemeinen nur wenig über routinemäßige betriebstechnische Ereignisse hinaus. Sie werden erfasst und ausgewertet, um eventuelle Schwachstellen bereits im Vorfeld zu erkennen.

Kategorie V (Vor Beladung des Reaktors mit Brennelementen - Meldefrist: innerhalb von 10 Tagen)

Der Kategorie V sind alle meldepflichtigen Ereignisse während der Errichtung einer Anlage zuzuordnen, über die die Aufsichtsbehörde im Hinblick auf den späteren sicheren Betrieb der Anlage informiert werden muss.

## 9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

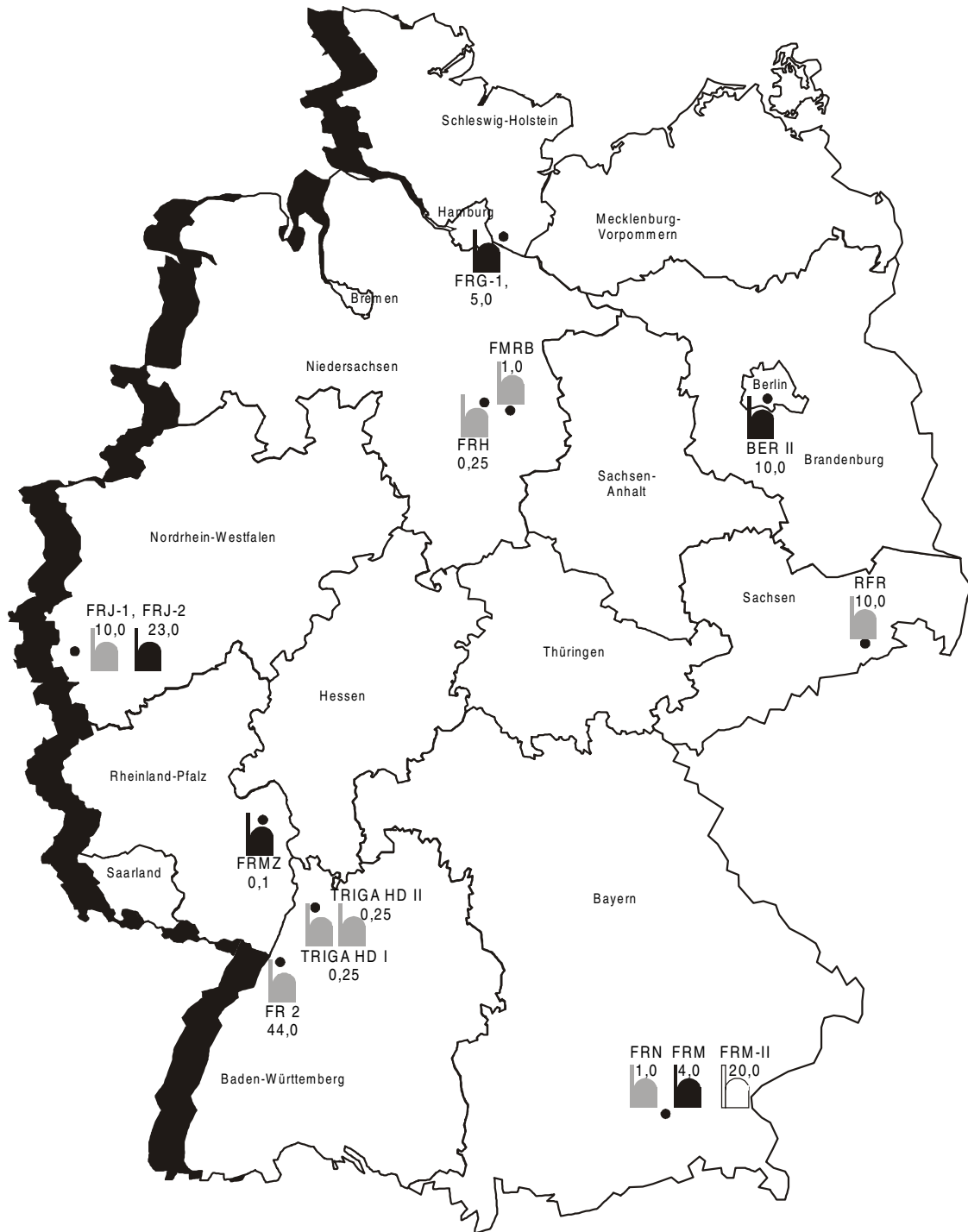
STUFE / KURZ- BEZEICHNUNG	ASPEKTE		
	<u>Erster Aspekt:</u> Radiologische Auswirkungen außerhalb der Anlage	<u>Zweiter Aspekt:</u> Radiologische Auswirkungen innerhalb der Anlage	<u>Dritter Aspekt:</u> Beeinträchtigung der Sicherheitsvorkehrungen
7 Katastrophaler Unfall	Schwerste Freisetzung: Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld		
6 Schwerer Unfall	Erhebliche Freisetzung: Voller Einsatz der Katastrophenschutzmaßnahmen		
5 Ernster Unfall	Begrenzte Freisetzung: Einsatz einzelner Katastrophenschutzmaßnahmen	Schwere Schäden am Reaktorkern/ an den radiologischen Barrieren	
4 Unfall	Geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung etwa in der Höhe der natürlichen Strahlenexposition	Begrenzte Schäden am Reaktorkern/ an den radiologischen Barrieren Strahlenexposition beim Personal mit Todesfolge	
3 Ernster Störfall	Sehr geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung in Höhe eines Bruchteils der natürlichen Strahlenexposition	Schwere Kontaminationen Akute Gesundheitsschäden beim Personal	Beinahe Unfall Weitgehender Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
2 Störfall		Erhebliche Kontamination Unzulässig hohe Strahlenexposition beim Personal	Störfall Begrenzter Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
1 Störung			Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage
0 Unterhalb Skala			Keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung

Die im Schema verwendeten Kriterien sind als allgemeine Umschreibungen zu verstehen.



11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

# Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland <sup>1)</sup>



**Legende:**

- In Betrieb
- In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen
- In Bau

Zahlen: Thermische Leistung MW

1) mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

## 12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

### *Atomkraftwerke*

AVR	Atomversuchskraftwerk, Jülich
GKN-1	Kernkraftwerk Neckarwestheim 1
GKN-2	Kernkraftwerk Neckarwestheim 2
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf
KGR-1...-5	Kernkraftwerk Greifswald 1...5
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKE	Kernkraftwerk Emsland, Lingen
KKG	Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
KKI-1	Kernkraftwerk Isar 1, Essenbach
KKI-2	Kernkraftwerk Isar 2, Essenbach
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KKP-1	Kernkraftwerk Philippsburg 1
KKP-2	Kernkraftwerk Philippsburg 2
KKR	Kernkraftwerk Rheinsberg
KKS	Kernkraftwerk Stade
KKU	Kernkraftwerk Unterweser, Esenshamm
KMK	Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich
KNK-II	Kernkraftwerk Karlsruhe, Eggenstein-Leopoldshafen
KRB-I	Kernkraftwerk Gundremmingen A
KRB-II-B	Kernkraftwerk Gundremmingen B
KRB-II-C	Kernkraftwerk Gundremmingen C
KWB-A	Kernkraftwerk Biblis A
KWB-B	Kernkraftwerk Biblis B
KWG	Kernkraftwerk Grohnde
KWL	Kernkraftwerk Lingen
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
KWW	Kernkraftwerk Würgassen
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor, Karlsruhe
THTR-300	Thorium-Hochtemperaturreaktor, Hamm-Uentrop
VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl

### *Forschungsreaktoren*

BER II	Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin
FR 2	Forschungszentrum Karlsruhe (KFK)
FRG-1	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
FRH	Medizinische Hochschule, Hannover
FRJ-1	Merlin, Forschungszentrum Jülich
FRJ-2	DIDO, Forschungszentrum Jülich
FRM	Technische Universität München, Garching
FRM II	Technische Universität München, Garching
FMRB	Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig
FRMZ	Universität Mainz, Institut für Kernchemie
FRN	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (GSF), Oberschleißheim (Neuherberg)
TRIGA HD I	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
TRIGA HD II	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
RFR	Verein für Kernforschungstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)

### *Reaktortypen*

DWR	Druckwasserreaktor
SNR	Schneller Brutreaktor
SWR	Siedewasserreaktor
MTR	Materialtestreaktor
D <sub>2</sub> O-Reaktor	Forschungsreaktor Tanktyp
WWR-S	Forschungsreaktor Tanktyp

### *Allgemein*

Er.-Nr.	Ereignisnummer (Atomkraftwerke)
Er.-Nr. (F)	Ereignisnummer (Forschungsreaktoren)
INES	The International Nuclear Event Scale (Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen)
Kat.	Meldekategorie entsprechend der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten - und Meldeverordnung - AtSMV-