



Referat
Öffentlichkeitsarbeit

**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**

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

Jahresbericht 1997

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	3
1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Kernkraftwerken	4
1.2 Nachgemeldete Ereignisse aus 1996 aus den Kernkraftwerken	4
1.3 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren	4
2. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Kernkraftwerken für das Jahr 1997	5
2.1 Übersichtsliste der in 1997 nachgemeldeten Ereignisse aus 1996	11
3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 1997	11
4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken	12
4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien	12
4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen	14
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben	16
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 Kernkraftwerke	24
7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren	25
8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien	26
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	27
10. Übersichtskarte Standorte, Kernkraftwerke	28
11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	29
12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	30

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht¹⁾ enthält die Übersicht über die meldepflichtigen Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen (Kernkraftwerke und Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet) der Bundesrepublik Deutschland, die im Jahr 1997 erfaßt wurden und über die der Umweltausschuß des Deutschen Bundestages durch die vierteljährlichen Berichte unterrichtet wurde.

Seit 1975 sind die Betreiber der Kernkraftwerke 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).

Die sicherheitstechnische Bedeutung der meldepflichtigen Ereignisse ist vor dem Hintergrund des bei Kernkraftwerken und berichtspflichtigen Forschungsreaktoren angewandten Sicherheitskonzepts zu beurteilen. Technische Störungen und menschliches Fehlverhalten beim Betrieb der Anlage sind hier, genau wie bei anderen Techniken, nicht völlig auszuschließen. Das Sicherheitskonzept trägt dem Rechnung, in dem neben Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen ein mehrfach gestaffelter Schutz zur Begrenzung ihrer Auswirkungen vorgesehen wird. Im Genehmigungsverfahren ist nachzuweisen, daß die Gesamtheit der Sicherheitsvorkehrungen auch dann einen zuverlässigen Schutz vor Schäden bietet, wenn ein Teil davon in seiner Wirksamkeit beeinträchtigt ist. In Anbetracht der getroffenen Sicherheitsvorkehrungen ist der überwiegende Teil der gemeldeten Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung.

Unabhängig vom behördlichen Meldeverfahren nach AtSMV erfolgt darüber hinaus die Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse durch die Betreiber der Kernkraftwerke und der Forschungsreaktoren nach der siebenstufigen Bewertungsskala der Internationalen Atomenergiebehörde, der "International Nuclear Event Scale" (INES). Anhand der Bewertungsskala wird der Öffentlichkeit - vor allem Nicht-Fachexperten - eine verständliche Auskunft darüber

¹⁾ Redaktionsschluß: 28.02.1998

gegeben, welche Bedeutung ein meldepflichtiges Ereignis für die Sicherheit der Anlage hatte und inwieweit radiologische Auswirkungen auf die Bevölkerung und Umgebung auftraten (siehe Punkt 9).

Während die sieben Stufen der internationalen Bewertungsskala ausschließlich an der sicherheitstechnischen und radiologischen Bedeutung eines Ereignisses ausgerichtet sind, sind für die drei Stufen der behördlichen Meldepflicht noch andere Gesichtspunkte maßgeblich, insbesondere die Verpflichtung der Behörden zu vorsorglichem Handeln.

1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Kernkraftwerken

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle 1997 gemeldeten Ereignisse aus Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in einer Übersichtsliste (siehe Punkt 2) dargestellt. Alle meldepflichtigen Ereignisse, die sich im Jahre 1997 ereigneten, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Kernkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen 1997 Ereignisse gemeldet wurden. Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 10) zeigt die Standorte der Kernkraftwerke der Bundesrepublik Deutschland. Im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) werden die im Bericht verwendeten Abkürzungen erläutert.

1.2 Nachgemeldete Ereignisse aus 1996 aus den Kernkraftwerken

Zwei Ereignisse wurden nach weitergehenden Untersuchungen als nach AtSMV meldepflichtige Ereignisse nach Redaktionsschluß für den Jahresbericht 1996 gemeldet. Sie konnten somit nicht mehr im Jahresbericht für 1996 berücksichtigt werden. Sie werden in der Übersichtsliste (siehe Punkt 2.1) aufgeführt.

1.3 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Jahresbericht werden die 1997 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 1997 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. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Kernkraftwerken für das Jahr 1997

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
01.01.97	KKB	Kurzfristige Nichtverfügbarkeit eines Notstromdiesels	97/001	N	0
03.01.97	GKN-1	Schaden an einer Beckenkühlpumpe	97/007	N	0
06.01.97	KWB-B	Ausfall eines 220-V-Gleichrichters	97/004	N	0
07.01.97	KKK	Ausfall der Zwischenkühlwasserpumpe in einem Nachkühlstrang	97/003	N	0
11.01.97	KKP-2	Schäden im Kraftschlußbereich zwischen Antrieb und Turboverdichter bei zwei Kältesätzen	97/006	N	0
13.01.97	KKU	Ausfall einer Betätigungsbaustufe für eine Gebäudeabschlußarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	97/002	N	0
18.01.97	KWB-A	Ausfall eines 24-V-Gleichrichters	97/005	N	0
18.01.97	MZFR	Ausfall der Lüftungsanlage für das Reaktorgebäude	97/010	N	0
23.01.97	KKB	Ausfall eines Notstromdieselaggregates durch Ansprechen des mechanischen Drehzahlschutzes bei Wiederkehrender Prüfung	97/008	N	0
27.01.97	KKE	Nichtöffnen eines Druckspeicher-Rückschlagventils bei Wiederkehrender Prüfung	97/011	N	0
27.01.97	KKP-1	Unbeabsichtigtes Ausfahren des Teleskopmastes der Brennelementwechselbühne	97/012	N	1
28.01.97	KKB	Verwechselung der Vorgaben bei der Einstellung der mechanischen Drehzahlwächter an den Notstromdieseln	97/009	N	0
29.01.97	KKP-2	Abschalten des Reserveumformers beim Synchronisieren des zugeordneten rotierenden Umformers infolge Überspannung	97/013	N	0
06.02.97	KMK	Leckage im Nebenkühlwassersystem für den Kühler eines Notstromdieselmotors	97/014	N	0
07.02.97	KKS	Reaktorschnellabschaltung nach Turbinenschnellschluß-Handauslösung beim Abfahren zum Brennelementwechsel	97/017	N	0
12.02.97	KKK	Verzögertes Hochlaufen eines Notstromdiesels aufgrund des Fehlverhaltens vom Drehzahlregler bei Wiederkehrender Prüfung	97/015	N	0
17.02.97	KMK	Unberechtigtes Auslösen eines Reaktorschutzsignals bei einer Wiederkehrenden Prüfung	97/016	N	0
24.02.97	GKN-1	Reaktorschnellabschaltung bei einer Wiederkehrenden Prüfung des Chemikalieneinspeisesystems	97/018	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
28.02.97	KKP-1	Handabschaltung eines Notstromdiesels aufgrund einer Ölleckage bei Wiederkehrender Prüfung	97/019	N	0
28.02.97	KKS	Lagerschaden an einer Nachkühlpumpe	97/020	N	0
19.03.97	KWB-A	Unbeabsichtigte Freisetzung von Abwasser aus dem nuklearen Abwassersystem	97/023	N	0
25.03.97	KRB-II-B	Ausfall der Eigenbedarfsversorgung	97/021	N	0
01.04.97	KWG	Nichterreichen der Sollmindestmenge einer Notspeisepumpe bei Wiederkehrender Prüfung	97/022	N	0
15.04.97	KKB	Abweichung vom spezifizierten Zustand im Kernflutsystem	97/024	N	1
15.04.97	KKK	Ausfall der Umluftkühlung der Zwischenkühlkreispumpe in einem Nachkühlstrang	97/026	N	0
17.04.97	KWB-A	Unvollständiges Schließen eines Speisewasserabsperrschiebers	97/025	N	0
21.04.97	KKU	Leckage am Sperrwasserbehälter	97/027	N	0
22.04.97	KKP-1	Funktionsstörung an der Brandmeldeanlage im Gebäude des unabhängigen Sicherheits- und Störfallschutzsystems	97/028	N	0
24.04.97	KRB-II-C	Nicht ordnungsgemäßes Schließen einer Durchdringungsarmatur in der Ölversorgung der Hauptkühlmittelpumpen	97/029	E	0
05.05.97	KKE	Ausfall eines Funktionsgebers in der Durchflußbegrenzung einer Notspeisepumpe	97/030	N	0
07.05.97	KKK	Funktionsstörung an Überspannungsschutzdioden (Zener-Dioden) in der Steuerabsteuerung	97/031	N	0
14.05.97	KWB-B	Störung an der Brandmeldeanlage	97/038	N	0
16.05.97	KKP-1	Schaden am Kompensator in der Abdampfleitung der Einspeiseturbine	97/037	N	0
17.05.97	THTR-300	Ausfall der lufttechnischen Anlagen durch Störung in der Fortluftbilanzierungs- und Überwachungseinrichtung	97/048	N	0
20.05.97	KWB-A	Nichtschließen einer Ringraumzuluft-Absperrklappe bei Wiederkehrender Prüfung	97/032	N	0
20.05.97	KKI-1	Riß in der Steuerleitung für eine Schnellschlußarmatur der Stützbedampfung des Speisewasserbehälters	97/034	N	0
21.05.97	KKP-2	Turboladerschaden an einem Notspeisenotstromdiesel bei Wiederkehrender Prüfung	97/035	N	0
28.05.97	KKE	Unverfügbarkeit einer CO-Meßeinrichtung	97/033	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
01.06.97	KBR	Pore in der Schweißnaht einer Entwässerungsleitung des Beckenkühlsystems	97/039	N	0
02.06.97	KKS	Kleinstleckage an einem Instrumentierungsfinger des Kugelmeßsystems	97/042	N	0
03.06.97	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Nachkühlstranges	97/036	N	0
03.06.97	KKG	Leckage an einem Wärmetauscherrohr eines nuklearen Zwischenkühlers bei Wiederkehrender Prüfung	97/040	N	0
03.06.97	KKP-1	Lagerschaden am Motor der Kernsprühpumpe	97/044	N	0
04.06.97	KWB-B	Ausfall eines Zuluftventilators im Schaltanlagegebäude	97/043	N	0
08.06.97	KMK	Leckagen an Entlüftungsleitungen im Nebenkühlwassersystem	97/041	N	0
11.06.97	AVR	Herauskippen einer Brennelementkanne aus dem Kreisförderer der Ringbahn	97/049	N	0
13.06.97	KKP-1	Anzeigen aufgrund chloridbehafteter alter Klebestreifen auf der Außenoberfläche der Abdampfleitung im Einspeisesystem	97/046	N	0
16.06.97	KWB-B	Störung in einem Teilbereich der Brandmeldeanlage	97/047	N	0
21.06.97	GKN-1	Notstromdieselstart durch Fehlsignal am Einspeiseschalter einer Notstromverteilung	97/054	N	0
22.06.97	KWB-A	Undichtigkeit an einer Kleinleitung im Kühlmittelreinigungssystem	97/045	N	0
04.07.97	KMK	Riß im Abgaskrümmen eines Notstromdieselmotors	97/051	N	0
09.07.97	KKB	Ausfall des Einspeisesystems	97/052	N	0
10.07.97	KKK	Funktionsbeeinträchtigung an Reibbremsen federbelasteter Sicherheitsventile	97/050	N	0
13.07.97	KKU	Leckage an einem nuklearen Zwischenkühler	97/055	N	0
14.07.97	KWG	Ansprechen von Sicherheitsventilen durch fehlerhaftes Schließen einer Armatur im Not- und Nachkühlsystem	97/053	N	0
14.07.97	KKU	Störung des mechanischen Drehzahlreglers an einem Notstromdiesel bei Wiederkehrender Prüfung	97/056	N	0
16.07.97	KMK	Risse in Abgasleitungen von zwei Notstromdieselmotoren	97/073	N	0
BE-Wechsel 1997	KRB-II-C	Befunde an Brennelementfuß-Dichtungsfedern	97/057	N	0
19.07.97	KKU	Leckage an einer Schweißnaht im Not- und Nachkühlsystem	97/058	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
25.07.97	KKS	Störung des Generatorschalters einer Notstromdieselanlage	97/059	N	0
26.07.97	KKI-1	Nichterreichen der ZU-Endlage einer Durchdringungsabschlußarmatur im Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	97/060	N	0
03.08.97	KWB-B	Wärmetauscherrohrleckage in einem Nachwärmekühler des Not- und Nachkühlsystems	97/070	N	0
04.08.97	KRB-II-C	Verzögertes Schließen eines Magnetvorsteuerventils für ein Sicherheits- und Entlastungsventil bei Wiederkehrender Prüfung	97/062	N	0
08.08.97	KWO	Leckage im Notstandsnebenkühlkreislauf	97/061	N	0
08.08.97	KWB-B	Undichtigkeiten in der RDB-Deckeldichtungsleckageleitung	97/069	N	0
16.08.97	GKN-2	Ansprechen von Reaktorschutzsignalen beim Abfahren der Anlage	97/063	N	0
17.08.97	KKP-2	Ausfall einer Beckenkühlpumpe	97/072	N	0
17.08.97	KKI-1	Schaden an einem Stellantrieb des Hochdruckeinspeisesystems infolge von Kondensationsschlägen	97/074	N	0
18.08.97	KWB-B	Ausfall von zwei nuklearen Nebenkühlwasserpumpen durch Überflutung	97/064	E	1
18.08.97	KKI-1	Aufschwimmen eines Sicherheits- und Entlastungsventils beim Anfahren der Anlage	97/066	N	0
20.08.97	KMK	Undichtigkeit zweier Ringraum-Gebäudeabsperklappen der Zuluftanlage	97/078	N	0
21.08.97	KKI-1	Reaktorschnellabschaltung nach einer Lastabwurfprüfung auf Eigenbedarf	97/067	N	0
25.08.97	KBR	Ausfall einer gesicherten Zwischenkühlpumpe	97/065	N	0
26.08.97	KWG	Nichtschließen einer Prüfarmatur im Not- und Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	97/068	N	0
27.08.97	KKS	Ausfall eines Transformators der Notstromdieselanlage	97/075	N	0
28.08.97	KGR-3/4	Schäden an Kranbahnauflagern des 32-t-Krans im Reaktorgebäude Nord II	97/071	N	0
02.09.97	KWB-B	Ausfall eines 24-V-Gleichrichters	97/080	N	0
03.09.97	KKK	Absturz einer Ultraschallmeßeinrichtung in den Ringraum zwischen Biologischem Schild und Reaktordruckbehälter	97/079	E	0
05.09.97	GKN-2	Nichtschließen einer Gebäudeabschlußarmatur des Lüftungssystems	97/076	N	0
05.09.97	KWO	Fremdkörper auf der Stauplatte des unteren Kerngerüsts	97/081	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
07.09.97	GKN-2	Herausrutschen einer Steuerstabantriebsstange aus dem Greifwerkzeug beim Transport	97/077	N	0
09.09.97	KWB-B	Gleitringdichtungsleckage an einer Nachkühlpumpe	97/098	N	0
16.09.97	KWO	Nichtstarten einer Pumpe des zusätzlichen Beckenkühlsystems	97/083	N	0
19.09.97	KKI-1	Anriß an einem T-Stück der Rohrleitung des Reaktorwasserreinigungssystems	97/085	N	0
22.09.97	KWG	Nichterreichen der Sollmindestmenge einer Notspeisepumpe bei Wiederkehrender Prüfung	97/084	N	0
23.09.97	KKK	Ausfall von drei Rauchmeldern der Feuermeldeanlage im Sicherheitsbehälter	97/082	N	0
30.09.97	KWG	Schaden an der Kupplung zwischen Verdichter und Antriebsmotor einer Kältemaschine	97/087	N	0
08.10.97	KKB	Defekte Membrane an einer Entlastungsarmatur des Schnellabschaltsystems	97/086	N	0
14.10.97	KMK	Verkleben von Brandschutzklappen nach Asbestversiegelung	97/088	N	0
16.10.97	KKU	Lagerschaden an zwei Meßgaskompressoren der Nuklearen Lüftung	97/089	N	0
20.10.97	KBR	Startversagen eines Notstromdieselaggregates bei Wiederkehrender Prüfung	97/090	N	0
20.10.97	KWB-B	Undichtigkeit an einer Leitung im Volumenregelsystem	97/108	N	0
21.10.97	KBR	Eingeschränkte Verfügbarkeit eines Notstromdieselaggregates	97/091	N	0
25.10.97	GKN-2	Nichtschließen einer Gebäudeabschlußarmatur im Dampferzeuger-Abschlamm-system	97/092	N	0
30.10.97	KGR	Ausfall einer Trinkwasserpumpe	97/103	N	0
04.11.97	KKS	Funktionsstörung einer Deionateinspeisearmatur bei Wiederkehrender Prüfung	97/099	N	0
05.11.97	KBR	Eingeschränkte Verfügbarkeit eines Stranges des Zusatzboriersystems	97/093	N	0
05.11.97	KWB-A	Nichtschließen einer Ringraumabsperrklappe bei Wiederkehrender Prüfung	97/095	N	0
06.11.97	KWB-B	Leckage an einem nuklearen Zwischenkühler	97/096	N	0
06.11.97	KMK	Nichtschließen von vier Brandschutzklappen des gleichen Typs beim Betätigen über Fernauslösung	97/100	N	0
07.11.97	KKU	Ausfall einer Nebenkühlwasserpumpe	97/094	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
11.11.97	KBR	Abweichung von der spezifizierten Systemfunktion in einem Strang des Zusatzboriersystems	97/104	N	0
14.11.97	KKU	Ausfall einer Nebenkühlwasserpumpe	97/101	N	0
17.11.97	KKB	Ausfall von Akkumulatoren in Brandmeldeeinrichtungen	97/097	N	0
18.11.97	KWB-A	Ausfall eines Stranges des Zwischenkühlkreislaufes	97/105	N	0
18.11.97	KKP-2	Funktionsstörungen an der Mechanik von Brandschutzklappen	97/109	N	0
19.11.97	KKB	Funktionsstörung am Schaltanlageneinschub einer Nebenkühlwasserpumpe	97/102	N	0
20.11.97	KWB-A	Schadhafte Schraubverbindung am Drehzahlreglerantrieb bei zwei Notstromdieselmotoren	97/106	N	0
20.11.97	KKK	Ausfall eines Gebäuderückförderstranges aufgrund des Nichtöffnens des Pumpendruckschiebers	97/107	N	0
27.11.97	KWB-A	Funktionsbeeinträchtigung von Reibbremsen an federbelasteten Sicherheitsventilen	97/111	N	0
03.12.97	KBR	Frettingmarken an Brennstäben in mittleren Abstandhalterebenen einzelner Brennelemente	97/116	N	0
04.12.97	KKB	Funktionsstörung eines Notstromdieselaggregates bei Wiederkehrender Prüfung	97/110	N	0
05.12.97	KWB-A	Fehlanregung des Notstromsignals für ein Notstromdieselaggregat	97/112	N	0
10.12.97	KKP-2	Tropfleckage an einer Schweißnaht im System Lagerung radioaktiver Abwässer	97/113	N	0
12.12.97	KWB-A	Überschreitung der Ansprechtoleranzen bei Sicherheitsventil-Prüfungen	97/114	N	0
16.12.97	KBR	Nichtschließen einer Prüfarmatur im nuklearen Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	97/117	N	0
30.12.97	KWB-B	Nichtabschalten einer Hochdruck-Sicherheitseinspeisepumpe bei Wiederkehrender Prüfung	97/115	N	0

2.1 Übersichtsliste der in 1997 nachgemeldeten Ereignisse aus 1996 aus den Kernkraftwerken

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
24.05.96	KGR-1	Ausfall von zwei Höhenstandsmeßkanälen des Brennelementlagerbeckens	96/137	N	0
Revision 1996	KKB	Leckage am Pumpengehäuse einer Zwischenkühlwasserpumpe des Nachkühlsystems	96/138	N	0

3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 1997

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
13.03.97	FRM	Loser Gegenstand im Reaktorbecken	97/001	N	0
10.04.97	FRM	Undichtigkeit zwischen Reaktorbecken und Primärkühlmittelleitung	97/002	N	0
06.05.97	FRJ-2	Automatische Abschaltung des Reaktors durch Fehlbedienung	97/003	N	0
27.05.97	FRJ-2	Automatische Reaktorabschaltung infolge irrtümlicher Außerbetriebnahme der D ₂ O-Pumpe der kalten Quelle	97/004	N	0
01.07.97	TRIGA HD II	Teilausfall der Fortluftüberwachung	97/008	N	0
09.07.97	RFR	Ausfall des Notstromdieselaggregates	97/005	N	0
16.07.97	FRM	Automatische Reaktorschnellabschaltung infolge eines Fehlsignals	97/006	N	0
29.07.97	RFR	Fehlerhafte Füllstandsabsenkung im Brennelementlagerbecken	97/007	N	0
13.08.97	FRG-1	Fehlverhalten in der Steuerung eines Notstromdieselaggregates	97/009	N	0
18.11.97	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Störung in der Spannungsversorgung der Kernstellungsmessung	97/010	N	0
01.12.97	FRG-1	Ausfall der Druckluftversorgung für Lüftungsklappen der Reaktorhalle	97/011	N	0
19.12.97	BER II	Automatische Reaktorschnellabschaltung infolge des Ausfalls einer Hochspannungseinheit	97/012	N	0

4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken

Im Jahre 1997 ereigneten sich 117 meldepflichtige Ereignisse in Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland. Keines der Ereignisse ist als Unfall zu klassifizieren, und bei keinem Ereignis wurden Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung überschritten.

Im folgenden werden die 117 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	3	3
N	114	97
V	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100

97 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung.

1997 wurde kein Ereignis in der Kategorie S gemeldet. Drei (3 %) der meldepflichtigen Ereignisse wurden in der Kategorie E erfaßt.

Meldepflichtige Ereignisse der Kategorie E

- *Nicht ordnungsgemäßes Schließen einer Durchdringungsarmatur in der Ölversorgung der Hauptkühlmittelpumpen*
Kernkraftwerk Gundremmingen II, Block C, KRB-II-C, 24.04.97, Ereignis-Nr. 97/029, INES-Stufe 0, Meldekategorie E

Im Verlauf der Durchführung der Wiederkehrenden Prüfung des Reaktorschutzes (Durchdringungsabschluß Hilfssysteme) wurde festgestellt, daß eine der zwei redundanten Durchdringungsabschlußarmaturen der Ölleckageablaufleitung der Kühlmittelumwälzpumpen nicht ordnungsgemäß zufuhr. Bei anschließendem mehrmaligen Verfahren der Armatur konnten keine Unregelmäßigkeiten festgestellt werden.

Aufgabe dieser Armatur ist es, von denen zwei hintereinander angeordnet sind, bei einem Kühlmittelverluststörfall die Ölleckageablaufleitung, die von den innerhalb des Sicherheitsbehälters angeordneten Kühlmittelumwälzpumpen zum außerhalb liegenden Ölbehälter führt, automatisch (ausgelöst durch das Reaktorschutzsystem) abzusperren und dadurch die Sicherheitsbehälterfunktion sicherzustellen. Im Anforderungsfall hätte noch die zweite Armatur dafür zur Verfügung gestanden.

Die Zuordnung des Ereignisses zur Meldekategorie E ergibt sich aus der formalen Anwendung der Meldekriterien. Da im vorliegenden Fall eine zweite Absperrarmatur ungestört zur Verfügung stand und der Anforderungsfall zur Betätigung der Armatur (Kühlmittelverluststörfall) eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit hat, ist die sicherheitstechnische Bedeutung des Ereignisses gering. Eine Gefahr für Personen, die Anlage oder die Umgebung hat nicht bestanden.

- *Ausfall von zwei nuklearen Nebenkühlwasserpumpen durch Überflutung*
Kernkraftwerk Biblis, Block B, KWB-B, 18.08.97, Ereignis-Nr. 97/064, INES-Stufe 1, Meldekategorie E

Die Anlage (Block B) befand sich in Revision. Am 18.08.1997 fielen zwei der vier Nebenkühlwasserpumpen (je zwei Pumpen in einer Pumpenkammer) zur Versorgung sicherheitstechnisch wichtiger Kühlstellen mit Kühlwasser durch Überflutung einer Pumpenkammer aus. Da eine der vier Pumpen zu dieser Zeit planmäßig für Instandhaltungsarbeiten freigeschaltet war, stand nur noch eine Pumpe zur Verfügung. Block A des Kernkraftwerkes befand sich im Leistungsbetrieb.

Ursache für die Überflutung der beiden Nebenkühlwasserpumpen war ein Lagerschaden mit daraus resultierender Wasserleckage an einer Pumpe. Im Laufrad der Pumpe wurde ein Schutzhelm gefunden, der den Lagerschaden verursacht hatte. Nach Erkennung der Überflutung durch signalisierte Störungen überfluteter technischer Einrichtungen wurde die Pumpenkammer durch Schließen von Armaturen abgesperrt, anschließend leergepumpt und eine Pumpe kurzfristig wieder instandgesetzt, so daß nach etwa sieben Stunden wieder zwei Pumpen zur Verfügung standen.

Durch die eine in Betrieb befindliche Nebenkühlwasserpumpe war die sicherheitstechnisch wichtige Kühlwasserversorgung des Blockes B gewährleistet. Allerdings hätten bestimmte Versorgungsfunktionen, die der Block B in einem äußerst unwahrscheinlichen Notstandsfall im Block A (z.B. Flugzeugabsturz) für diesen Block übernimmt, vorübergehend teilweise nicht zur Verfügung gestanden (Borsäureversorgung).

Das Ereignis hat eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

Da die Borsäureversorgung als Teil der Notstandsverbindung für Block A vorübergehend ausgefallen war, wurde das Ereignis in der Meldekategorie E (Eilmeldung) gemeldet und in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingestuft.

- *Absturz einer Ultraschallmeßeinrichtung in den Ringraum zwischen Biologischem Schild und Reaktordruckbehälter*

Kernkraftwerk Krümmel, KKK, 03.09.97, Ereignis-Nr. 97/079, INES-Stufe 0, Meldekategorie E

Die Anlage befand sich im Stillstand zur Jahresrevision. Bei den Vorbereitungen zur jährlichen Ultraschallprüfung der Reaktordruckbehälter-Schweißnähte sollte das Ultraschallprüfgerät auf der den Reaktordruckbehälter umgebenden Betonabschirmung in Position gebracht werden. Dabei wurde fälschlicherweise ein Bolzen bewegt, wodurch sich das Prüfgerät löste und zusammen mit dem Grundwagen (ca. 400 kg) in den Raum zwischen Reaktordruckbehälter und Betonabschirmung (Biologisches Schild) stürzte. Während des Absturzes streifte die Meßeinrichtung zunächst den Reaktordruckbehälterstutzen für die Kühlmittelreinigung und wurde schließlich von einem Blindstutzen für die Reservemessung des Reaktordruckbehälter-Füllstandes aufgefangen.

Die Ursache des Ereignisses ist ein Bedienungsfehler. Ein Haltebolzen wurde pneumatisch zurückgefahren, so daß Prüfgerät und Grundwagen in gekippter Stellung freigegeben wurden, ohne schon die bestimmungsgemäße Position eingenommen zu haben.

Der Absturz der Meßeinrichtung hatte lediglich mechanische Schäden am Meßstutzen, aber keine Leckagen am Reaktordruckbehälter zu Folge. Alle betroffenen Komponenten wurden untersucht. Der Stutzen der Kühlmittelreinigung wies nur Kratzspuren auf. Der Reservemeßleitungsstutzen war beschädigt und wurde ausgetauscht. Die Meßeinrichtung wird mit einer Verriegelung so ertüchtigt, daß der hier betroffene Bolzen nicht ohne zusätzliche manuelle Freigabe pneumatisch gezogen werden kann.

Die sicherheitstechnische Bedeutung des Ereignisses ist gering. Auswirkungen auf die Anlage sowie auf die Umgebung haben sich nicht ergeben.

4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen

In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse nach der internationalen Bewertungsskala (INES) aufgeschlüsselt:

INES-Stufe	Anzahl	Prozent
0	114	97
1	3	3
≥ 2	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100

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

3 Ereignisse (INES-Stufe 1, betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) stellen 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 mit einer höheren Einstufung traten nicht auf.

Meldepflichtige Ereignisse der INES-Stufe 1

- *Unbeabsichtigtes Ausfahren des Teleskopmastes der Brennelementwechselbühne*
Kernkraftwerk Philippsburg 1, KKP-1, 27.01.97, Ereignis-Nr. 97/012, INES-Stufe 1, Meldekategorie N

Die Anlage befand sich im Vollastbetrieb. Die Brennelementwechselbühne wurde für eine Wiederkehrende Prüfung über das Brennelementlagerbecken gefahren und der Teleskopmast elektrisch abgesenkt. Bei diesem Vorgang senkte der Mast unbeabsichtigt weiter als vorgesehen ab und setzte auf einem Lagergestell auf. Das ungebremste Einfahren des Teleskopmastes in das Brennelementlagerbecken ist auf folgende Ursachen zurückzuführen: Am 24.01.97 wurde am Teleskopmast eine Reparatur durchgeführt. Dazu wurden für den Handbetrieb des Haupthubes die Betriebs- und Zusatzbremse mechanisch und die Sicherheitsbremse hydraulisch außer Eingriff gebracht. Nach der Reparatur erfolgte keine Rückstellung der Betriebs- und Zusatzbremse. Bei der Rückstellung der Sicherheitsbremse wurde der hydraulische Druck unbeabsichtigt nicht entlastet, so daß diese Bremse ebenfalls außer Eingriff war. Beim Start der Brennelementwechselbühne am 27.01.1997 wurde diese Situation vom Betriebspersonal nicht erkannt. Der Ausfall der Betriebs- und Zusatzbremse wurde aus gemeinsamer Ursache an der maschinenbaulichen Sicherheitseinrichtung "Bremse" hervorgerufen. Das Ereignis wurde deshalb in die Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) der INES-Skala eingeordnet.

Das Ereignis hatte keine Auswirkungen auf den Betrieb der Anlage sowie auf die Umgebung. Am Greifer der Brennelement-Wechselbühne befand sich keine Last. Im Bereich der aufgesetzten Stelle im Lagerbecken waren keine Kernbauteile oder Brennelemente gelagert. Die Untersuchung am Teleskopmast ergab keine wesentlichen Befunde. Die anschließend erfolgten Funktionsprüfungen des Brennelement-Greifers und der Brennelement-Wechselbühne waren ohne Mängel. Der Anschluß zum hydraulischen Lüften an der Sicherheitsbremse wird so geändert, daß ein unbeabsichtigtes Druck-Einschließen ausgeschlossen wird.

- *Abweichung vom spezifizierten Zustand im Kernflutsystem*
Kernkraftwerk Brunsbüttel, KKB, 15.04.97, Ereignis-Nr. 97/024, INES-Stufe 1, Meldekategorie N

Am 15.04.1997 wurde im Kernkraftwerk Brunsbüttel bei der Durchsicht von Schaltplänen bemerkt, daß in der Funktionsüberwachung des Kernflutsystems eine Verriegelung der Einspeisearmatur vorhanden ist, die möglicherweise die Einspeisung von Kühlmittel im Anforderungsfall (Kühlmittelverluststörfall) mit diesem System verhindert hätte. Im Rahmen der Einbindung des neuerstellten zusätzlichen Notstandssystems wurde die Einspeisearmatur (Schieber) gegen ein Rückschlagventil ausgetauscht. Damit hätte die Verriegelung entfallen können, tatsächlich wurde sie aber belassen. Die vorgesehenen Wiederkehrenden Prüfungen konnten den Fehler nicht aufdecken, da die Verriegelung nur bei anstehenden Notkühlkriterien wirksam ist, die bei den Prüfungen nicht simuliert werden können.

Das Kernflutsystem stellt bei den Siedewasserreaktoren der Baulinie 69 neben dem Nachkühlsystem das zweite Niederdruckeinspeisesystem zur Beherrschung von Kühlmittelverluststörfällen dar. Sollte das Kernflutsystem aufgrund eines Fehlers ausfallen, wird automatisch auf einen Strang des 4-strängigen Nachkühlsystems umgeschaltet. Die Kernkühlung ist damit im Kühlmittelverluststörfall sichergestellt. Unabhängig davon hätte das Notstandssystem zur sicheren Kühlung des Reaktorkerns ebenfalls noch zur Verfügung gestanden. Insofern ist die sicherheitstechnische Bedeutung des Ereignisses als gering anzusehen. Nach Feststellen der Situation wurde jetzt die Verriegelung durch entsprechende Anpassung der Leittechnik aufgehoben.

Auswirkungen auf Personen, den Betrieb der Anlage sowie auf die Umgebung haben sich durch dieses Ereignis nicht ergeben.

- *Ausfall von zwei nuklearen Nebenkühlwasserpumpen durch Überflutung*
Kernkraftwerk Biblis, Block B, KWB-B, 18.08.97, Ereignis-Nr. 97/064, INES-Stufe 1, Melde-
kategorie E

(siehe Punkt 4.1)

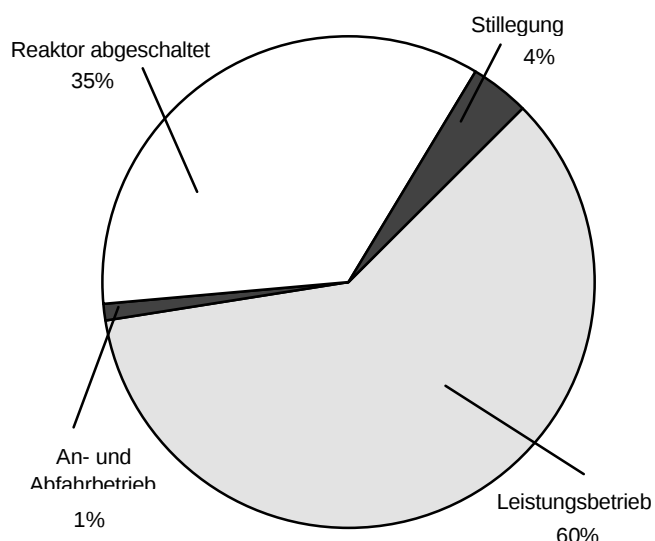
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben

Alle Abgaben radioaktiver Stoffe lagen unter den genehmigten Grenzwerten.

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)	70	60
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	1	1
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau)	41	35
Stilllegung	5	4
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100



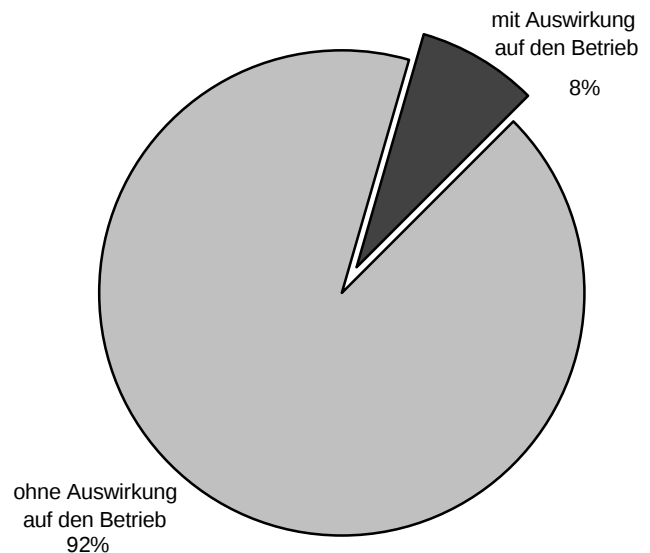
Im Durchschnitt waren die Kernkraftwerke 1997 ca. 7 %^{*)} des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Kernkraftwerke wurden über ein Drittel der in 1997 gemeldeten Ereignisse registriert (35 %). 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.

^{*)} 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 Kernkraftwerke dargestellt. Meldepflichtige Ereignisse während Stillstand, bzw. 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	65	92
Abfahren	1	1
Schnellabschaltung		
- automatisch	4	6
- von Hand	1	1
Summe der Ereignisse	71	100



Insgesamt 71 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebs oder während des An- und Abfahrbetriebs der Kernkraftwerke auf. Der überwiegende Anteil (92 %) dieser Ereignisse hatte keinen Einfluß auf den Betrieb der Kernkraftwerke.

Dafür gibt es u.a. folgende Gründe:

- Systeme, die für die Sicherheit oder die Verfügbarkeit der Kernkraftwerke 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 Kernkraftwerkes 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 6 der 71 meldepflichtigen Ereignissen während des Leistungsbetriebs und des An- und Abfahrbetriebs (8 %) 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 des Kernkraftwerkes von Hand erforderlich machen, z.B. falls Reparaturen erforderlich werden, die nur im Stillstand des Kernkraftwerkes durchgeführt werden können.
- automatische Schnellabschaltung des Reaktors.

Bei 5 der 71 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes und während des An- und Abfahrbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung, die in einem Fall durch einen spontanen Bauteildefekt und in drei Fällen durch Fehler bei Prüfungen verursacht wurden. Die nachfolgende (rechte) Tabelle zeigt die Verteilung der Reaktorschnellabschaltungen auf die einzelnen Bereiche des Kernkraftwerkes, in denen die auslösenden Ereignisse auftraten.

Ursache	Anzahl
Spontane Bauteil- oder Komponenten-defekte	1
Fehler bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	3
Sonstige	1
Summe	5

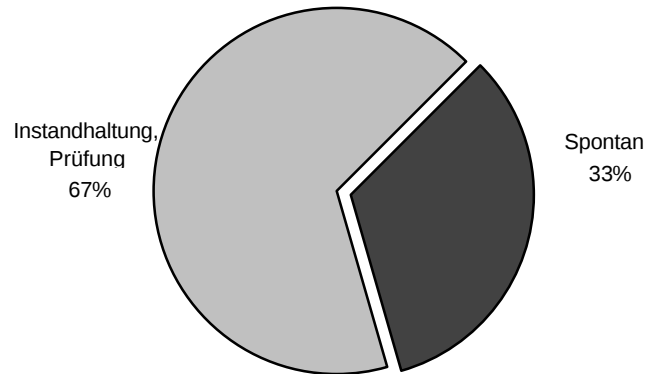
Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	1
Sicherheitseinrichtungen	1
Reaktorkühlkreislauf	2
Sonstige	1
Summe	5

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 Betriebswerte 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	39	33
bei Prüfung, Wartung, Instandsetzungen	78	67
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100



33 % der meldepflichtigen Ereignisse traten spontan auf. Sie wurden hauptsächlich verursacht durch Fehler, Schäden und Ausfälle von Komponenten oder Systemen.

Der überwiegende Anteil (67 %) 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.

System	Anzahl	Prozent
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	1	1
2. Abschaltssystem	3	3
3. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen davon:	58	49
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	27	23
- Lüftungssystem	13	11
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	18	15
4. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung	1	1
5. Leittechnische Einrichtungen	1	1
6. Notstromsystem davon:	20	17
- Notstromdieselaggregate	13	11
- Sonstige Notstromanlagen	7	6
7. Reaktorkühlsystem	2	2
8. RDB-Einbauten/Reaktorkern	5	4
9. Wasser-Dampf-Kreislauf	5	4
10. Notspeisesystem/Notstandssystem	5	4
11. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem	6	5
12. Turbine-Generator	2	2
13. Brennelementhandhabung	1	1
14. Sonstige	7	6
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100

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	36	30	-	-	28	8
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	11	9	-	-	5	6
Auslegung, Planung, Konstruktion	16	14	-	-	-	16
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	17	15	-	-	11	6
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	23	20	-	-	6	17
Sonstige Ursache	1	1	-	-	-	1
Ungeklärte Ursache	2	2	-	-	2	-
Wird noch untersucht	11	9	-	4	7	-
Gesamtzahl der Ereignisse	117	100	-	4	59	54

30 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 9 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

14 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 15 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 20 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

Unter Ereignisse sonstiger und ungeklärter Ursache fallen im wesentlichen Störungen, die außerhalb des Kernkraftwerkes aufgetreten sind (z.B. Netzstörungen), sowie Ereignisse, für die sich eine eindeutige Ursache nicht ermitteln ließ.

9 % 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

Kernkraftwerke

Im Jahr 1997 wurden aus den Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland insgesamt 117 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 Abgaben radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Grenzwerte auf. Eine Gefährdung von Personen und der Umgebung war in keinem Fall gegeben.

Im Berichtsjahr wurden drei Ereignisse in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet. Die anderen 114 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung). Ereignisse der Kategorie S (Sofortmeldung) traten nicht auf. 114 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie hatten keine oder sehr geringe sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala. 3 Ereignisse wurden in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

2 Ereignisse wurden im Jahr 1997 aus 1996 nachgemeldet. Beide Ereignisse lagen in der Meldekategorie N und wurden der INES-Stufe 0 zugeordnet. Eine Überprüfung der Analyse der meldepflichtigen Ereignisse des Jahres 1996 zeigte, daß die Aussagen im Jahresbericht 1996 durch

die nachgemeldeten Ereignisse wegen der geringfügigen Änderungen in der statistischen Auswertung weiterhin zutreffend sind.

Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Bericht wurden aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland 12 meldepflichtige Ereignisse im Jahr 1997 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. Eine Gefährdung von Personen und der Umgebung war in keinem Fall gegeben.

Alle 12 Ereignisse wurden in der behördlichen Meldekategorie N (Normalmeldung) gemeldet und in die INES-Stufe 0 (keine oder sehr geringe sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

6. Verzeichnis der Kernkraftwerke

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kernkraftwerke, aus denen 1997 meldepflichtige Ereignisse erfaßt wurden.

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung
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 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 Gundremmingen C (KRB-II-C)	SWR	1344	26.10.1984
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
Hochtemperatur-Kernkraftwerk (THTR-300)	HTR	308	seite 22.10.1993 in Stilllegung
Atomversuchskraftwerk Jülich (AVR)	HTR	15	seit 31.12.1988 endgültig abgeschaltet, in Stilllegung

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung
Kernkraftwerk Greifswald 1...5 (KGR) (Gesamtanlage)	DWR	440	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Kernkraftwerk Greifswald Block 3-4 (KGR-3/4) (gemeinsame Anlagen Block 3 und 4)	DWR	440	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	DWR	57	seit 17.11.1987 in Stilllegung

7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen 1997 meldepflichtige Ereignisse erfaßt wurden.

Betreiber	Typ	Leistung MW (thermisch)	Erstkritikalität Abschaltung
Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin (BER II)	Schwimmbad/MTR	10	09.12.1973
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (FRG-1)	Schwimmbad/MTR	5	23.10.58
Forschungszentrum Jülich (FRJ-2)	Tank-Typ/ D ₂ O-Reaktor	23	14.11.1962
Technische Universität München, Garching (FRM)	Schwimmbad/MTR	4	31.10.1957
Deutsches Krebsforschungsinstitut, Heidelberg (TRIGA HD II)	Schwimmbad/ TRIGA Mark I	0,25	28.02.1978
Verein für Kernforschungstechnik und Analytik, Rossendorf e.V. (VKTA) Dresden (RFR)	Tand-Typ/ WWR-S (M)	10	seit 30.06.1991 endgültig abgeschaltet

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 eines Kernkraftwerkes zuzuordnen, über die die Aufsichtsbehörde im Hinblick auf den späteren sicheren Betrieb der Anlage informiert werden muß.

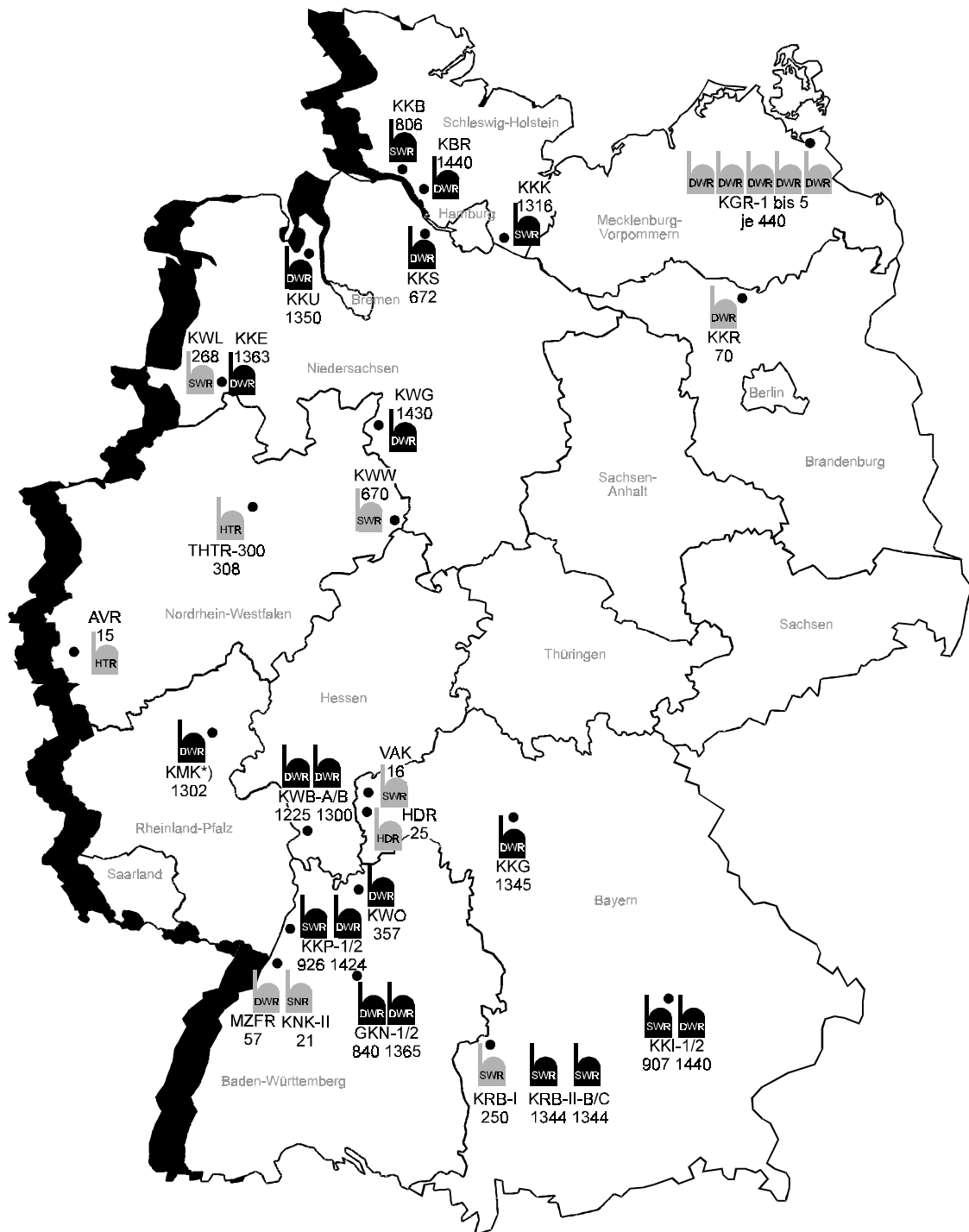
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

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.

10. Übersichtskarte Standorte, Kernkraftwerke

Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland



Legende:



In Betrieb



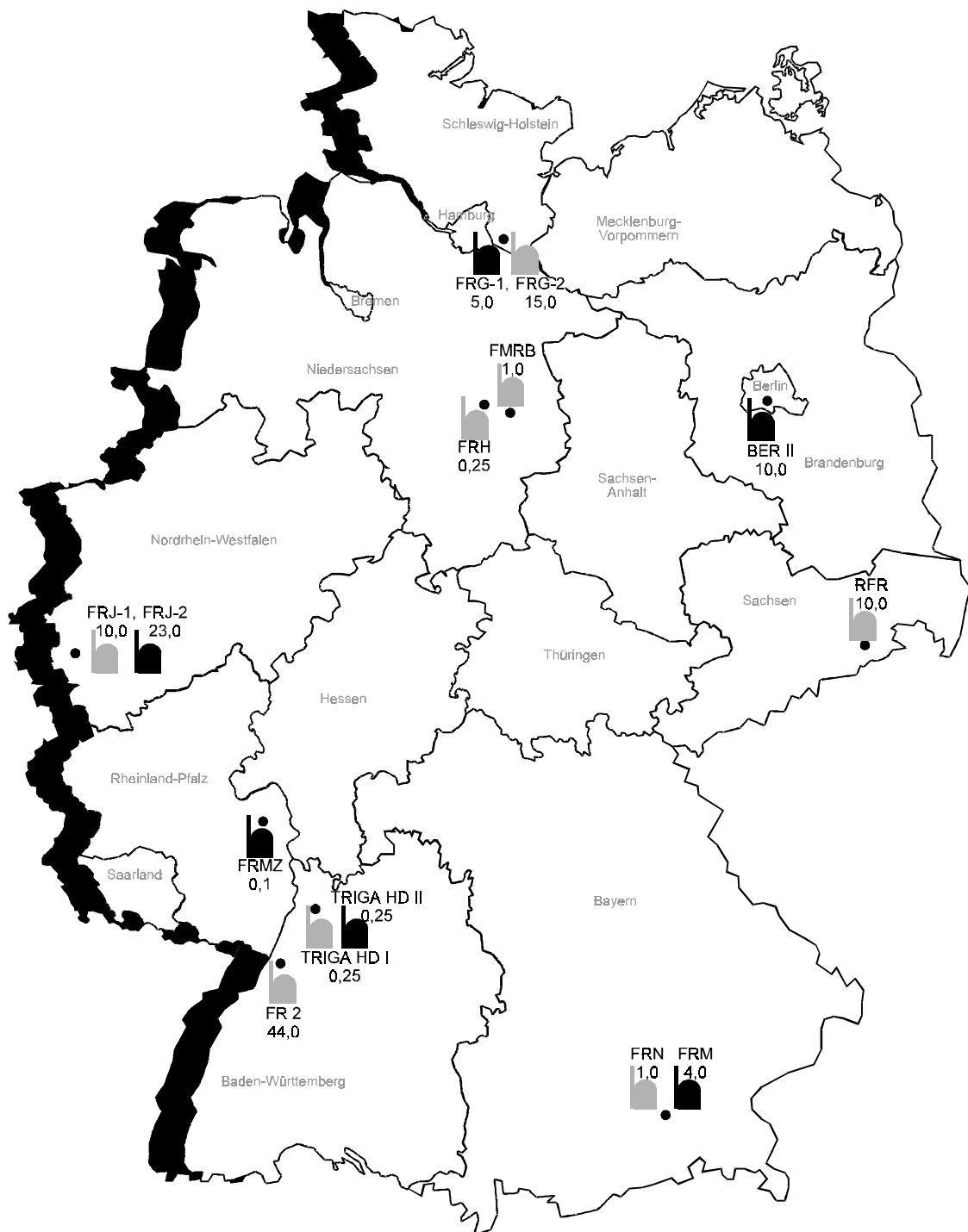
In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen

Zahlen: Bruttoleistung MWe

*) Infolge Gerichtsbeschluss abgeschaltet

11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland ¹⁾



Legende:



In Betrieb



In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen

Zahlen: Thermische Leistung MW

¹⁾ mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Kernkraftwerke

AVR	Atomversuchskraftwerk, Jülich
GKN-1	Kernkraftwerk Neckarwestheim 1
GKN-2	Kernkraftwerk Neckarwestheim 2
HDR	Heißdampfreaktor, Großwelzheim
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
FRG-2	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
FRH	Medizinische Hochschule, Hannover
FRJ-1	Merlin, Forschungszentrum Jülich
FRJ-2	DIDO, Forschungszentrum Jülich
FRM	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
HDR	Heißdampfreaktor
HTR	Hochtemperaturreaktor
SNR	Schneller Brutreaktor
SWR	Siedewasserreaktor
MTR	Materialtestreaktor
WWR-S	Forschungsreaktor Tanktyp

Allgemein

Er.-Nr.	Ereignisnummer (Kernkraftwerke)
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-