



**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 Bericht¹⁾ 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

1) 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 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 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr.(F) | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|-------------------|-------------|-------------|
| 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 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 100 |

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/cm² 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:

| INES-Stufe | Anzahl | Prozent |
|----------------------------------|---------------|----------------|
| 0 | 120 | 99 |
| 1 | 1 | 1 |
| ≥ 2 | 0 | 0 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 100 |

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.

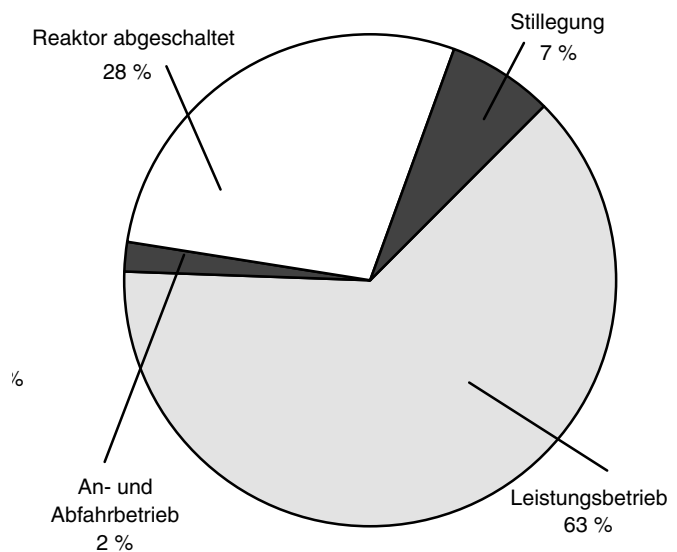
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsableitungen

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 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 100 |



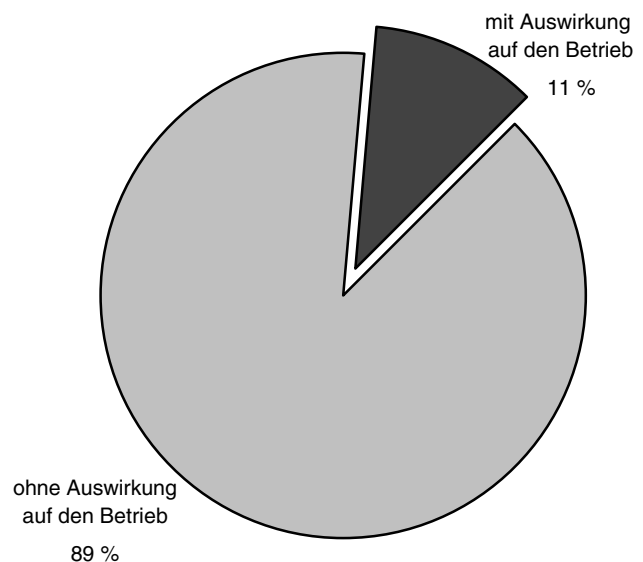
Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 1999 ca. 9 %^{*)} des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Anlagen wurden 28 % der in 1999 gemeldeten Ereignisse registriert. Dies erklärt 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.

^{*)} 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 |
| Summe der Ereignisse | 79 | 100 |



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 |
| Summe | 7 |

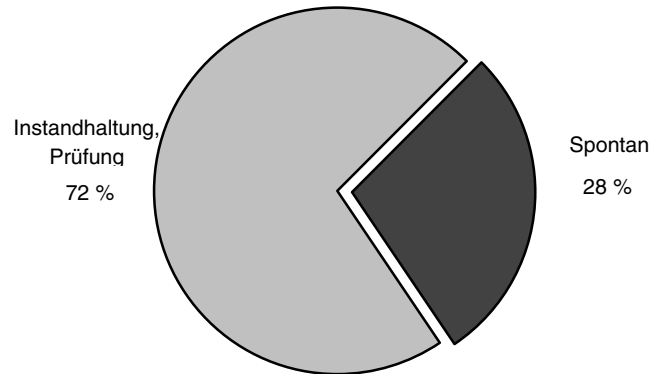
| Anlagenteil | Anzahl |
|---|----------|
| Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator | 4 |
| Sicherheitseinrichtungen | 1 |
| Reaktorkühlkreis | 2 |
| Summe | 7 |

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 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 100 |



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.

| System | Anzahl | Prozent |
|---|---------------|----------------|
| 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 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 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 | 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 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 121 | 100 | 1 | 1 | 55 | 64 |

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.

| Anlage | Typ | Leistung MWe (brutto) | Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung |
|--|------------|--------------------------------------|--|
| 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 |

| Anlage | Typ | Leistung MWe (brutto) | Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung |
|------------------------------------|------------|--------------------------------------|--|
| 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.

| Betreiber | Typ | Leistung MW (thermisch) | Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung |
|---|---------------------------------------|--|--|
| 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 ₂ 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.

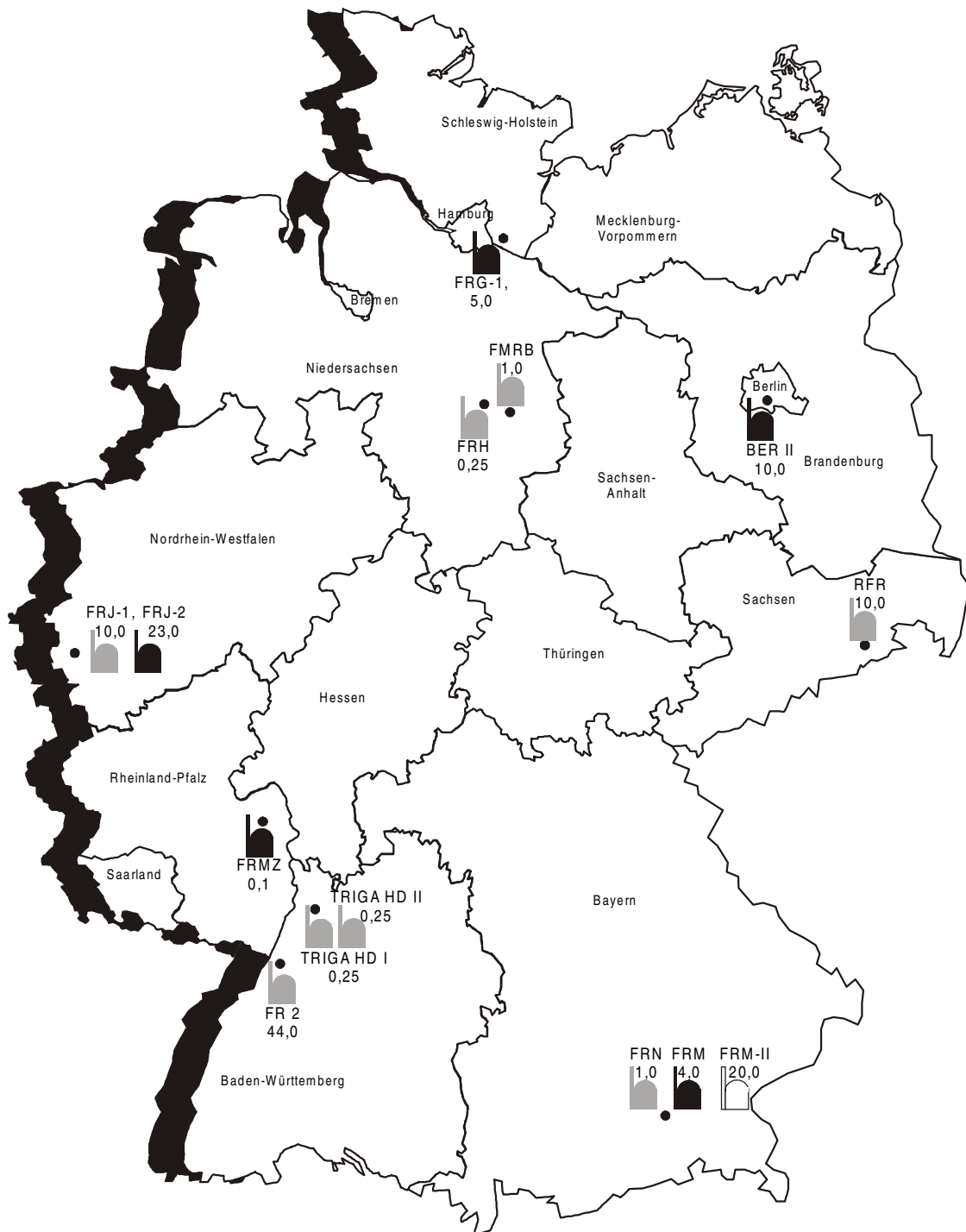
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

| 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 ¹⁾



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 ₂ 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- |