

**Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur
Spaltung von Kernbrennstoffen in der Bundes-
republik Deutschland**

**Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren, de-
ren Höchstleistung 50 kW thermische Dauer-
leistung überschreitet**

Jahresbericht 2007

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|---|--------------|
| 1. Einleitung | 3 |
| 1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken | 4 |
| 1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren | 4 |
| 2. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Atomkraftwerken für das Jahr 2007 | 5 |
| 2.1 Atomkraftwerke in Betrieb | 5 |
| 2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung | 10 |
| 3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2007 | 11 |
| 3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb | 11 |
| 3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung | 11 |
| 4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken | 12 |
| 4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien | 12 |
| 4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen | 15 |
| 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 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 2007 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 "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.

Die 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) verpflichtet die Betreiber, derartige Ereignisse an die Aufsichtsbehörde zu melden. Sinn und Zweck des behördlichen Meldeverfahrens ist es, sowohl den Sicherheitsstatus dieser Anlagen zu überwachen, als diesen auch durch die 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) Redaktionsschluss: 31.03.2008

1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle im Jahr 2007 gemeldeten Ereignisse aus in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in Übersichtslisten (siehe Punkt 2) dargestellt.

Alle meldepflichtigen Ereignisse, die im Jahr 2007 gemeldet wurden, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Atomkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahr 2007 Ereignisse gemeldet wurden. Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 10) zeigt die Standorte der 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 im Jahr 2007 gemeldeten Ereignisse aus den berichtspflichtigen in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren in Übersichtslisten (siehe Punkt 3) dargestellt.

Das Verzeichnis der Forschungsreaktoren (siehe Punkt 7) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahr 2007 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 2007

2.1 Atomkraftwerke in Betrieb

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|--|----------|--|---------|------|------|
| 04.01.07 | KWB-B | Verzögerte Umschaltung der Umschaltautomatik für eine Notstandsschaltanlage | 07/002 | N | 0 |
| 05.01.07 | KRB-II-B | Schaden an einem Metallflexschlauch im Kraftstoffsystem eines Notstromdieselmotors | 07/001 | N | 0 |
| 10.01.07 | KKI-1 | Drehzahlschwankungen an der Hochdruck-Einspeiseturbine bei einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/004 | N | 0 |
| 18.01.07 | KKE | Reaktorschnellabschaltung infolge eines Erdschlusses in der 380-kV-Ableitung | 07/006 | N | 0 |
| 21.01.07 | KRB-II-C | Reaktorschnellabschaltung bei der Prüfung des Generatorspannungsreglers | 07/010 | N | 0 |
| 23.01.07 | KKI-2 | Risse im Laufrad einer Nachkühlpumpe | 07/007 | N | 0 |
| 23.01.2007, April 2007 in der Revision | KKB | Nichtöffnen der äußeren DDA-Armatur des Einspeisesystems bei Wiederkehrender Prüfung | 07/003 | N | 0 |
| 01.02.07 | KWB-B | Befunde an Kernbehälterschrauben | 07/017 | N | 0 |
| 01.02.07 | KKI-1 | Nichtschließen einer Durchdringungsabschlussarmatur im Stopfbuchsabsaugesystem bei Wiederkehrender Prüfung | 07/005 | E | 0 |
| 02.02.07, 20.04.07 | KWB-B | Wanddickenschwächung an Wärmetauscherrohren von nuklearen Zwischenkühlern | 07/018 | N | 0 |
| 02.02.07 | KWB-A | Kühlwasserleckage an einem Notstromdieselaggregat bei Wiederkehrender Prüfung | 07/009 | N | 0 |
| 04.02.07 | KKP-1 | Leckage an einer Rohrleitung der Abwasseraufbereitung | 07/012 | N | 0 |
| 05.02.07 | KBR | Nichtschließen einer Gebäudeabschlussarmatur im H ₂ -Überwachungssystem | 07/008 | N | 0 |
| 07.02.07 | KKP-1 | Abschaltung eines Notstromdieselmotors während einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/013 | N | 0 |
| 08.02.07 | KKU | Pore in einer Schweißnaht der Rohrleitung der Stopfbuchsabsaugung einer Armatur im Volumenregelsystem | 07/011 | N | 0 |
| 11.02.07 | KKB | Funktionsstörung einer Brandmeldeunterzentrale | 07/015 | N | 0 |
| 12.02.07 | KKP-2 | Kurzzeitiger Ausfall der Spannungsversorgung einer Umformerverteilung | 07/014 | N | 0 |
| 02.03.07 | KKB | Beeinträchtigung der Selbstüberwachung von Brandmeldeeinrichtungen | 07/019 | N | 0 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 08.03.07 | KKP-2 | Tropfleckage an zwei Rohrleitungen im System für die Lagerung radioaktiver Abwässer | 07/023 | N | 0 |
| 12.03.07 | KKP-1 | Unzureichender Druckaufbau einer Vergiftungspumpe bei einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/020 | N | 0 |
| 14.03.07 | KKU | Defekte Zeitbaugruppe im Reaktorschutzsystem | 07/021 | N | 0 |
| 18.03.07 | KKU | Nichtschließen einer Primärkreis- und Gebäudeabschlussarmatur im Volumenregelsystem bei einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/024 | N | 0 |
| 26.03.07 | GKN-1 | Geringfügige Leckage an einer Schweißnaht im Volumenregelsystem | 07/026 | N | 0 |
| 27.03.07 | KKG | Zuschaltversagen einer Beckenkühlpumpe | 07/028 | N | 0 |
| 30.03.07 | KBR | Befund an einer Kraftstoffeinspritzleitung eines Notstromdiesels | 07/027 | N | 0 |
| 11.04.07 | KKG | Reaktorschnellabschaltung beim Abfahren der Anlage | 07/031 | N | 0 |
| 12.04.07 | KWB-A | Befunde an Kernbehälterschrauben | 07/030 | N | 0 |
| 13.04.07 | KBR | Verzögertes Zuschalten eines Generatorschalters am Notspeisenotstromdiesel bei Wiederkehrender Prüfung | 07/029 | N | 0 |
| 14.04.07 | KKG | Kleinstleckagen an Messleitungen im Frischdampfsystem | 07/038 | N | 0 |
| 15.04.07 | KKP-1 | Kurzzeitige Nichtverfügbarkeit eines Notstromdieselaggregates | 07/035 | N | 0 |
| 16.04.07 | KKB | Austritt von Waschwasserlösung aus dem Venting-System in das Reaktorgebäude | 07/032 | N | 0 |
| 16.04.07 | GKN-1 | Sitzleckage an der Sumpfarmatur in einer Redundanz des Not- und Nachkühlsystems nach einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/033 | N | 0 |
| 18.04.07 | KWB-B | Leckage/Rissanzeigen an Rohrleitungen der Kühlmittelreinigung im Bereich der Harzfänger | 07/036 | N | 0 |
| 18.04.07 | KWG | Befunde am Führungsrollenbock des Reaktorgebäudekrans | 07/034 | N | 0 |
| 21.04.07 | KKG | Defekte Spiralgraphitdichtungen an Flanschen von Rohrleitungsausbaustücken im Nachkühlsystem | 07/039 | N | 0 |
| 23.04.07 | GKN-1 | Befund an der Vorlaufleitung einer Redundanz des nuklearen Nebenkühlwassersystems | 07/037 | N | 0 |
| 24.04.07 | KWB-B | Abschaltung einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe über das Signal "Druckschieber nicht AUF" | 07/050 | N | 0 |
| 24.04.07 | KKG | Unberechtigtes einkanaliges Ansprechen einer Reaktorschutzauslösung bei Anlagenstillstand | 07/040 | N | 0 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 25.04.07 | KKG | Nichtzuschaltung des Notspeisenotstromgenerators bei einer Wiederkehrenden Prüfung | 07/041 | N | 0 |
| 27.04.07 | KKB | Schaltanlagenstörung mit Abschaltung einer Nebenkühlwasserpumpe | 07/043 | N | 0 |
| 29.04.07 | KKB | Leckagen an Kleinleitungen bei der Druckprobe des Reaktordruckbehälters | 07/042 | N | 0 |
| 03.05.07 | KKB | Nicht spezifikationsgerecht gesetzte Dübel | 07/044 | N | 0 |
| 07.05.07 | KKP-1 | Leckage aus dem Sicherheitsbehälter über eine Druckausgleichsleitung der Personenschleuse | 07/045 | E | 1 |
| 07.05.07 | KWG | Funktionsstörung an einer Gebäudeabschlussarmatur des Dekontsystems für Primärkreiskomponenten | 07/046 | N | 0 |
| 08.05.07 | KWG | Reaktorschnellabschaltung beim Abfahren der Anlage | 07/047 | N | 0 |
| 13.05.07 | KKE | Kurzzeitige Nichtverfügbarkeit der Sprühwasserlöschanlagen im Notstromerzeugergebäude und an den Fremdnetztransformatoren | 07/048 | N | 0 |
| 17.05.07 | KKB | Funktionsstörung eines 0,4-kV-Kuppelschalters | 07/049 | N | 0 |
| 19.05.07 | KRB-II-B | Brennelementschaden | 07/053 | N | 0 |
| 20.05.07 | KWG | Laufgeräusche einer Hauptkühlmittelpumpe beim Hochlaufen zum dynamischen Entlüften | 07/051 | N | 0 |
| 04.06.07 | KKI-1 | Rohrleckage in einem Zwischenkühler des Betriebskühlkreise 2 | 07/054 | N | 0 |
| 18.06.07 | KKE | Fremdkörper auf dem unteren Kerngerüst | 07/055 | N | 0 |
| 20.06.07 | KKE | Risse in einer Stopfbuchsabsaugleitung im Anlagenentwässerungssystem | 07/056 | N | 0 |
| 23.06.07 | KRB-II-B | Nicht vollständiges Schließen einer Frischdampfentwässerungsarmatur | 07/067 | N | 0 |
| 24.06.07 | KRB-II-B | Ausfall eines Verdichters des Wasserstoff-Abbausystems | 07/068 | N | 0 |
| 26.06.07 | KKE | Ausfall von zwei Druckspeichern einer Redundanz | 07/059 | N | 0 |
| 28.06.07 | KKK | Reaktorschnellabschaltung durch kurzzeitigen Ausfall der Eigenbedarfsversorgung aufgrund Kurzschluss in einem Maschinentrafo | 07/058 | N | 0 |
| 28.06.07 | KKB | Netzstörung mit Lastabwurf auf Eigenbedarf und anschließender Reaktorschnellabschaltung | 07/063 | N | 0 |
| 01.07.07 | KKB | Durchdringungsabschluss des Reaktorwasserreinigungssystems | 07/060 | N | 0 |
| 09.07.07 | KKK | Nicht spezifikationsgerechte Befestigung einer Montagebühne mit EVA-Anforderung aufgrund des Einsatzes eines nicht vorgesehenen Dübeltyps | 07/061 | E | 0 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 11.07.07 | KKK | Schaden an einem Entlüftungsstutzen eines Niederdruckvorwärmers | 07/062 | N | 0 |
| 12.07.07 | KWB-B | Kühlwasserleckage an einem Zylinderkopf eines Notstromdieselmotors | 07/065 | N | 0 |
| 14.07.07 | KWG | Unverfügbarkeit einer Kältemaschine | 07/066 | N | 0 |
| 20.07.07 | KWB-B | Ausfall einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe durch Schalterfall | 07/075 | N | 0 |
| 21.07.07 | KKU | Fehlerhafte Einstellung des Endschalters des Regelventils eines Nachwärmekühlers | 07/064 | E | 1 |
| 22.07.07 | KWB-A | Ausfall eines Abluftventilators im Nebenanlagengebäude durch einen Motorlagerschaden | 07/070 | N | 0 |
| 23.07.07 | KBR | Vorsorgliches Abschalten einer gesicherten Nebenkühlwasserpumpe aufgrund erhöhter Laufgeräusche | 07/069 | N | 0 |
| 25.07.07 | KKP-2 | Gleitringdichtungsleckage an einer Beckenkühlpumpe | 07/071 | N | 0 |
| 31.07.07 | KKU | Befunde an Kernumfassungsschrauben | 07/072 | N | 0 |
| 01.08.07 | KKP-1 | Kleinleckage am Kompensator zwischen Wassersieb und Saugstutzen einer Reaktorspeisepumpe | 07/073 | N | 0 |
| 10.08.07 | GKN-1 | Schadhaftes Auslassventil am Reserve-Notstromdiesel | 07/078 | N | 0 |
| 11.08.07 | GKN-1 | Kurzzeitiger Ausfall einer Notstromschiene durch Fehlöffnen eines Schalters | 07/076 | N | 0 |
| 17.08.07 | KKB | Defekte Membranen an Entlastungsarmaturen des Schnellabschaltsystems | 07/077 | N | 0 |
| 20.08.07 | KKK | Befunde an Rohrleitungen der Stopfbuchsabsaugung | 07/074 | N | 0 |
| 22.08.07 | KKK | Riss in der Steuerleitung eines Sicherheits- und Entlastungsventils | 07/079 | N | 0 |
| 27.08.07 | KKK | Rissbefunde an einem Armaturengehäuse | 07/080 | N | 0 |
| 31.08.07 | KKU | Befunde an Dampferzeuger-Heizrohren | 07/081 | N | 0 |
| 04.09.07 | KWB-B | Nicht spezifikationsgerechtes Verhalten des digitalen Mittelbereichsmesskanals des Neutronenflussmesssystems | 07/084 | N | 0 |
| 07.09.07 | KKE | Kurzzeitige Beeinflussung der Betriebsbereitschaft der gesicherten Zwischenkühlanlage | 07/085 | N | 0 |
| 11.09.07 | KWG | Störung im Begrenzungssystem | 07/083 | N | 0 |
| 19.09.07 | KKK | Brennstabschaden aufgrund Fremdkörperperforation | 07/082 | N | 0 |
| 25.09.07 | GKN-1 | Störung in der Ansteuerung einer Flutbehälter-Absperrarmatur | 07/088 | N | 0 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 30.09.07 | KKE | Schaltversagen eines 10-kV-Schalters für eine gesicherte Nebenkühlwasserpumpe | 07/090 | N | 0 |
| 01.10.07 | KKG | Nichtschließen von zwei Gebäudeabschlussarmaturen im nuklearen Probenahmesystem | 07/089 | E | 0 |
| 09.10.07 | KBR | Nichtöffnen einer Vorsteuerarmatur im Frischdampfsystem bei Wiederkehrender Prüfung | 07/091 | N | 0 |
| 11.10.07 | KKP-1 | Leckage an einer Rohrleitung im Waschwassersystem | 07/093 | N | 0 |
| 15.10.07, 24.01.08 | KKK | Ausfall einer Zeitüberwachungs-Baugruppe im dynamischen Logikteil des Reaktorschutzes | 07/092 | N | 0 |
| 16.10.07 | KKI-1 | Motorkühlwasserleckage an einem Notstromdieselaggregat | 07/094 | N | 0 |
| 17.10.07 | KRB-II-C | Nicht spezifikationsgerechte Ausführung von Schraubenbolzen an den nuklearen Zwischenkühlern | 07/096 | N | 0 |
| 23.10.07 | KKP-1 | Tropfleckage in einer Überströmleitung des Reservewassersystems | 07/095 | N | 0 |
| 23.10.07 | KRB-II-C | Funktionsstörung an einer Pumpe des nuklearen Zwischenkühlwassersystems | 07/097 | N | 0 |
| 02.11.07 | KRB-II-C | Befunde an Messumformer-Befestigungsschrauben | 07/101 | N | 0 |
| 04.11.07 | KWB-B | Betriebliche Druckhalterfüllstandsüberbrückung unwirksam | 07/102 | N | 0 |
| 06.11.07 | KKP-1 | Anregung des Durchdringungsabschlusses bei der Wiederinbetriebnahme des Reaktorwasserreinigungssystems | 07/100 | N | 0 |
| 06.11.07 | KKB | Befunde an Armaturengehäusen | 07/098 | N | 0 |
| 06.11.07 | KKB | Kleinleckage im Bereich einer Schweißnaht im UNS-Kühlwassersystem | 07/099 | N | 0 |
| 12.11.07 | KWB-B | Riss an der Leitung des Anlagenentwässerungssystems zwischen einer Armatur und einem Schauglas | 07/103 | N | 0 |
| 13.11.07 | KKB | Schaden am Motor/Motoranschluss der Lagerbeckenpumpe | 07/104 | N | 0 |
| 25.11.07 | KRB-II-B | Nicht vorgesehenes Öffnen eines diversitären Druckbegrenzungsventils infolge einer defekten Reaktorschutzbaugruppe | 07/110 | N | 0 |
| 26.11.07 | KWB-A | Tropfleckage an einer Nebenkühlwasser-Rücklaufleitung | 07/108 | N | 0 |
| 27.11.07 | KKE | Funktionsstörung an einer Lüftungsklappe | 07/109 | N | 0 |
| 04.12.07 | KWB-A | Ausfall einer Notstromschiene bei Anlagenstillstand | 07/114 | N | 0 |
| 05.12.07 | KKE | Befunde bei der Überprüfung von Dübelverbindungen | 07/115 | N | 0 |

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 08.12.07 | KKG | Abschaltung der Beckenkühlpumpe des dritten Beckenkühlstranges beim betrieblichen Zuschalten | 07/113 | N | 0 |
| 18.12.07 | KWG | Funktionsstörung am Füllstandsregelventil des Notspeisesystems eines Dampferzeugers bei Wiederkehrender Prüfung | 07/116 | N | 0 |
| 20.12.07 | KWB-A | Abriss einer Druckentlastungsleitung bei Wiederkehrender Prüfung | 07/118 | E | 0 |
| 22.12.07 | KKK | Start von drei Notstromdieseln bei einer Abnahme- und Funktionsprüfung für die Langzeitschaltung der Eigenbedarfsversorgung | 07/117 | N | 0 |

2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr. | Kat. | INES |
|-----------------------|---------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 17.02.07 | AVR | Ausfall der 10-kV-Spannungsversorgung nach einem Kurz-/Erdschluss | 07/016 | N | 0 |
| 14.03.07 | KGR-5 | Wasserabgabe aus den Kontrollbehältern des Gemeinsamen Spezialgebäudes bei überschrittener Prüffrist einer Volumenaktivitätsmessung | 07/022 | N | 0 |
| 22.03.07 | KWL | Kontamination durch Überlauf eines Abwassersammelbehälters im Hilfsanlagengebäude | 07/025 | N | 0 |
| 13.05.07 | KWW | Leckage am Zulauf-Sammler der Verdampferspeisebehälter 1-3 | 07/052 | N | 0 |
| 17.06.07 | AVR | Ausfall der 10-kV-Spannungsversorgung durch Ausfall der Umspannstation Mitte | 07/057 | N | 0 |
| 16.08.07 | KWW | Beschädigung von Steuerkabeln am Reaktorgebäudekran und an einer Seilwinde | 07/087 | N | 0 |
| 05.09.07 | KWW | Befunde an zwei 0,4-kV-Leistungsschaltern | 07/106 | N | 0 |
| 17.09.07 | KMK | Schäden im Abluftkanal am Anschluss des Abluftkamins | 07/086 | N | 0 |
| 09.10.07 | KWW | Nichtschließen eines Hubschottes bei Wiederkehrender Prüfung | 07/107 | N | 0 |
| 13.11.07 | KKS | Querkontamination auf Verkehrswegen im Kontrollbereich | 07/111 | N | 0 |
| 15.11.07 | KMK | Blockieren des Magnetventils einer Brandschutzklappe im Hilfsanlagengebäude | 07/105 | N | 0 |
| 23.11.07 | KKS | Tropfleckage an einer Chemikaliendosierleitung | 07/112 | N | 0 |

3. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2007

3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr.(F) | Kat. | INES |
|----------------|--------|--|------------|------|------|
| 05.02.07 | FRMZ | Fehlfunktion des Manipulatorwerkzeugs beim Ziehen eines Brennelementes | 07/001 | N | 0 |
| 18.02.07 | FRM-II | Reaktorschnellabschaltung nach Ausfall der Moderatorankühlung | 07/003 | N | 0 |

3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung

| Ereignis-Datum | Anlage | Ereignis | Er.-Nr.(F) | Kat. | INES |
|----------------|--------|---|------------|------|------|
| 17.02.07 | FRJ-2 | Spannungsausfall im Stromnetz des Forschungszentrums Jülich | 07/002 | N | 0 |
| 17.06.07 | FRJ-2 | Spannungsausfall im externen Stromnetz | 07/004 | N | 0 |

4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken

Im Jahr 2007 wurden 118 meldepflichtige Ereignisse in Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. Im folgenden werden die 118 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 | 6 | 5 |
| N | 112 | 95 |
| V | 0 | 0 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 100 |

95 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind 112 Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

In der Kategorie S wurde kein meldepflichtiges Ereignis gemeldet. In der Kategorie E wurden 6 Ereignisse (5 %) erfasst. Diese Ereignisse werden nachfolgend beschrieben.

Meldepflichtige Ereignisse der Kategorie E

- *Nichtschließen einer Durchdringungsabschlussarmatur im Stopfbuchsabsaugesystem bei Wiederkehrender Prüfung*
Kernkraftwerk Isar Block 1 (KKI-1) am 01.02.2007, Ereignis-Nr. 07/005, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Die Anlage befand sich im Vollastbetrieb. Bei einer Wiederkehrenden Prüfung des Durchdringungsabschlusses für Hilfssysteme wurde festgestellt, dass aufgrund eines Elektronikfehlers in der Ansteuerung eine von zwei Durchdringungsabschlussarmaturen in der Stopfbuchsabsaugleitung von den Zwangsumwälzpumpen nicht schloss. Die zweite in Reihe liegende Armatur hat bei der Prüfung ordnungsgemäß geschlossen. Der Durchdringungsabschluss für Hilfssysteme (dazu gehört das Stopfbuchsabsaugesystem) wird u.a. bei Kühlmittelverluststörfällen im Sicherheitsbehälter (SHB) ausgelöst. Durch das Schließen gewährleisten die Armaturen den Reaktorkühlmittleinschluss im Falle einer Leckage innerhalb des SHB. Im vorliegenden Fall war diese Sicherheitsfunktion nur noch durch die zweite in Reihe liegende Durchdringungsabschlussarmatur in der Stopfbuchsabsaugleitung gewährleistet. Die Meldung des Ereignisses an die Aufsichtsbehörde erfolgte deshalb in der Meldekategorie „Eilmeldung“ gemäß der Meldeverordnung AtSMV. Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb, das Personal oder die Umgebung waren mit dem Ereignis nicht verbunden.

- *Leckage aus dem Sicherheitsbehälter über eine Druckausgleichsleitung der Personenschleuse*
Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 (KKP-1) am 07.05.2007, Ereignis-Nr. 07/045, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Die Anlage war nach der Revision wieder in Betrieb genommen worden. Während der Leistungssteigerung wurde der Sicherheitsbehälter mit Stickstoff befüllt. Das Befüllen des Sicherheitsbehälters der Siedewasserreaktoranlagen mit Stickstoff (Inertisieren) dient der passiven Sicherheit der Anlage bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. Nach dem Befüllen wurde ein Druckabfall bemerkt. Die Ursache dafür waren Fehlstellungen von zwei Armaturen der Steuerung der Personenschleuse (Zugang zum Sicherheitsbehälter). Zu der Fehlstellung der Armaturen war es beim Schließen der Personenschleuse wegen eines nicht exakt geschalteten Endschalters am hydraulischen Betätigungszyylinder für die Armaturen gekommen. Über diese Ventile konnte Stickstoff aus dem Sicherheitsbehälter in den Ringspalt zwischen Sicherheitsbehälter und dem Liner (gasdichte Stahldichthaut) des Reaktorgebäudes entweichen. Der Ringspalt wird ständig abgesaugt und die Aktivitätswerte gemessen. Die Abgabe erfolgt über Filteranlagen durch den Abluftkamin. Im vorliegenden Fall war das entwichene Stickstoffgas aktivitätsfrei.

Der Sicherheitsbehälter gehört zu den passiven Sicherheitseinrichtungen und gewährleistet bei Kühlmittelverluststörfällen den langfristigen Einschluss freigesetzter Aktivität. Während des Leistungsbetriebes muss der Sicherheitsbehälter geschlossen, d.h. bis auf eine zulässige Leckrate dicht sein. Wegen der erhöhten Leckage wurde das Ereignis gemäß der Meldeverordnung AtSMV in der Meldekategorie E (Eilmeldung) gemeldet und wegen der Abweichung von den zulässigen Bereichen des sicheren Betriebes in die INES-Stufe 1 (Störung) eingestuft. Die erhöhte Leckage aus dem Sicherheitsbehälter hatte keine unmittelbaren Auswirkungen auf Personen, die Anlage oder die Umgebung.

- *Nicht spezifikationsgerechte Befestigung von Montagebühnen mit EVA-Anforderung aufgrund des Einsatzes eines nicht vorgesehenen Dübeltyps*
Kernkraftwerk Krümmel, KKK am 09.07.2007, Ereignis-Nr. 07/061, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Bei der Überprüfung von Dübelbefestigungen im Kernkraftwerk Krümmel wurde festgestellt, dass an zwei Montagebühnen im Teildieselgebäude, in dem sich die beiden redundanten Notstromdieselaggregate zur Beherrschung von seltenen Ereignissen (z.B. Erdbeben, Explosionsdruckwellen) befinden, Dübeltypen, die nicht der Spezifikation entsprachen, zur Befestigung der Montagebühne eingesetzt waren. Bei den betroffenen Montagebühnen (je eine pro Notstromdieselredundanz)

handelt es sich um begehbare Bühnen, die für Wartungsarbeiten an der Lüftungsanlage für die Dieselaufstellungsräume genutzt werden. Für die Stabilität der Bühnen gelten besondere Anforderungen, damit sie beispielsweise im Fall eines schweren Erdbebens den Betrieb der Notstromdieselaggregate und die Notstromversorgung des Kraftwerks nicht gefährden. Da im vorliegenden Fall die sichere Befestigung der beiden Montagebühnen für den Anforderungsfall nicht nachgewiesen war, galten die beiden Notstromdieselaggregate als nicht verfügbar. Die Ereignismeldung erfolgte deshalb in der Meldekategorie E (Eilmeldung) der AtSMV. Der spezifikationsgerechte Zustand wird wieder hergestellt.

- *Fehlerhafte Einstellung des Endschalters des Regelventils eines Nachwärmekühlers*
Kernkraftwerk Unterweser, KKU am 21.07.2007, Ereignis-Nr. 07/064, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Das Kernkraftwerk Unterweser war am 21.07.2007 zum Brennelementwechsel und der Jahresrevision abgefahren worden. Während des Abfahrvorganges wurde planmäßig die Prüfung "Wirksamkeit der Nachkühlkette" durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass einer der vier Nachkühlstränge wegen einer zu geringen Öffnung des Regelventils nicht die erforderliche Kühlleistung erbrachte. Bei einer Instandhaltungsmaßnahme in der Revision 2006 war der Stellweg des Regelventils fehlerhaft eingestellt worden. Die Einstellung wurde jetzt auf den korrekten Wert vorgenommen. Die Regelventile der anderen drei Nachkühlstränge waren ordnungsgemäß eingestellt. Das Not- und Nachkühlsystem hat die Aufgabe, nach dem Abschalten des Reaktors die Nachwärme sowohl beim normalen Abfahren als auch bei Störfällen (z.B. Kühlmittelverluststörfällen) abzuführen. Im vorliegenden Fall musste der betroffene Nachkühlstrang als ausgefallen angesehen werden. Die zulässige Instandsetzungszeit beträgt gemäß Sicherheitspezifikation beim Ausfall eines Stranges 14 Tage. Ist ein weiterer Strang nicht verfügbar, ist innerhalb von 24 Stunden zu reparieren. Da während des vorangegangenen Leistungsbetriebes auch an anderen Nachkühlsträngen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen mit Freischaltungen von länger als 24 Stunden durchgeführt wurden, stand während dieser Zeiten nur noch die auslegungsmäßig erforderliche Anzahl von zwei Strängen des Not- und Nachkühlsystems zur Störfallbeherrschung zur Verfügung.

Das Ereignis wurde deshalb in der Meldekategorie E (Eilmeldung) der AtSMV gemeldet und in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingestuft.

- *Nichtschließen von zwei Gebäudeabschlussarmaturen im nuklearen Probenahmesystem*
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG) am 01.10.2007, Ereignis-Nr. 07/089, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Die Anlage befand sich im Volllastbetrieb. Bei einer wiederkehrenden Prüfung wurden zwei Armaturen in einer Probenahmeleitung (15 mm Durchmesser) in Richtung ZU angesteuert. Die Durchdringungsabschluss(DDA)-Armaturen schlossen nicht vollständig. Mit einer dritten Armatur mit Motorantrieb in dem Strang wurde die Absperrung der Probenahmeleitung hergestellt. Bei einem Kühlmittelverluststörfall müssen die DDA-Armaturen geschlossen werden, um den Aktivitätseinchluss sicherzustellen. Insofern sind die DDA-Armaturen Teil des Sicherheitssystems und werden regelmäßig geprüft. Das Schließversagen der beiden Armaturen wurde auf eine Schwergängigkeit nach dem vorangegangenen Austausch von Ventiltteilen zurückgeführt. Die erhöhte Reibung wurde durch die Stellkraft des Antriebs nicht bis zum vollständigen Schließen überwunden. Die betroffenen Armaturen des Probenahmestranges wurden instandgesetzt. Vergleichbare Armaturen eines zweiten Probenahmestranges wurden mehrfach ohne Mängel überprüft.

- *Abriss einer Druckentlastungsleitung bei Wiederkehrender Prüfung*
Kernkraftwerk Biblis Block A am 20.12.2007, Ereignis-Nr. 07/118, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Die Anlage befand sich im Stillstand. In Vorbereitung des Wiederanfahrens wurden Anfahrprüfungen im Not- und Nachkühlsystem durchgeführt. Nach dem Start einer Sicherheitseinspeisepumpe wurde Wasseranfall im Pumpensumpf registriert. Die Pumpe wurde abgeschaltet. Bei der Anlagenbegehung wurde an der Schweißnaht einer Kleinrohrleitung (Durchmesser 15 mm) ein Abriss festgestellt. Die Leitung war unmittelbar am Stutzen der Prüfleitung abge-

rissen. Die abgerissene Rohrleitung wird instandgesetzt. Ursache des Abrisses waren Schwingungen der Rohrleitung wegen des schnellen Öffnen und Schließens eines Überströmventils beim Prüfbetrieb der Sicherheitseinspeisepumpe. Radiologische Auswirkungen auf Personen, die Anlage und die Umgebung sind nicht aufgetreten.

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 | 116 | 98 |
| 1 | 2 | 2 |
| ≥ 2 | 0 | 0 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 100 |

116 Ereignisse (INES-Stufe 0) hatten keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung.

2 Ereignisse (INES-Stufe 1, betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) stellten 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 oder höher traten nicht auf.

Meldepflichtige Ereignisse der INES-Stufe 1

- *Leckage aus dem Sicherheitsbehälter über eine Druckausgleichsleitung der Personenschleuse*
Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 (KKP-1) am 07.05.2007, Ereignis-Nr. 07/045, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Siehe Punkt 4.1.

- *Fehlerhafte Einstellung des Endschalters des Regelventils eines Nachwärmekühlers*
Kernkraftwerk Unterweser, KKW am 21.07.2007, Ereignis-Nr. 07/064, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Siehe Punkt 4.1.

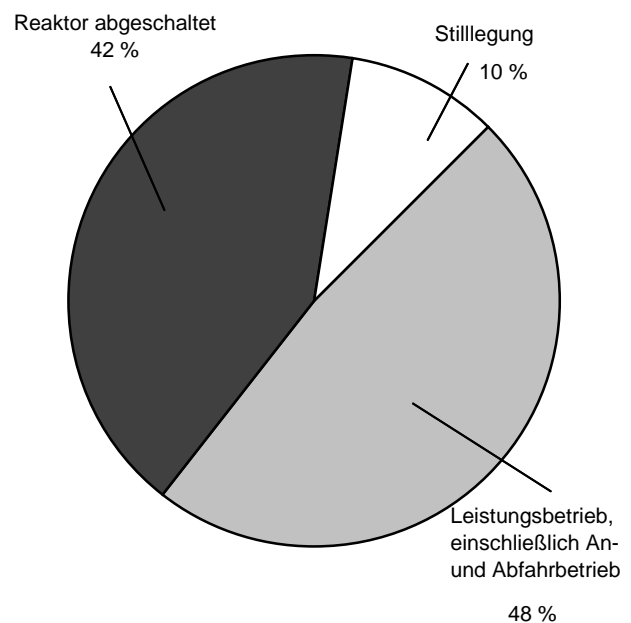
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben

Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser sind im Zusammenhang mit meldepflichtigen Ereignissen nicht aufgetreten.

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) | 54 | 46 |
| An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung) | 2 | 2 |
| Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau) | 50 | 42 |
| Stilllegung | 12 | 10 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 100 |



Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 2007 ca. 24 %^{*)} des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. Diese im Vergleich zu Vorjahren erhöhte Abschaltdauer wurde insbesondere durch umfangreiche Reparaturmaßnahmen in den Kernkraftwerken Biblis A, Biblis B, Krümmel und Brunsbüttel bestimmt. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen Anlagen wurden 42 % der in 2007 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.

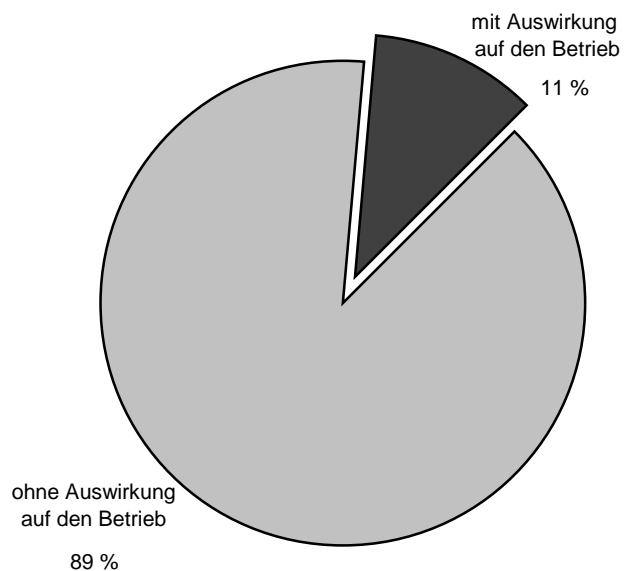
10 % der Ereignisse traten in den endgültig abgeschalteten Anlagen auf.

^{*)} Nicht enthalten sind 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 | 50 | 89 |
| Leistungsreduktion | - | - |
| Abfahren | - | - |
| Schnellabschaltung, automatisch von Hand | 6 | 11 |
| Summe der Ereignisse | 56 | 100 |



Insgesamt 56 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebes 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, Transporteinrichtungen usw.). Störungen in diesen Systemen haben in der Regel ohnehin keine Auswirkungen auf den Leistungsbetrieb.

Bei 6 der 56 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung (RESA), die in einem Fall durch einen spontanen Bauteilausfall und in einem zweiten Fall bei einer Prüfung verursacht wurde. Unter die sonstigen Ursachen für eine Reaktorschnellabschaltung fallen u.a. solche Störungen, die aufgrund von Abweichungen der Betriebsparameter bei Transienten bzw. Leistungsänderungen zum Erreichen von RESA-Kriterien führen. Die nachfolgende (rechte) Tabelle zeigt die Verteilung der Reaktorschnellabschaltungen auf die Anlagenbereiche, in denen die auslösenden Ereignisse auftraten.

| Ursache | Anzahl |
|---|----------|
| Spontane Bauteil- oder Komponentendefekte | 1 |
| Fehler bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung | 1 |
| Sonstige | 4 |
| Summe | 6 |

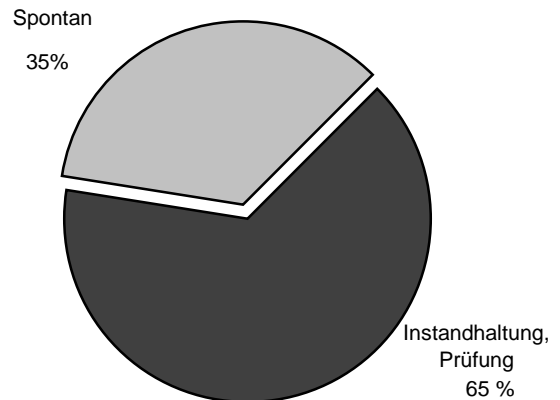
| Anlagenteil | Anzahl |
|---|----------|
| Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator | 2 |
| Stromversorgung | 2 |
| Sicherheitseinrichtungen | 1 |
| Sonstige | 1 |
| Summe | 6 |

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 | 41 | 35 |
| Bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung | 77 | 65 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 100 |



35 % der meldepflichtigen Ereignisse traten spontan auf. Sie wurden hauptsächlich verursacht durch Fehler, Schäden und Ausfälle von Komponenten oder Systemen.

Der überwiegende Anteil (65 %) 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. Unter die sonstigen Systeme fallen u.a. Brandmelde- und Feuerlöschanlagen, Transporteinrichtungen, Abschirmausrüstungen für Demontagearbeiten.

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

Unter Berücksichtigung der angegebenen Unterschiede und Wertungen lassen sich aus der Tabelle keine systemspezifischen Schwachstellen ableiten.

| System | Anzahl | Prozent |
|--|---------------|----------------|
| 1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung | 8 | 7,0 |
| 2. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen | 53 | 45,0 |
| davon: | | |
| - Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem | 19 | 16,0 |
| - Lüftungssystem | 4 | 3,0 |
| - Reaktorsicherheitsumschließung | 1 | 1,0 |
| - Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen | 29 | 25,0 |
| 3. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung | 5 | 4,5 |
| 4. Notstromsystem | 17 | 14,5 |
| davon: | | |
| - Notstromdieselaggregate | 8 | 7,0 |
| - Sonstige Notstromanlagen | 9 | 7,5 |
| 5. Reaktorkühlsystem | 2 | 1,5 |
| 6. RDB-Einbauten/Reaktorkern | 6 | 5,0 |
| 7. Wasser-Dampf-Kreislauf | 5 | 4,5 |
| 8. Notspeisesystem/Notstandssystem | 2 | 1,5 |
| 9. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem | 7 | 6,0 |
| 10. Abschaltssystem | 2 | 1,5 |
| 11. Leittechnische Einrichtungen | 2 | 1,5 |
| 12. Turbine-Generator | 2 | 1,5 |
| 13. Sonstige | 7 | 6,0 |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 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 | 66 | 56 | - | 1 | 56 | 9 |
| Betriebsweise, Betriebsbedingungen | 9 | 8 | - | - | - | 9 |
| Auslegung, Planung, Konstruktion | 9 | 8 | - | - | - | 9 |
| Herstellung, Installation, Montage, Fertigung | 11 | 9 | - | - | - | 11 |
| Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung | 18 | 15 | - | 1 | 1 | 16 |
| Sonstige Ursache | 4 | 3 | - | - | 4 | - |
| Wird noch untersucht | 1 | 1 | - | - | 1 | - |
| Gesamtzahl der Ereignisse | 118 | 100 | - | 2 | 62 | 54 |

56 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 8 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

8 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 9 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 15 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

1 der Ereignisse befindet sich noch in der Ursachenklärung, die eine längerfristige Untersuchung im Rahmen eines Überwachungsprogramms beinhaltet.

Bei 4 Ereignissen lag die Ursache in einer Netzstörung außerhalb der betroffenen Kernkraftwerke (sonstige Ursache).

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.
- Bei meldepflichtigen Ereignissen infolge Bedienungs- oder Instandhaltungsfehlern wurden vorwiegend technische oder organisatorische Änderungsmaßnahmen (Ertüchtigungen), darunter Personalschulungen zur Vorkehrung gegen ein wiederholtes Auftreten getroffen.
- Wurden die meldepflichtigen Ereignisse durch Planungs-, Auslegungs- bzw. Konstruktionsmängel bestimmter Komponenten oder Systeme verursacht, so wurden Ertüchtigungsmaßnahmen vorgenommen.

5. Zusammenfassung

Atomkraftwerke

Im Jahr 2007 wurden aus den Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland 118 meldepflichtige Ereignisse gemeldet (106 Ereignisse aus den in Betrieb befindlichen und 12 Ereignisse aus den in Stilllegung befindlichen Anlagen) 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 gebracht.

Für den Jahresbericht wurden alle 118 meldepflichtigen Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Systematische Schwachstellen wurden dabei nicht festgestellt.

Im Berichtsjahr wurden 6 Ereignisse in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet.

Die anderen 112 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung).

116 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie haben keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala.

2 Ereignisse wurden in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Bericht wurden 2 meldepflichtige Ereignisse aus den berichtspflichtigen in Betrieb und 2 meldepflichtige Ereignisse aus den in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2007 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 Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

Alle 4 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 im Jahr 2007 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

| Anlage | Typ | Leistung MWe (brutto) | Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung |
|--|-----|-----------------------------|---|
| 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 | 912 | 20.11.1977 |
| Kernkraftwerk Unterweser (KKU) | DWR | 1410 | 16.09.1978 |
| Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP-1) | SWR | 926 | 09.03.1979 |
| Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2) | DWR | 1458 | 13.12.1984 |
| 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 Brokdorf (KBR) | DWR | 1440 | 08.10.1986 |
| Kernkraftwerk Emsland (KKE) | DWR | 1400 | 14.04.1988 |
| Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG) | DWR | 1345 | 09.12.1981 |
| Kernkraftwerk Würgassen (KWW) | SWR | 670 | seit 14.04.1997 in Stilllegung |
| Kernkraftwerk Greifswald (KGR) | DWR | 440 je Block | seit 30.06.1995 in Stilllegung |
| Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (KMK) | DWR | 1302 | seit 16.07.2004 in Stilllegung |
| Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor (AVR) GmbH | HTR | 15 | seit 09.03.1994 in Stilllegung |
| Kernkraftwerk Stade (KKS) | DWR | 672 | seit 07.09.2005 in Stilllegung |
| Kernkraftwerk Lingen (KWL) | SWR | 268 | seit 21.11.1985 in Stilllegung |

7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen im Jahr 2007 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

| Betreiber | Typ | Leistung MW (ther- misch) | Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Universität Mainz, Institut für Kernchemie (TRIGA II) | Schwimmbadtyp | 0,1 | 03.08.1965 |
| Technische Universität München, Garching (FRM-II) | Schwimmbad/MTR | 20 | 20.03.2004 |
| Forschungszentrum Jülich (FRJ-2) | Tank-Typ/ D ₂ O-Reaktor | 23 | seit 02.05.2006 abgeschaltet, Stilllegung vorgesehen |

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.

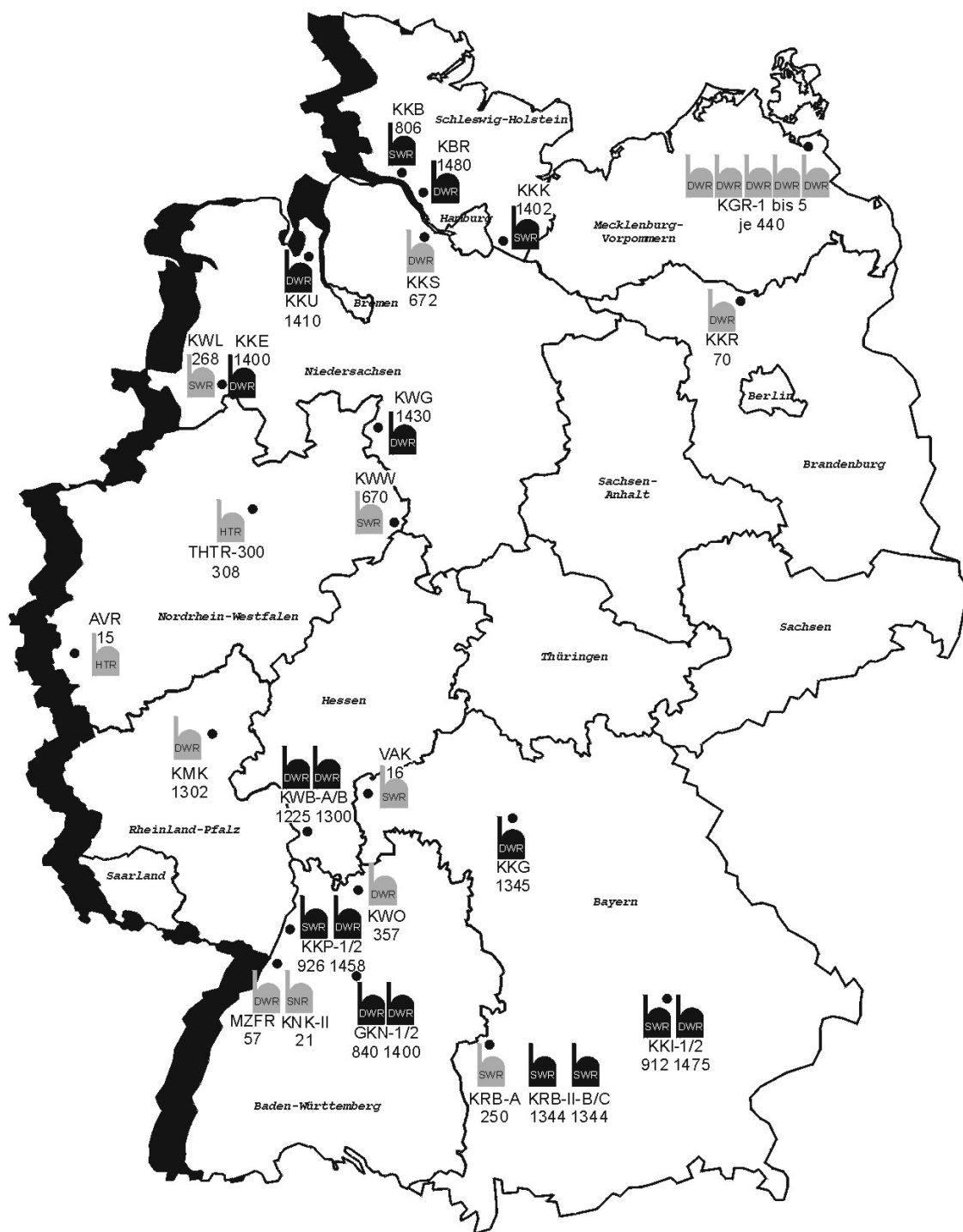
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

| 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 | | | Keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung |

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

10. Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke

Atomkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland



Legende:

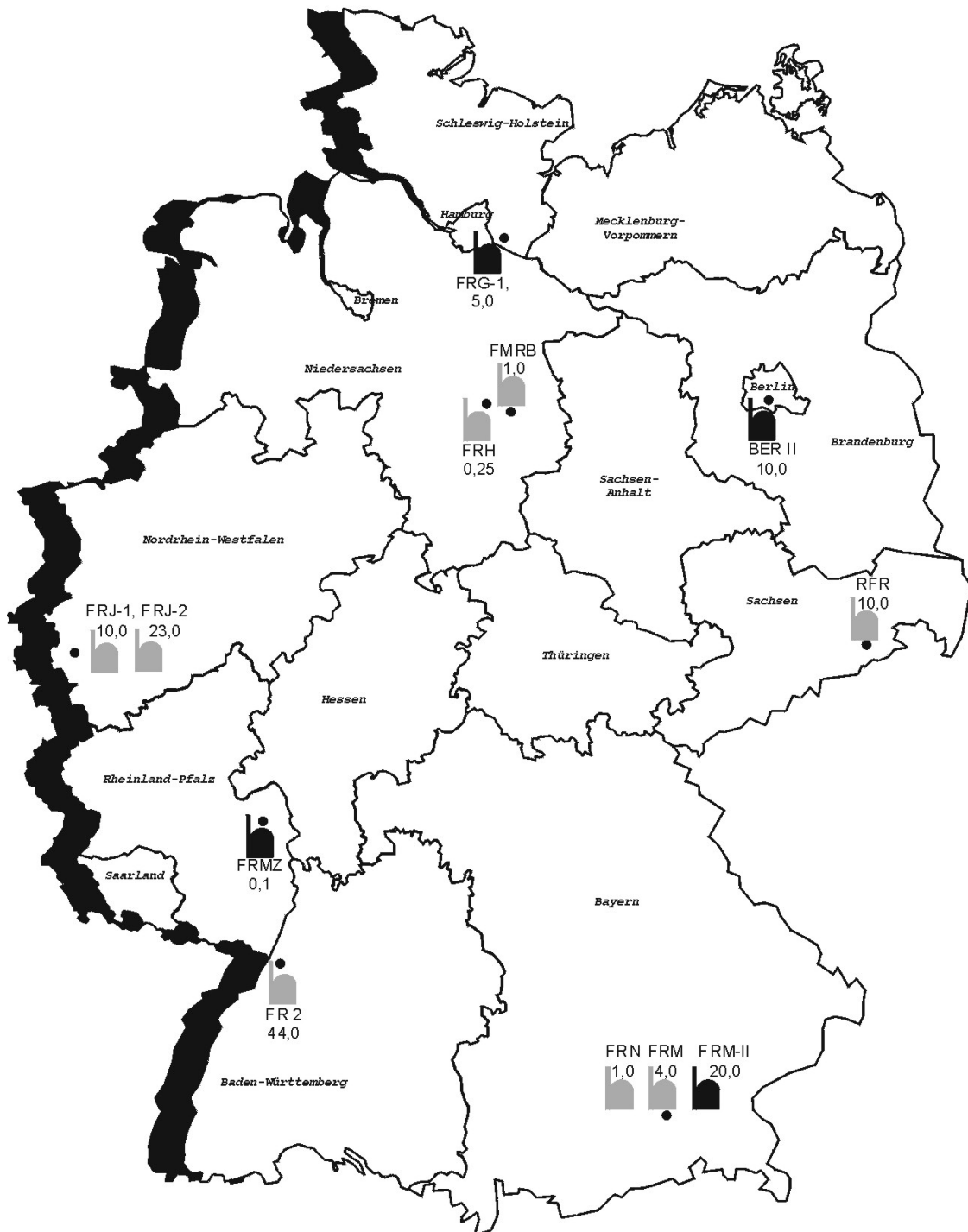
-  In Betrieb
-  In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen

Zahlen: Bruttoleistung Mwe

Stand: IV. Quartal 2007

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

Atomkraftwerke

| | |
|------------|---|
| AVR | Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor 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 | Kompakte natriumgekühlte Kernanlage, Eggenstein-Leopoldshafen |
| KRB-A | 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, Eggenstein-Leopoldshafen |
| THTR-300 | Thorium-Hochtemperaturreaktor, Hamm-Uentrop |
| VAK | Versuchsatomkraftwerk Kahl |

Forschungsreaktoren (Betreiber, Standorte)

| | |
|--------|---|
| 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) |
| RFR | Verein für Kernforschungstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA) |

Reaktortypen

| | |
|------------------|---------------------------------|
| DWR | Druckwasserreaktor |
| HTR | Hochtemperaturreaktor |
| SNR | Schneller Brutreaktor |
| SWR | Siedewasserreaktor |
| MTR | Materialtestreaktor |
| D ₂ O | Forschungsreaktor Tanktyp |
| TRIGA | Forschungsreaktor Schwimmbadtyp |

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. |