

Bundesamt
für Strahlenschutz

Fachbereich
Sicherheit in der Kerntechnik

Störfallmeldestelle

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

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

Jahresbericht 2011

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	3
1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Kernkraftwerken	4
1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren	4
2 Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Kernkraftwerken für das Jahr 2011	5
2.1 Kernkraftwerke in Betrieb	5
2.2 Kernkraftwerke in Stilllegung	11
3 Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2011	11
3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb	11
3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung	11
4 Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken	12
4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien	12
4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen	13
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben	13
4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen	14
4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb	15
4.6 Aufschlüsselung nach Art der Feststellung	17
4.7 Aufschlüsselung nach Systemen	17
4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen	18
5 Zusammenfassung	21
6 Verzeichnis der Kernkraftwerke	22
7 Verzeichnis der Forschungsreaktoren	23
8 Erläuterungen für die Anwendung der Meldekategorien	24
9 Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	25
10 Übersichtskarte Standorte, Kernkraftwerke	26
11 Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	27
12 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	28

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht¹⁾ enthält die Übersicht über die meldepflichtigen Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen (Kernkraftwerke und Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet) der Bundesrepublik Deutschland, die im Jahr 2011 erfasst wurden und über die in Monatsberichten (Link siehe unten) berichtet wurde. Der Jahresbericht dient der Information des Bundestages und der Öffentlichkeit über die gemeldeten Ereignisse.

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

Mit der Inkraftsetzung der "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, geändert durch Verordnung vom 8. Juni 2010, 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 Erkenntnisse 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 Kernkraftwerke und der Forschungsreaktoren nach der siebenstufigen Bewertungsskala der Internationalen Atomenergiebehörde, der "International Nuclear Event Scale" - INES (siehe Punkt 9).

Link zu den BfS-Monatsberichten:

http://www.bfs.de/de/kerntechnik/ereignisse/berichte_meldepflichtige_ereignisse/monatsberichte.html

¹⁾ Redaktionsschluss: 31.05.2012

1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Kernkraftwerken

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle im Jahr 2011 gemeldeten Ereignisse aus in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in Übersichtslisten (siehe Punkt 2) erfasst.

Alle meldepflichtigen Ereignisse, die im Jahr 2011 gemeldet wurden, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Kernkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahr 2011 Ereignisse gemeldet wurden. Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 10) zeigt die Standorte der Kernkraftwerke der Bundesrepublik Deutschland. Im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) werden die im Bericht verwendeten Abkürzungen erläutert.

1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Jahresbericht werden die im Jahr 2011 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 2011 Ereignisse gemeldet wurden.

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

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

2 Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Kernkraftwerken für das Jahr 2011

2.1 Kernkraftwerke in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
12.05.09	KKP-2	Kurzzeitige Freischaltung von Gebäudeabschlussarmaturen im Feuerlöschsystem*)	11/026	N	0
10.01.11	KKU	Nichtschließen einer Gebäudeabschlussarmatur im Abgassystem bei Wiederkehrender Prüfung	11/001	N	0
20.01.11	KWB-B	Überschreitung der spezifizierten Leckagemenge an einer Gebäudeabsperrklappe bei einer Prüfung	11/002	N	0
01.02.11	KKB	Rohrleckage im Zwischenkühler eines Nachkühlstranges	11/017	N	0
13.02.11	KWB-B	Ausfall eines Messkanals in der Neutronenflussaußeninstrumentierung	11/004	N	0
15.02.11	KKP-2	Abweichungen vom spezifizierten Zustand an jeweils einem Füllstandsmesskanal der Flutbehälter	11/005	N	0
18.02.11	KWG	Einsatz von Füllstandssonden mit größerem Messbereich	11/006	N	0
23.02.11	KWB-A	Innere Kühlwasserleckage am Wasserkühler eines Notstromdiesels	11/007	N	0
23.02.11	KKP-1	Anzeige im Schweißgut eines aufgesetzten Blindstutzens am Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer	11/008	N	0
03.03.11	KKI-1	Arretierungsfehler bei der Handhabung einer Interimshülse zur Brennstoffaufbewahrung	11/013	N	0
06.03.11	KKP-2	Fehlauslösung von Reaktorschutzeilsignalen aufgrund einer defekten Zeitgliedbaugruppe	11/010	N	0
07.03.11	KKU	Fehlerhafter Einschaltvorgang einer Notspeisepumpe bei Reaktorschutzprüfung	11/009	N	0
10.03.11	KWB-B	Chloridinduzierte, transkristalline Spannungsrisskorrosion an Rohrleitungen im Volumenregelsystem	11/011	N	0
17.03.11	KKI-1	Reaktorschnellabschaltung beim Abfahren der Anlage	11/014	N	0
18.03.11	KBR	Schaltversagen einer nuklearen Zwischenkühlpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	11/012	N	0
22.03.11	KKP-2	Fehlerhafte Anregung von Reaktorschutzeilsignalen	11/018	N	0

*) gemeldet am 18.04.2011

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
23.03.11	KKP-2	Defekte Vorrang-Baugruppe im Ansteuerpfad für ein Vorsteuerventil eines Frischdampf-Abblaseabsperrentils	11/019	N	0
24.03.11	KKB	Fehlerhafte Abschaltung eines Leistungsschalters	11/016	N	0
24.03.11	KWB-A	Chloridinduzierte, transkristalline Spannungsrisskorrosion in der Plattierung der Wasserkammerdichtfläche von Beckenkühlern	11/022	N	0
25.03.11	GKN-2	Befunde an einem Notstromdiesel	11/015	N	0
31.03.11	KKB	Kühlerrohrleckage am Umluftkühler eines E-Motors einer Kühlwasserpumpe	11/021	N	0
04.04.11	KWB-A	Anregung der Notstromsignale in den Redundanzen 1 und 4 nach Ausfall des 380-kV-Hauptnetzanschlusses	11/020	N	0
06.04.11	GKN-2	Wanddickenschwächung an einer Entlüftungsleitung im Frischdampfsystem	11/023	N	0
08.04.11	KKP-2	Fehlauslösungen im Reaktorschutzsystem durch eine Taktsignalstörung	11/024	N	0
08.04.11	KKP-2	Fehlfunktion des Einspeiseschalters einer 380-V-Notstromschiene	11/025	N	0
15.04.11	KKP-2	Unterschreiten des Sollfüllstandes in einem Flutbehälter	11/027	N	0
26.04.11	KKP-2	Überschreitung der zulässigen Leckrate an einer Absperrklappe des Ringraumabluftsystems	11/028	N	0
01.05.11	KRB-II-B	Funktionsstörung an einer Entwässerungsarmatur im Frischdampfsystem	11/029	N	0
05.05.11	KWG	Befunde an Füllstandsmessungen im Notspeisewassersystem	11/030	N	0
11.05.11, 21.05.11	GKN-1	Sporadische Störung von Grenzwertmeldern in freigeschalteten Funktionen des Reaktorschutzsystems	11/039	N	0
13.05.11	KWG	Zwei defekte Brennelemente beim Sippingtest	11/031	N	0
15.05.11	KWG	Rissanzeigen am Dichtungsgehäuse zweier Hauptkühlmittelpumpen	11/032	N	0
16.05.11	KWB-A	Sporadische Störmeldung der Energieversorgung einer Brandmeldezentrale	11/034	N	0
18.05.11	KRB-II-B	Abweichung vom spezifizierten Zustand am Startluftverteiler eines Dieselaggregates	11/037	N	0
18.05.11	KRB-II-C	Abweichung vom spezifizierten Zustand am Startluftverteiler eines Dieselaggregates	11/038	N	0
19.05.11	KKP-2	Reibmarken an Rohrleitungen durch Isolierungsendkappen	11/035	N	0
20.05.11	KKP-1	Defekte Baugruppe in einer Brandmeldeanlage	11/033	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
22.05.11	KKI-1	Vorsorgliche Abschaltung einer Nachkühlpumpe wegen erhöhter Motorlagertemperatur	11/043	N	0
23.05.11	KKP-2	Abweichungen bei Kalibrierfaktoren von Aktivitätsmessstellen nach Austausch von Messumformern	11/040	N	0
24.05.11	KKP-2	Fehlfunktion des Schalters einer Nachkühlpumpe beim Probelauf	11/036	N	0
24.05.11	KKP-2	Beschädigung von Abstandhaltern bei der Entladung eines Brennelements	11/041	N	0
25.05.11	GKN-2	Ausfall eines Messkreises der Drehzahlerfassung an einer Hauptkühlmittelpumpe	11/042	N	0
02.06.11	KKP-2	Erhöhte Leckrate an einer Gebäudeabschlussarmatur des Wasserstoffabbausystems bei Wiederkehrender Prüfung	11/044	N	0
07.06.11	KKP-2	Abschaltung einer Nachkühlpumpe über Kurzschlussauslösung	11/045	N	0
07.06.11	KKP-2	Nicht spezifikationsgerechter Einsatz von Feinsicherungen	11/046	N	0
12.06.11	KWB-B	Gleitringdichtungsleckage an einer Nachkühlpumpe	11/048	N	0
14.06.11	KWB-A	Ansprechen des Bi-Metall-Schutzrelais eines Fortluftventilators der Notstromanlagen	11/049	N	0
15.06.11	KBR	Verformung an bestimmten Brennelementen	11/047	N	0
17.06.11	KKP-2	Defekt an einer Funktionsgeberbaugruppe der Notspeisedurchflussbegrenzungsregelung bei Wiederkehrender Prüfung	11/052	N	0
21.06.11	KWB-B	Nichtverfügbarkeit einer Gebäudeabschlussarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	11/050	N	0
24.06.11	KKU	Leckage am Kondensator der Kühlmittelverdampferkolonne	11/053	N	0
27.06.11	KWB-B	Unverfügbarkeit eines Reaktorschutzsignals bei Wiederkehrender Prüfung	11/057	N	0
27.06.11	KWB-B	Nichtschließen eines Steuerventils einer Frischdampfabsperrarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	11/056	N	0
28.06.11	KKP-1	Leckage an der Spülwasserleitung für die Stopfbuchse einer Nebenkühlwasserpumpe	11/054	N	0
30.06.11	KWB-B	Nichtöffnen des Saugschiebers einer Notspeisepumpe bei Wiederkehrender Prüfung	11/058	N	0
01.07.11	KWB-B	Abgesperrter Messumformer der Durchflussmessung des Notspeisewassersystems	11/059	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
01.07.11	KWB-B	Nicht einschaltbare Sicherheitseinspeisepumpe	11/060	N	0
01.07.11	KKP-2	Vorrangbaugruppen mit schadhafte Kondensatoren	11/061	N	0
07.07.11	KBR	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/055	N	0
16.07.11	KKI-2	Abschaltung einer Nachkühlpumpe wegen Kurzschlusses	11/062	N	0
21.07.11	KWG	Geringfügige Tropfleckage an einem Absperrventil im System zur Aufbereitung radioaktiver Abwässer	11/063	N	0
25.07.11	KWB-B	Kurzzeitiger Ausfall zweier Zwischenkühlumpen aufgrund betrieblicher Schutzabschaltung	11/064	N	0
26.07.11	KWB-B	Lagerschaden an einer Nachkühlpumpe	11/068	N	0
05.08.11	KKP-2	Absturz eines Zentriergestells eines Transportbehälters bei einer Probehandhabung	11/065	N	0
08.08.11	KKP-2	Nicht vollständiges Schließen einer Rückschlagklappe im Sicherheitskomponentenkühlsystem	11/066	N	0
18.08.11	KRB-II-B	Funktionsstörung in der Ansteuerung an einer Absperrarmatur	11/069	N	0
21.08.11	KRB-II-B	Reaktorschnellabschaltung durch Ausfall des Turbinendrehzahlreglers mit anschließendem Durchdringungsabschluss der Frischdampfleitungen	11/070	N	0
25.08.11	KKK	Ausfall einer Taktüberwachungsbaugruppe in der Druckabsicherung für die Abfahrkühlleitung bei Wiederkehrender Prüfung	11/067	N	0
26.08.11	GKN-2	Geringfügige Unterschreitung des Füllstandsgrenzwertes in einem Flutbecken	11/072	N	0
29.08.11	KKP-2	Ausfall einer gesicherten Zwischenkühlwasserpumpe	11/073	N	0
04.09.11	KRB-II-C	Nichtöffnen des Magnetvorsteuerventils eines Sicherheitsentlastungsventils bei Wiederkehrender Prüfung	11/077	N	0
06.09.11	KBR	Störung am Leistungsschalter einer Nachkühlpumpe	11/074	N	0
08.09.11	GKN-2	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/076	N	0
13.09.11	KKP-1	Funktionsstörung einer Armatur im unabhängigen Sicherheits- und Störfallschutzsystem	11/080	N	0
14.09.11	KKK	Nichtöffnen einer Armatur in einem Strang des SHB-Rückfördersystems aufgrund einer defekten Spule im Schaltanlageneinschub bei Wiederkehrender Prüfung	11/086	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
21.09.11	KKB	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/079	N	0
26.09.11	KKK	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/078	N	0
28.09.11	KRB-II-C	Brennelementdefekte	11/082	N	0
29.09.11	KWB-B	Abschaltung einer redundanten nuklearen Zwischenkühlkreislaufpumpe über Kurzschlussauslöser	11/083	N	0
30.09.11	KKI-1	Schwelbrand von Reststoffen in einem Abfallgebinde innerhalb der Trocknungsanlage	11/084	N	0
02.10.11	KKU	Korrosionsbefunde an Saugschiebern der nuklearen Nebenkühlwasserpumpen	11/081	N	0
11.10.11	KKU	Schäden an Thermoschutzrohren der Abgaskrümmen der Notstromdieselanlage	11/085	N	0
20.10.11	KBR	Ansprechen von Reaktorschutzsignalen bei Wiederkehrender Prüfung	11/087	N	0
25.10.11	KKG	Kurzzeitige Unverfügbarkeit eines Einspritzwasserregelventils für die Dampferzeugerabschlammung	11/088	N	0
27.10.11	KWB-A	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/091	N	0
30.10.11	KKE	Funktionsstörung einer Zeitbegrenzungsbaugruppe im Reaktorschutzsystem bei Wiederkehrender Prüfung	11/089	N	0
01.11.11	KKE	Ausfall einer 10-kV-Notstromschiene bei Wiederkehrender Prüfung	11/090	N	0
09.11.11	KBR	Nichtschließen eines Einspeiseventils des Nachkühlsystems bei Vorbereitung einer Wiederkehrenden Prüfung	11/092	N	0
10.11.11	GKN-1	Einsatz nicht spezifikationsgerechter Feinsicherungen in leittechnischen Baugruppen	11/093	N	0
17.11.11	GKN-2	Fehlöffnen von zwei Vorsteuerventilen im Frischdampfleitungssystem	11/094	N	0
20.11.11	KWG	Ausfall einer gesicherten Stromschiene bei gleichzeitigem Ausfall aller vier in Betrieb befindlichen Umformer	11/095	N	0
04.12.11	KWG	Ausfall der Hauptkondensatpumpen aufgrund zu hohen Vorwärmerfüllstandes mit nachfolgender Reaktorschnellabschaltung	11/097	N	0
07.12.11	GKN-1	Befunde an Dübelverbindungen	11/098	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
07.12.11	GKN-2	Befunde an Dübelverbindungen	11/099	N	0
07.12.11	KKP-1	Befunde an Dübelverbindungen	11/100	N	0
07.12.11	KKP-2	Befunde an Dübelverbindungen	11/101	N	0
11.12.11	KKU	Störung an einer Armatur des Feuerlöschsystems	11/102	N	0
29.12.11	KKP-1	Lagerschaden am Raumluftventilator für eine Nachkühlpumpe	11/104	N	0

Tab. 2.1: Übersichtsliste der Ereignisse in Kernkraftwerken in Betrieb.

2.2 Kernkraftwerke in Stilllegung

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
11.02.11	KMK	Korrosionsschaden an einer Entlüftungsleitung der aktiven Abwasseraufbereitung	11/003	N	0
21.06.11	KGR-1	Überschreitung eines Prüftermins für die Volumenstrommessung der externen Abluftanlage	11/051	N	0
22.02.11	KWL	Abschaltung der Lüftungsanlage mit Herstellung des Sicheren Gebäudeabschlusses in Folge einer Wiederkehrenden Prüfung	11/075	N	0
19.08.11	KMK	Leckage an einem Kompensator in einer Rohrleitung der aktiven Abwasseraufbereitung	11/071	N	0
29.09.11	AVR	Nichteinschalten des Leistungsschalters eines Notstromdiesels bei Netzausfall	11/103	N	0
19.11.11	KKS	Nichtschließen einer Brandschutzklappe bei Wiederkehrender Prüfung	11/096	N	0

Tab. 2.2: Übersichtsliste der Ereignisse in Kernkraftwerken in Stilllegung.

3 Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2011

3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
04.02.11	FRM-II	Korrosionsbefunde an Wellenbuchsen zweier Armaturen im Schwerwasserkühlsystem	11/001	N	0

Tab. 3.1: Übersichtsliste der Ereignisse in Forschungsreaktoren in Betrieb.

3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung

Im Jahr 2011 ereigneten sich keine meldepflichtigen Ereignisse in Forschungsreaktoren, die sich in Stilllegung befinden.

4 Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken

Im Jahr 2011 wurden 104 meldepflichtige Ereignisse in den Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. 103 Ereignisse ereigneten sich im Jahr 2011. Bei einem Ereignis (11/026) handelt es sich um ein vom Betreiber des Kernkraftwerkes Philippsburg 2 am 18.04.2011 nachgemeldetes Ereignis aus dem Jahr 2009. Im Folgenden werden alle 104 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 der Feststellung
7. Systemen
8. Ursachen

Ziel dieser Analyse ist es, die Verteilung der meldepflichtigen Ereignisse des betrachteten Berichtsjahres im Vergleich zu den Erfahrungswerten aus den vergangenen Berichtsjahren darzustellen und zu erläutern.

4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien

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

Kategorie	Anzahl	Prozent
S	0	0
E	0	0
N	104	100
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100

Tab. 4.1: Meldepflichtige Ereignisse nach Meldekategorien.

Alle 104 meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. In den Kategorien S und E wurden keine meldepflichtigen Ereignisse gemeldet.

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	104	100
1	0	0
≥ 2	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100

Tab. 4.2: Meldepflichtige Ereignisse nach jeweiligen INES-Stufen.

Alle 104 Ereignisse wurden in die INES-Stufe 0 eingestuft (keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der INES-Skala).

Ereignisse der INES-Stufe 1 oder höher traten nicht auf.

Die Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse anhand der siebenstufigen Bewertungsskala der Internationalen Atomenergiebehörde wird vom Betreiber durchgeführt und erfolgt zusätzlich zur Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse in die Meldekategorien des behördlichen Meldeverfahrens nach AtSMV. D. h. alle 104 nach INES eingestuften Ereignisse sind mindestens der Meldekategorie N des behördlichen Meldeverfahrens zuzuordnen und haben insofern eine sicherheitstechnische Bedeutung, da die Meldeschwelle der AtSMV überschritten wurde.

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)	42	40
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	1	1
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, Brennelementwechsel)	55	53
Stilllegung	6	6
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100

Tab. 4.3: Meldepflichtige Ereignisse nach Betriebszuständen.

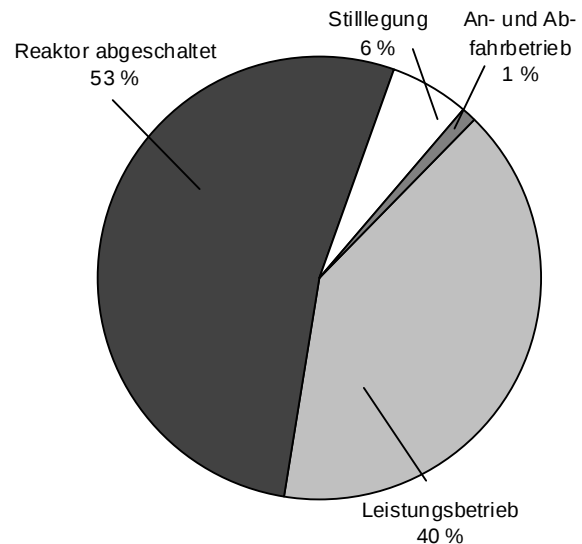


Abb. 4.1: Meldepflichtige Ereignisse nach Betriebszuständen.

Im Durchschnitt waren die zum Jahresende 2011 noch in Betrieb befindlichen 9 Kernkraftwerke 2011 ca. 11 % des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. Unter Berücksichtigung der vorläufigen Abschaltung von insgesamt 8 Anlagen im März 2011 und deren endgültiger Abschaltung nach Inkrafttreten der 13. AtG-Novelle am 06.08.2011 betrug der durchschnittliche Anteil der Abschaltzeit aller Anlagen bis zum Jahresende 2011 46 %^{*)}. In diesen Abschalt- und Stillstandszeiten wurden 53 % der in 2011 gemeldeten Ereignisse registriert (2010: 46 %). Der hohe Anteil an gemeldeten Ereignissen während der Stillstandszeiten erklärt sich aus den umfangreichen Instandhaltungsmaßnahmen und Prüfarbeiten, die insbesondere während Revisionen und bei Anlagenstillständen durchgeführt werden. Dabei ist anzumerken, dass es gerade das Ziel der Vielzahl von Prüfungsmaßnahmen ist, Mängel rechtzeitig zu erkennen. In der Steigerung gegenüber dem Jahr 2010 widerspiegelt sich auch der deutlich höhere Anteil der mittleren Abschaltzeit aufgrund des Moratoriums vom März 2011 für 8 Anlagen und deren endgültiger Abschaltung aufgrund der 13. AtG-Novelle.

Lediglich 6 Ereignisse traten in den in Stilllegung befindlichen Anlagen auf.

^{*)} Nicht enthalten sind alle vor 2011 endgültig abgeschalteten bzw. in Stilllegung befindlichen Anlagen (siehe auch Übersichtskarte Punkt 10).

4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb

Im Folgenden werden die Auswirkungen der meldepflichtigen Ereignisse auf den Leistungsbetrieb sowie An- und Abfahrbetrieb der Kernkraftwerke dargestellt. Meldepflichtige Ereignisse während 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	40	93
Leistungsreduktion	-	-
Abfahren	-	-
Schnellabschaltung, automatisch von Hand	3	7
	-	-
Summe der Ereignisse	43	100

Tab. 4.4: Auswirkung von meldepflichtigen Ereignissen auf den Betrieb.



Abb. 4.2: Auswirkung von meldepflichtigen Ereignissen auf den Betrieb.

Insgesamt 43 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebes der Anlagen auf. Der überwiegende Anteil (93 %) dieser Ereignisse hatte keinen Einfluss auf den Betrieb der Kraftwerke.

Dafür gibt es u. a. folgende Gründe:

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

Bei 3 der 43 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes bzw. während des Anfahr-

rens der Anlage kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung (RESA). In einem Fall wurde diese durch einen spontanen Bauteil- oder Komponentendefekt hervorgerufen. Unter die sonstigen Ursachen (aufgetreten in 2 Fällen) für eine Reaktorschnellabschaltung fallen u. a. solche Störungen, die aufgrund von Abweichungen der Betriebsparameter bei Transienten bzw. Leistungsänderungen zum Erreichen von RESA-Kriterien führen. Wie die nachfolgende (rechte) Tabelle zeigt, traten im Jahr 2011 die auslösenden Ereignisse für die Reaktorschnellabschaltungen alle im Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator auf.

Ursache	Anzahl
Spontane Bauteil- oder Komponentenausfälle	1
Sonstige	2
Summe	3

Tab. 4.5: Ursachen von Reaktorschnellabschaltungen.

Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	3
Summe	3

Tab. 4.6: Auslösende Systeme von Reaktorschnellabschaltungen.

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

4.6 Aufschlüsselung nach Art der Feststellung

Eine weitere Differenzierung der erfassten Ereignisse kann nach der Art ihrer Feststellung vorgenommen werden.

Art der Feststellung	Anzahl	Prozent
Spontan	29	28
Bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	75	72
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100

Tab. 4.7: Art der Feststellung von meldepflichtigen Ereignissen.

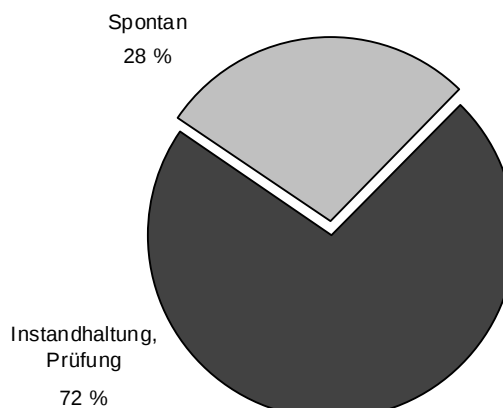


Abb. 4.3: Art der Feststellung von meldepflichtigen Ereignissen.

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 oder Anlagenbegehungen dar. Außerdem sind die Fälle enthalten, bei denen es während der Durchführung von Prüfungen zu einem meldepflichtigen Ereignis kam.

Der Anteil der bei Prüfungen und Wartung festgestellten Ereignisse hat sich gegenüber dem langjährigen Mittel (ca. 68 %) geringfügig erhöht. Daraus kann kein ungünstiger Trend abgeleitet werden, da es gerade Ziel der planmäßigen Wartungsmaßnahmen und Prüfungen ist, Fehler frühzeitig zu finden, bevor diese spontan und unerwartet während des Anlagenbetriebes auftreten.

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 Wasserdampf-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.

System	Anzahl	Prozent
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	8	7,7
2. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen	38	36,6
davon:		
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	18	17,3
- Lüftungssystem	6	5,8
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	14	13,5
3. Notstromsystem	13	12,5
davon:		
- Notstromdieselaggregate	8	7,7
- Sonstige Notstromanlagen	5	4,8
4. RDB-Einbauten/Reaktorkern	4	3,8
5. Wasser-Dampf-Kreislauf	9	8,7
6. Notspeisesystem/Notstandssystem	8	7,7
7. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwasser-system	1	1,0
8. Leittechnische Einrichtungen	8	7,7
9. Energieableitung, Eigenbedarfsversorgung	2	1,9
10. Reaktorkühlsystem	4	3,8
11. Turbine/Generator	2	1,9
12. Brennelementhandhabung	2	1,9
13. Sonstige	5	4,8
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100

Tab. 4.8: Meldepflichtige Ereignisse nach Systemen.

Die Verteilung der meldepflichtigen Ereignisse auf die Systeme (siehe Tabelle 4.8) entspricht im Wesentlichen dem langjährigen Mittel, basierend auf den Erfahrungswerten aus den vorhergehenden Jahresberichten. Eine Steigerung der Anzahl von meldepflichtigen Ereignissen war 2011 gegenüber den Vorjahren nur bei den Ereignissen in leittechnischen Einrichtungen zu verzeichnen (2010 und 2009 keine Ereignisse). Diese Steigerung ist auf Übertragbarkeitsprüfungen in verschiedenen Anlagen aufgrund des Ereignisses 11/046 „Nicht spezifikationsgerechter Einsatz von Feinsicherungen“ in KKP-2 zurückzuführen (siehe auch [Monatsbericht Juni 2011](#)), in deren Ergebnis in weiteren 6 Kernkraftwerken nicht spezifikationsgerechte Feinsicherungen in leittechnischen Einrichtungen gefunden wurden.

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. Weiterhin ist zu beachten, dass die zum Stichtag des Jahresberichtes vorgenommene Ursachenklassifizierung gemäß Tabelle 4.9 als vorläufig anzusehen ist, da zu ca. 60 % der Ereignisse des Jahres 2011 noch die endgültigen Meldungen mit den Ergebnissen der Ursachenklärung erwartet werden und es somit nach bisheriger Erfahrung zu Verschiebungen in der Ursachenklassifizierung kommen wird. Aus diesem Grund ist die folgende Aufteilung lediglich für einen qualitativen Überblick geeignet.

Ursache	Anzahl		Art der Behebung (Anzahl der Ereignisse)			
	Absolut	%	Keine	wird noch festgelegt	Instandsetzung	Ertüchtigung
Komponenten-, Bauteildefekte	38	36,5	-	-	37	1
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	9	8,7	-	-	5	4
Auslegung, Planung, Konstruktion	9	8,7	-	-	-	9
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	11	10,6	-	-	5	6
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	12	11,5	-	1	2	9
Wird noch untersucht	20	19,2	-	11	9	-
Ungeklärte Ursache	5	4,8	-	-	5	-
Gesamtzahl der Ereignisse	104	100	-	12	63	29

Tab. 4.9: Meldepflichtige Ereignisse nach Ursachen.

36,5 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen. 8,7 % wurden durch ungünstige Betriebsbedingungen hervorgerufen, z. B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

8,7 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 10,6 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 11,5 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

19,2 % der Ereignisse befinden sich noch in der Ursachenklärung, die entweder langfristige Untersuchungen beinhaltet bzw. erst bei der nächsten Revision abgeschlossen wird. Auch konnte in dieser Ursachenklasse die das Ereignis auslösende Komponente oder Baugruppe noch nicht ermittelt werden.

Bei 5 Ereignissen konnten die Ursachen bzw. die das Ereignis auslösende Komponente oder Baugruppe trotz der im Nachgang durchgeführten umfangreichen Prüfungen und Untersuchungen nicht ermittelt werden, weshalb von einer ungeklärten Ursache auszugehen ist.

Die in Tabelle 4.9 dargestellte Verteilung der Ursachenklassen entspricht dem langjährigen Mittel, basierend auf den Erfahrungswerten aus den vorhergehenden Jahresberichten.

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 Maßnahmen zur Behebung der Ursachen werden unterschieden nach Instandsetzung und Ertüchtigung. Unter Instandsetzung wird dabei der Vorgang verstanden, bei dem ein defektes Objekt in den ursprünglichen, funktionsfähigen Zustand zurückversetzt wird. Ertüchtigung umfasst dagegen alle Maßnahmen, die eine Verbesserung des Ausgangszustandes bewirken, wie z. B. Verkürzung von Prüfzeiten, Änderung von Prüfvorschriften, Materialänderungen, Konstruktionsänderungen, geänderte Betriebsanweisungen, etc..

Die überwiegende Anzahl von Komponenten- und Bauteilausfällen wurde durch Instandsetzung und nur in einem Fall durch Ertüchtigung behoben, weil in der Mehrzahl der Fälle spontanes Bauteilversagen, für die eine eindeutige Ursache nicht reproduziert werden konnte bzw. für die die Ursachenklärung noch nicht abgeschlossen ist, oder normaler Verschleiß vorlag.

Wurden die meldepflichtigen Ereignisse durch Planungs-, Auslegungs- bzw. Konstruktionsmängel bestimmter Komponenten oder Systeme verursacht, so wurden in diesen Fällen Ertüchtigungsmaßnahmen vorgenommen. Im Falle von Herstellungsmängeln wurden sowohl Instandsetzungsmaßnahmen als auch Ertüchtigungsmaßnahmen bei der Herstellung/Fertigung festgelegt. Instandsetzungsmaßnahmen wurden in den Fällen durchgeführt, bei denen es sich um herstellungsbedingte Einzelfehler handelte bzw. bei denen aufgrund der endgültigen Abschaltung der Anlage keine weiteren Ertüchtigungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Bei meldepflichtigen Ereignissen infolge Bedienungs- oder Instandhaltungsfehlern wurden vorwiegend technische oder organisatorische Änderungsmaßnahmen (Ertüchtigungen), darunter Personalschulungen zur Vorkehrung gegen ein wiederholtes Auftreten getroffen.

5 Zusammenfassung

Kernkraftwerke

Im Jahr 2011 wurden aus den Kernkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland 104 meldepflichtige Ereignisse gemeldet (98 Ereignisse aus den in Betrieb befindlichen und 6 Ereignisse aus den in Stilllegung befindlichen Anlagen). Ein Ereignis aus dem Jahr 2009 wurde nachgemeldet, 103 meldepflichtige Ereignisse ereigneten sich in 2011.

Alle 104 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung). Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf. Alle 104 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d. h. sie haben keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala.

Für den Jahresbericht wurden alle 104 meldepflichtigen Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Hinweise auf systematische Schwachstellen, bezogen auf die Ergebnisse der für den Jahresbericht durchgeführten Untersuchungen (z. B. Vergleich der betroffenen Systembereiche, Häufigkeit der verschiedenen Ereignisursachen), wurden dabei nicht festgestellt.

Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Bericht wurde 1 meldepflichtiges Ereignis aus den in Betrieb befindlichen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2011 erfasst.

Das Ereignis wurden in der behördlichen Meldekategorie N (Normalmeldung) und mit der INES-Stufe 0 (keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung) gemeldet. Es traten keine Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

6 Verzeichnis der Kernkraftwerke

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kernkraftwerke, aus denen im Jahr 2011 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Endgültige Abschaltung
Kernkraftwerk Biblis-A (KWB-A)	DWR	1225	16.07.1974 06.08.2011
Kernkraftwerk Biblis-B (KWB-B)	DWR	1300	25.03.1976 06.08.2011
Kernkraftwerk Neckarwestheim 1 (GKN-1)	DWR	840	26.05.1976 06.08.2011
Kernkraftwerk Neckarwestheim 2 (GKN-2)	DWR	1400	29.12.1988
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)	SWR	806	23.06.1976 06.08.2011
Kernkraftwerk Isar 1 (KKI-1)	SWR	912	20.11.1977 06.08.2011
Kernkraftwerk Isar 2 (KKI-2)	DWR	1485	15.01.1988
Kernkraftwerk Unterweser (KKU)	DWR	1410	16.09.1978 06.08.2011
Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP-1)	SWR	926	09.03.1979 06.08.2011
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2)	DWR	1468	13.12.1984
Kernkraftwerk Krümmel (KKK)	SWR	1402	14.09.1983 06.08.2011
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	1480	08.10.1986
Kernkraftwerk Emsland (KKE)	DWR	1400	14.04.1988
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG)	DWR	1345	09.12.1981
Kernkraftwerk Greifswald (KGR)	DWR	440 je Block	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (KMK)	DWR	1302	seit 12.06.2005 in Stilllegung

Tab. 6.1: Auflistung aller Kernkraftwerke mit meldepflichtigen Ereignissen im Jahr 2011.

7 Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen im Jahr 2011 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Betreiber	Typ	Leistung MW (ther- misch)	Erstkritikalität Endgültige Abschaltung
Technische Universität München, Garching (FRM-II)	Schwimmbad/MTR	20	20.03.2004

Tab. 7.1: Auflistung aller Forschungsreaktoren mit meldepflichtigen Ereignissen im Jahr 2011.

8 Erläuterungen für die Anwendung der Meldekategorien

Für die Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse in die Meldekategorien ist die Dringlichkeit der Information der Aufsichtsbehörde und die sicherheitstechnische Bedeutung der Ereignisse maßgeblich. Im einzelnen lassen sich die Kategorien wie folgt umschreiben:

Kategorie S: Ereignisse, die der Aufsichtsbehörde unverzüglich gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch die Vorkommnisse, die akute sicherheitstechnische Mängel aufzeigen.

Kategorie E: Ereignisse, die der Aufsichtsbehörde binnen 24 Stunden gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kurzer Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch die Ereignisse, deren Ursache aus Sicherheitsgründen in kurzer Frist geklärt und gegebenenfalls in angemessener Zeit behoben werden muss. In der Regel handelt es sich dabei um sicherheitstechnisch potentiell - aber nicht unmittelbar - signifikante Ereignisse.

Kategorie N: Ereignisse, die der Aufsichtsbehörde innerhalb von 5 Werktagen gemeldet werden müssen, um eventuelle sicherheitstechnische Schwachstellen frühzeitig erkennen zu können. Dies sind in der Regel Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung, die über routinemäßige betriebstechnische Einzelereignisse bei vorschriftsmäßigem Anlagenzustand und -betrieb hinausgehen.

9 Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

STUFE / KURZ- BEZEICHNUNG	ASPEKTE		
	Erster Aspekt: Radiologische Auswirkungen außerhalb der Anlage	Zweiter Aspekt: Radiologische Auswirkungen innerhalb der Anlage	Dritter Aspekt: Beeinträchtigung der Sicher- heitsvorkehrungen
7 Katastrophaler Unfall	Schwerste Freisetzung: Auswirkungen auf Ge- sundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld		
6 Schwerer Unfall	Erhebliche Freisetzung: Voller Einsatz der Ka- tastrophenschutzmaß- nahmen		
5 Ernster Unfall	Begrenzte Freisetzung: Einsatz einzelner Kata- strophenschutzmaß- nahmen	Schwere Schäden am Reak- torkern/ an den radiologi- schen Barrieren	
4 Unfall	Geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevöl- kerung etwa in der Höhe der natürlichen Strahlenexpositi- on	Begrenzte Schäden am Reaktorkern/ an den ra- diologischen Barrieren Strahlenexposition beim Personal mit Todesfolge	
3 Ernster Störfall	Sehr geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevöl- kerung in Höhe eines Bruch- teils der natürlichen Strahlen- exposition	Schwere Kontaminationen Akute Gesundheitsschäden beim Personal	Beinahe Unfall Weitgehender Ausfall der gestaffelten Sicherheits- vorkehrungen
2 Störfall		Erhebliche Kontamination Unzulässig hohe Strahlenex- position beim Personal	Störfall Begrenzter Ausfall der gestaf- felten Sicher- heitsvorkehrungen
1 Störung			Abweichung von den zulässig- en Bereichen für den siche- ren Betrieb der Anlage
0			Keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeu- tung

Tab. 9.1: Systematik der internationalen Bewertungsskala INES.

Die in der Abbildung verwendeten Kriterien sind als allgemeine Umschreibungen zu verstehen.

10 Übersichtskarte Standorte, Kernkraftwerke

Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland

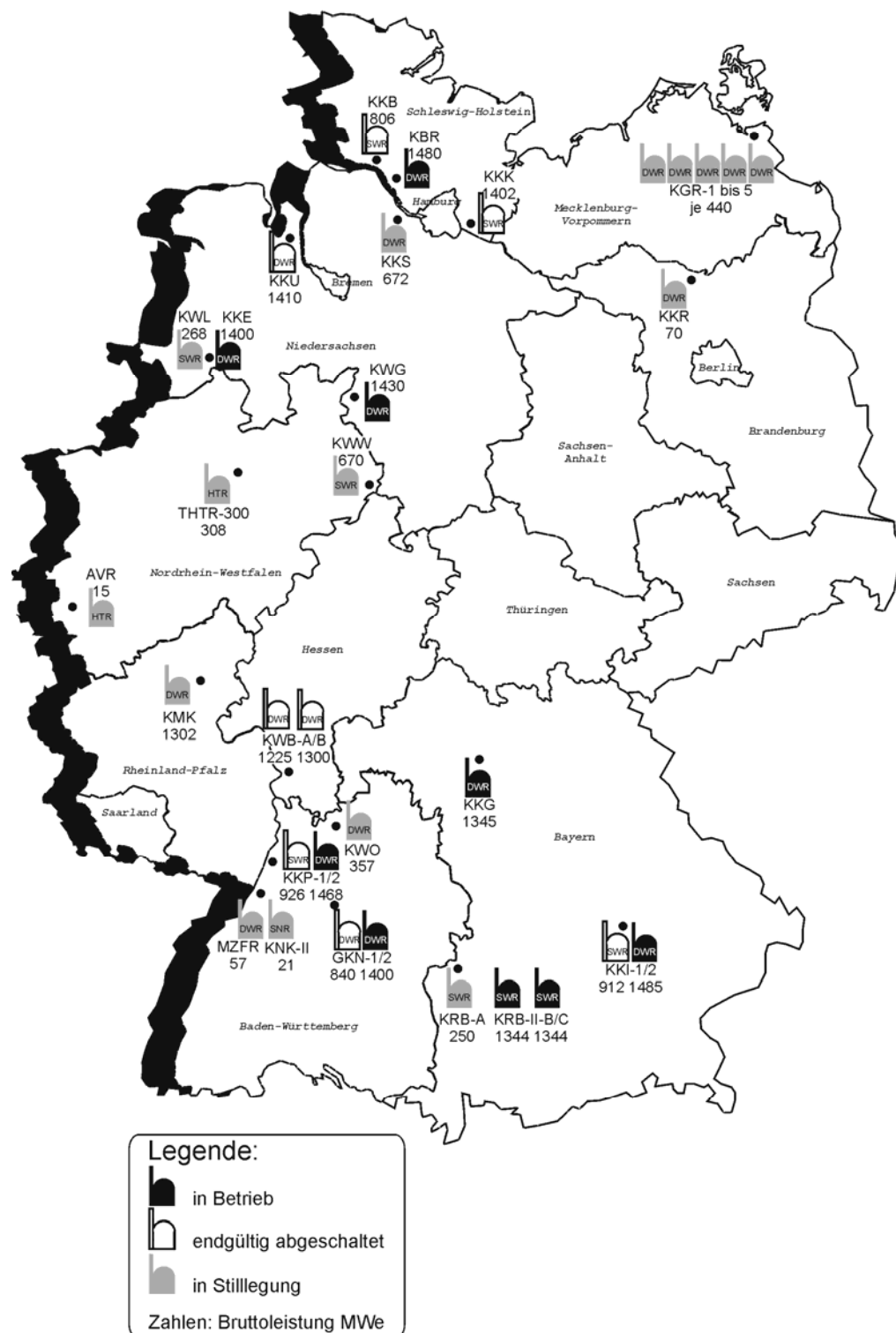
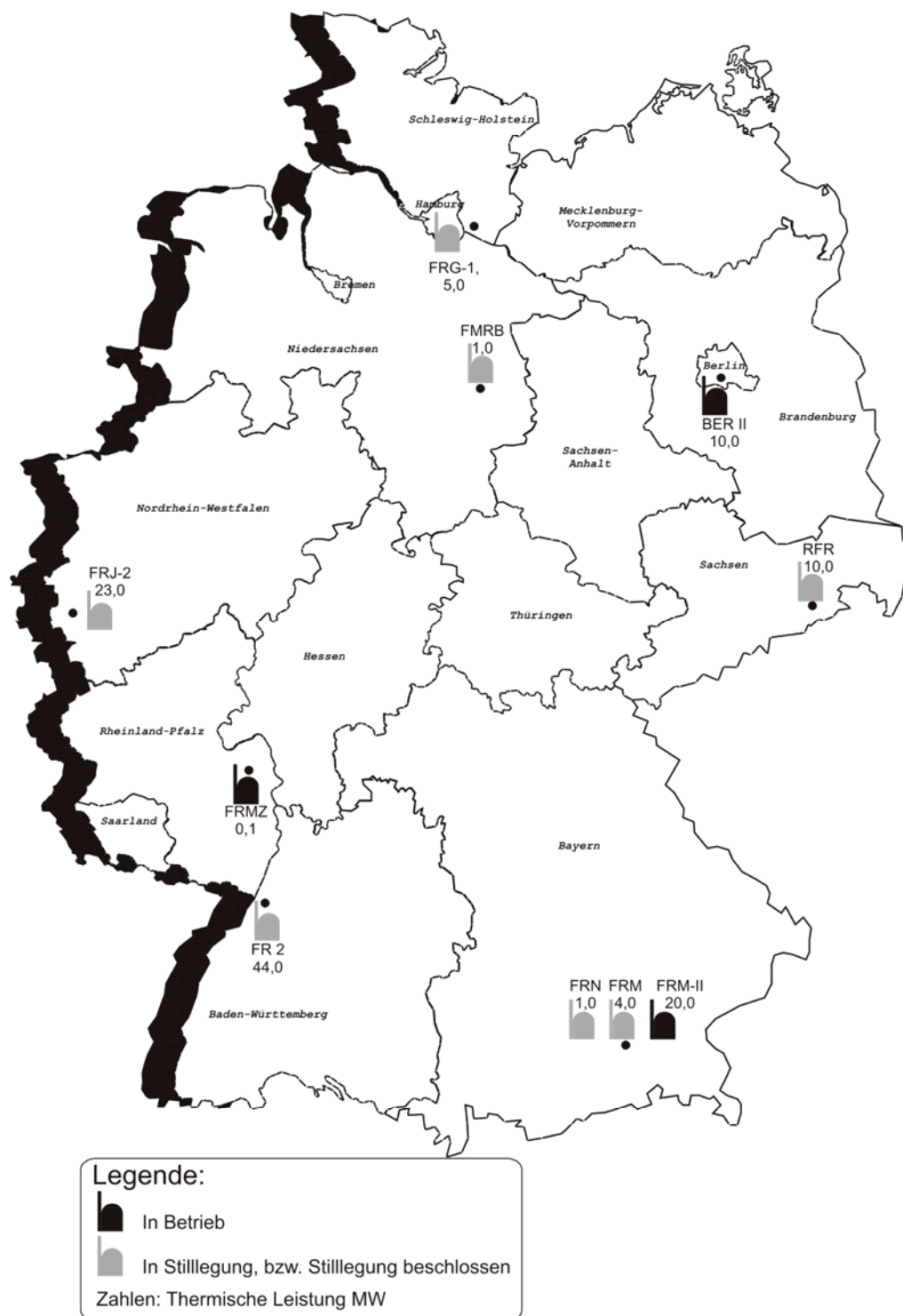


Abb. 10.1: Übersichtskarte der Standorte der Kernkraftwerke.

Stand: 31.12.2011

11 Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland ¹⁾



¹⁾ mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

Abb. 11.1: Übersichtskarte der Standorte der Forschungsreaktoren.

Stand: 31.12.2011

12 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Kernkraftwerke

AVR	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor (AVR) GmbH
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, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH
FR 2	Forschungszentrum Karlsruhe (KFK)
FRG-1	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
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	Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)
RFR	Verein für Kernverfahrenstechnik 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 (Kernkraftwerke)
Er.-Nr. (F)	Ereignisnummer (Forschungsreaktoren)
INES	The International Nuclear Event Scale (Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen)
Kat.	Meldekategorie entsprechend der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten - und Meldeverordnung - AtSMV-
ME	Meldepflichtige Ereignisse