



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
Postfach 12 06 29, 53048 Bonn, Tel. (02 28) 3 05-0

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

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

Jahresbericht 2004

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 2004	5
2.1 Atomkraftwerke in Betrieb	5
2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung	12
3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2004	13
3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb	13
3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung	13
4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken	14
4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien	14
4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen	18
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben	22
4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen	22
4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb	23
4.6 Aufschlüsselung nach Art des Auftretens	25
4.7 Aufschlüsselung nach Systemen	25
4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen	27
5. Zusammenfassung	28
6. Verzeichnis der Atomkraftwerke	30
7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren	31
8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien	32
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	33
10. Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke	34
11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	35
12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	36

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 2004 erfasst wurden und über die der Umweltausschuss des Deutschen Bundestages durch die vierteljährlichen Berichte unterrichtet wurde.

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

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

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

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

¹⁾ Redaktionsschluss: 30.04.2005.

Das Ereignis 04/110 vom 23.08.2004 aus dem Kernkraftwerk Brunsbüttel wurde nach Redaktionsschluss des vorliegenden Berichtes mit dem Vierteljahresbericht für das II. Quartal 2008 als nicht meldepflichtig nach AtSMV eingestuft und zurückgezogen (s. Seite 10). Die im Abschnitt 4 des vorliegenden Berichtes enthaltenen Analysen und Statistiken wurden jedoch nicht geändert. Die Zusammenfassung gemäß Pkt. 5 wurde angepasst.

1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle im Jahr 2004 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 2004 gemeldet wurden, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Atomkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahre 2004 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 2004 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 2004 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 2004

2.1 Atomkraftwerke in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
08.01.04	KRB-II-C	Funktionsstörung an einer Durchdringungsarmatur des Dichtungssperwasser-systems	04/004	N	0
10.01.04	KBR	Auslösung eines Sicherungsautomaten im Schaltanlageneinschub einer Not-Nebenkühlwasserpumpe	04/001	N	0
10.01.04	KKP-2	Nichtzuschalten eines Ventilators der Ringraumabsaugung bei einer Wieder-kehrenden Prüfung	04/003	N	0
13.01.04	KWB-B	Nichtverfügbarkeit einer Kältemaschine des Kaltwassersystems bei einer Wiederkehrenden Prüfung	04/002	N	0
19.01.04	KKU	Reaktorschnellabschaltung über "Frischdampfdruck > max." nach Turbinen-schnellabschaltung	04/005	N	0
19.01.04	KWB-B	Stellgliedstörung an einer Notspeisewasserregelarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	04/007	N	0
21.01.04	KKI-1	Drehmomentabschaltung des Kühlwasserschlebers eines Notstromdiesels bei einer Prüfung	04/010	N	0
24.01.04	KWG	Nicht vorgesehener Start eines Notspeisediesels bei Wiederkehrender Prüfung	04/008	N	0
28.01.04	KBR	Befunde an Schalldämpfern der Notspeisenotstromdiesel	04/009	N	0
03.02.04	GKN-1	Ausfall einer Brennelement-Beckenkühlpumpe	04/013	N	0
04.02.04	KWB-A	Kleinstleckage am Gehäuse einer Nebenkühlwasserpumpe	04/011	N	0
04.02.04	KKP-2	Fehlerhafte Endschaltereinstellung an einem Durchfluss-Begrenzungsventil im Notspeisesystem	04/014	N	0
08.02.04	KWB-A	Dampfleckage an einer Messleitung eines Dampferzeugers	04/015	N	0
08.02.04	KWB-B	Schalterfall AUS an einem Einspeiseschalter der Notstandsstromversorgung für Block A	04/016	E	0
08.02.04	KWB-B	Reaktorschnellabschaltung und Notstromfall nach einer 220-kV-Netzstörung	04/017	N	0
10.02.04	KKK	Bruch der Schließ-/Zuhaltfeder eines Sicherheits- und Entlastungsventils bei Wiederkehrender Prüfung	04/012	N	0
12.02.04	KWG	Befund bei der Einstellung der Weg-Not-Endabschaltung der Lademaschine bei Wiederkehrender Prüfung	04/019	N	0
17.02.04	KKB	Durchdringungsabschluss des Reaktorwasserreinigungssystems	04/018	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
17.02.04	KKE	Schweißnahtleckage in einer Rohrleitung des Abwasseraufbereitungssystems	04/020	N	0
22.02.04	KKE	Ausfall einer Temperaturmessung in der Tasse eines Zellenkühlturmes	04/021	N	0
25.02.04	KKP-1	Starke Rußentwicklung im Abgas eines USUS-Dieselmotors bei einer Funktionsprüfung	04/024	N	0
01.03.04	KKB	Fehlerhafte Vorgabe des Ansprechdruckes von Sicherheitsventilen	04/022	N	0
01.03.04	KKE	Sporadischer Ausfall einer Taktverstärkerbaugruppe	04/025	N	0
03.03.04	KKI-2	Kurzzeitiger Ausfall der unterbrechungslosen Spannungsversorgung in einer Notstromredundanz	04/031	N	0
11.03.04	KKK	Nichtschließen der Kondensationskammer-Saugarmatur des Kernflutsystems aufgrund eines Fehlers im Koppelrelais des Schaltanlageinschubs	04/026	N	0
12.03.04	KKB	Abrutschen eines Steuerstabführungsrohres bei der Handhabung	04/027	N	0
16.03.04	KKP-2	Abweichungen von der Spezifikation bei Befestigungen von Motoren und Pumpen in sicherheitstechnisch wichtigen Systemen	04/028	N	1
22.03.04	KKK	Ausfall der Zwischenkühlkreispumpe in einem Nachkühlstrang	04/029	N	0
24.03.04	KKP-1	Tropfleckage an der Reaktorgebäude-Sumpfleitung	04/036	N	0
24.03.04	KBR	Lastabwurf auf 45 % Reaktorleistung	04/075	N	0
25.03.04	KKB	Abweichungen vom spezifizierten Zustand an Saugsieben der Not- und Nachkühlssysteme und an der Lochblechabdeckung im Steuerstabantriebsraum	04/032	N	0
26.03.04	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Notstromdiesels	04/030	N	0
27.03.04	KWB-A	Leckage an einer Messleitung für die Mitte-Loop-Messung	04/034	N	0
30.03.04	KKB	Ausfall von mechanischen Zeitrelais im Reaktorschutz	04/033	N	0
31.03.04	KWB-B	Nicht startbereiter Notstromdiesel wegen verzögerter Rückmeldung des Abstellmagneten	04/037	N	0
05.04.04	KWB-A	Unterbrechung der Startbereitschaft eines Notstromdieselaggregates	04/044	N	0
07.04.04	KBR	Abweichungen zwischen EVA-Standsicherheitsnachweisen und den Befestigungen vor Ort an sicherheitstechnisch wichtigen Aggregaten	04/035	N	0
15.04.04	KKK	Nichtschließen der äußeren Durchdringungsarmatur der Zudampfleitung des Einspeisesystems aufgrund einer mechanischen Schwergängigkeit	04/038	E	0
16.04.04	GKN-2	Abweichungen zwischen EVA-Standsicherheitsnachweisen und den Befestigungen vor Ort an sicherheitstechnisch wichtigen Aggregaten	04/040	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
16.04.04	GKN-1	Abweichungen zwischen EVA-Standsicherheitsnachweisen und den Befestigungen vor Ort an sicherheitstechnisch wichtigen Aggregaten	04/041	N	0
16.04.04	KKP-1	Abweichungen zwischen EVA-Standsicherheitsnachweisen und den Befestigungen an sicherheitstechnisch wichtigen Aggregaten	04/042	N	0
16.04.04	KWO	Befunde an der Befestigung von Komponenten mit EVA-Auslegung	04/043	N	0
19.04.04	KKI-1	Schaden am Hilfshub-Drehlager der Brennelementwechselführe	04/050	N	0
20.04.04	KWB-A	Sitzundichtigkeit an einer Gebäudeabschlussklappe des Spülluftsystems	04/047	N	0
21.04.04	KKB	Abweichungen zwischen EVA-Standsicherheitsnachweisen und den Befestigungen an sicherheitstechnisch wichtigen Aggregaten	04/046	N	0
25.04.04	KKP-1	Freisetzung von kontaminiertem Wasser bei Freischaltmaßnahmen des Schnellabschaltsystems	04/048	N	1
27.04.04	KWB-A	Kraftstoffleckage an einem Notstromdieselmotor bei Wiederkehrender Prüfung	04/053	N	0
29.04.04	KKB	Abweichung von Verfügbarkeitsvorgaben für das Ringspaltabsaugesystem	04/052	N	0
01.05.04	KWB-A	Tropfleckage an einer Rohrleitung der Abwasseraufbereitung	04/054	N	0
03.05.04	KWG	Geringfügige Leckage an der Schweißnaht einer Messleitung im System zur Behandlung radioaktiver Abwässer	04/055	N	0
03.05.04	KWB-B	Nichtverfügbarkeit einer Deionatnachspeisearmatur	04/057	N	0
06.05.04	KKP-1	Kurzfristiger Ausfall einer notstromgesicherten 0,4-kV-Schiene durch Fehlanregung des AUS-Befehls eines Transformators	04/058	N	0
08.05.04, 12.01.05	KKP-1	Funktionsstörungen an Notstromdieselaggregaten	04/059	N	0
09.05.04	KWB-B	Fehlerhaft eingestellte Drehmoment-Überbrückungsschalter an Schiebern im Notspeisewassersystem	04/056	N	1
11.05.04	KKP-1	Schäden an einer Rohrleitungshalterung im USUS-Nachkühlsystem	04/062	N	0
11.05.04	KRB-II-B	Unterschreitung der Mindestwanddicke in Frischdampfcondensatabläufeleitungen aufgrund Erosionskorrosion	04/063	N	0
12.05.04	KKB	Schaden in der Condensatableitung eines Vorwärmers der Abgasanlage	04/060	N	0
16.05.04	KRB-II-B	Tropfleckage aus einer Rohrleitung des Kühlmittelreinigungssystems	04/073	N	0
17.05.04	KWB-B	Defekte Brennelemente beim Sippingtest	04/068	N	0
22.05.04	KKB	Schaden an einer Kleinleitung im Bereich der Infasstrocknung	04/064	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
25.05.04	KWB-B	Rissanzeigen an Rohrleitungsstutzen des Not- und Nachkühlsystems	04/065	N	0
01.06.04	KKE	Unzulängliches Verfahren bei der Remontage von Motoren und Generatoren nach Instandhaltungsvorgängen sowie Mängel in Vorprüfunterlagen und Montagevorschriften von Pumpen	04/069	N	0
01.06.04	GKN-1	Befunde an Entleerungsleitungen von Dampferzeugern	04/070	N	0
09.06.04	KKU	Korrosionsbefund am Ansaugtrichter einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe	04/071	N	0
10.06.04	KKB	Abweichung der Borkonzentration im Vergiftungssystem vom spezifizierten Wert	04/072	N	1
12.06.04	KKE	Wirbelstromanzeigen an Steuerelementen	04/077	N	0
13.06.04	KKE	Riss einer Stopfbuchsabsaugleitung	04/078	N	0
17.06.04	KKE	Ausfall eines Frequenzmessumformers	04/079	N	0
24.06.04	KKU	Korrosionsbefunde an Schraubverbindungen der Nebenkühlwasserpumpen	04/076	N	0
27.06.04	KWG	Nichtschließen eines Volllastspeisewasserschlebers bei Wiederkehrender Prüfung	04/081	N	0
27.06.04	KWG	Nichtschließen einer Absperrklappe im nuklearen Zwischenkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	04/082	N	0
27.06.04	KKB	Leckage an einer Entwässerungsleitung der Hochdruck-Einspeiseturbine	04/125	N	0
29.06.04	KWB-B	Leckage an einer Steuerleitung einer Armatur im Not- und Nachkühlsystem	04/080	N	0
29.06.04	KWB-B	Fehlende Startbereitschaft eines Notstromdieselaggregates	04/083	N	0
04.07.04	KWG	Federbruch in einem Sicherheitsventil des Volumenregelsystems	04/085	N	0
07.07.04	KKP-1	Reaktorschnellabschaltung infolge von Durchsatzschwankungen bei einer Reaktorspeisepumpe	04/086	N	0
12.07.04	KRB-II-C	Unterschreitung der Mindestwanddicke in Frischdampfkondensatablaufleitungen aufgrund Erosionskorrosion	04/088	N	0
12.07.04	KWB-A	Potenzielle Nichtverfügbarkeit der beiden Turbonotspeisepumpen im Anforderungsfall	04/090	E	0
13.07.04	KKI-1	Ausfall der Sollwertumschaltung in der Durchflussregelung des Nachspeisesystems	04/096	N	0
14.07.04	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Notstromdiesels durch eine Kraftstoffleckage	04/087	N	0
14.07.04	KWB-B	Ausschaltversagen einer HD-Förderpumpe des Volumenregelsystems bei einer Notstromprüfung	04/089	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
14.07.04	KRB-II	Leckage an einer Rohrleitung des Kühlmittelaufbereitungssystems	04/094	N	0
18.07.04	KKI-2	Unplanmäßige Reaktorschnellabschaltung beim Abfahren der Anlage nach Abschaltung der Hauptkondensatpumpe	04/092	N	0
22.07.04	KWG	Ausfall einer Hauptspeisewasserpumpe mit nachfolgender RESA-Auslösung	04/093	N	0
24.07.04	KRB-II-B	Funktionsstörung einer Logikbaugruppe im Reaktorschutzsystem	04/097	N	0
26.07.04	KKK	Leckage an einer Umwälzleitung der Konzentrataufbereitungsanlage	04/091	N	0
26.07.04	KKU	Kleinstleckage an einer Messleitung im Frischdampfsystem	04/095	N	0
26.07.04	KRB-II-C	Funktionsstörung des 10-kV-Leistungsschalters einer nuklearen Zwischenkühlwasserpumpe	04/098	N	0
27.07.04	KKP-2	Nichtöffnen des Fernschaltventils einer Sprühwasserlöschanlage bei Wiederkehrender Prüfung	04/099	N	0
27.07.04	GKN-2	Aktivitätsübertritt in das Deionatsystem und in dessen Folge Freisetzung von Aktivität	04/118	N	1
31.07.04	GKN-2	Wirbelstromanzeigen an zwei Steuerelementen	04/117	N	0
01.08.04	KRB-II-C	Durchdringungsabschluss der Hilfsdampfleitung nach hohem Durchsatzmesssignal	04/104	N	0
01.08.04	KRB-II-C	Schnelles Öffnen eines Frischdampf-Isolations-Ventils	04/105	N	0
04.08.04	GKN-2	Fehlerhaftes Öffnen eines 10-kV-Einspeiseschalters einer Eigenbedarfsschiene	04/101	N	0
04.08.04	GKN-2	Befunde an Halterungen von Speisewasserleitungen	04/102	N	0
04.08.04	KKE	Wirbelstromanzeigen an Steuerelementen	04/107	N	0
04.08.04	KKI-1	Rohrleckage in einem Zwischenkühler des Betriebskühlkreises 2	04/108	N	0
10.08.04	KWB-B	Rohrleitungsleckage auf der Druckseite der Gebäudeentwässerungspumpe	04/103	N	0
11.08.04	KBR	Rissartige Anzeige an der RDB-Deckelentlüftungsleitung	04/100	N	0
13.08.04	KKK	Anrisse in Federringen von 10-kV-Leistungsschaltern	04/106	N	0
17.08.04	KKE	Befunde an Halterungen der Speisewasserleitungen	04/115	N	0
20.08.04	KKK	Möglichkeit des Fehlfahrens von zwei Steuerstäben aufgrund vertauschter Leistungs- und Rückmeldekabel der Antriebe	04/109	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
23.08.04	KKB	Abweichung im Öffnungsverhalten eines Entlastungsventils *)	04/110		
23.08.04	KKB	Störung in der Eigenbedarfsversorgung mit Reaktorschnellabschaltung	04/111	E	1
23.08.04	KKB	Nichtverfügbarkeit eines UNS-Notstromdiesels bei Kurzschluss im Eigenbedarf	04/112	N	0
24.08.04	KWB-B	Fehlauslösung eines Sicherungsautomaten in einem Reaktorschutzschrank mit kurzzeitiger Nichtverfügbarkeit des Notspeisestranges eines Dampferzeugers	04/116	N	0
28.08.04	KKK	Leckage an einer Rohrleitung des SHB-Betriebsentwässerungssystems	04/113	N	0
28.08.04	KKK	Nichtschließen eines Sicherheits- und Entlastungsventils bei Wiederkehrender Prüfung	04/114	E	0
03.09.04	KKK	Bruch der Stößelstange an einem Notstromdiesel	04/119	N	0
09.09.04	KKE	Unbeabsichtigter Start eines Notspeisenotstromdiesels	04/123	N	0
14.09.04	GKN-1	Abschaltung eines Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung	04/121	N	0
18.09.04	KKK	Ausfall eines 10-kV/660-V-Notstromtrafos bei Wiederkehrender Prüfung der Langzeitschaltung	04/120	N	0
18.09.04	KWB-A	Undichtigkeiten in der Saugleitung der Filterzuspeisepumpe	04/122	N	0
20.09.04	KKP-2	Ausfall eines Messumformers im Reaktorschutzsystem	04/124	N	0
06.10.04	KWB-B	Kurzzeitige Nichtverfügbarkeit eines Notstromdieselaggregates	04/127	N	0
07.10.04	KRB-II-C	Beschädigung eines Brennelementbügels im Lagerbecken mit der Lademaschine	04/129	N	0
12.10.04	KKB	Ausfall einer Nebenkühlwasserpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	04/128	N	0
14.10.04	KWO	Anforderung eines Notstandsnotstromaggregates durch das Reaktorschutzsystem nach einem Kurzschluss	04/135	N	0
15.10.04	KWO	Befunde an den Endstufen der Antriebswellen von zwei Stellantrieben	04/136	N	0
15.10.04	KWO	Schadstelle im Bereich einer Schweißnaht in der Sperrwasserzulaufleitung einer Hauptkühlmittelpumpe	04/143	N	0
19.10.04	KWO	Defekt zweier Zeitglieder in der Niveauüberwachung von Speisewasser-Hochdruck-Vorwärmern	04/137	N	0
25.10.04	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Notstromdiesels	04/130	N	0

*) Das Ereignis 04/110 vom 23.08.2004 aus dem Kernkraftwerk Brunsbüttel wurde mit dem Vierteljahresbericht für das II. Quartal 2008 als nicht meldepflichtig eingestuft und zurückgezogen.

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
25.10.04	KKU	Defekter Grenzwertmelder einer N16-Messstelle im Frischdampfsystem	04/133	N	0
27.10.04	KWB-A	Nichtzuschalten einer Hochdruckförderpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	04/131	N	0
28.10.04	KKU	Undichtigkeit einer Absperrklappe im Zwischenkühlkreislauf	04/132	N	0
28.10.04	KKP-1	Anregung des Durchdringungsabschlusses im Reaktorwasserreinigungssystem	04/141	N	0
02.11.04	KWB-A	Undichtigkeit in der Saugleitung einer Messpumpe des Abwassersystems	04/134	N	0
02.11.04	KWB-B	Kleinstleckage in einer Schweißnaht der Mindestmengenleitung einer Sicherheitseinspeisepumpe	04/138	N	0
03.11.04	KWB-B	Nicht ausschaltbare HD-Förderpumpe des Volumenregelsystems	04/139	N	0
07.11.04	KWO	Reaktorschnellabschaltung bei Inselbetrieb der Anlage	04/142	N	0
11.11.04	KWB-A	Überschreitung des gleitenden Halbjahresgrenzwertes für die Tritiumabgabe	04/140	E	1
16.11.04	KRB-II-C	Anforderung des Reservenetzes durch das Reaktorschutzsystem	04/146	N	0
16.11.04	KKE	Nichtöffnen eines Sicherheitsventils im Not- und Nachkühlsystem	04/148	N	0
18.11.04	KWB-B	Auslösung eines Sicherungsautomaten bei einer Reaktorschutzsignalprüfung	04/145	N	0
18.11.04	GKN-1	Störung in der Startluftversorgung eines Notstromdiesels	04/150	N	0
20.11.04	KWB-A	Nichtverfügbarkeit eines Druckspeichers im Not- und Nachkühlsystem	04/147	N	0
22.11.04	KKI-1	Bodenkontamination durch Leckage an einem Rückspülbehälter der Kondensatreinigung	04/152	N	0
23.11.04	KBR	Ausfall der notstandssicheren Verriegelung einer Flutbeckenaustrittsarmatur	04/144	N	0
24.11.04	KWG	Bodenkontamination im Bereich der Konzentratbehälterarmaturenkammer aufgrund einer Leckage am Gehäuse einer Rückschlagarmatur	04/149	N	0
06.12.04	KBR	Nichtschließen einer Fortluftklappe bei Wiederkehrender Prüfung	04/151	N	0
10.12.04	KKI-2	Schwergängigkeit des Generatorschalters eines Notspeise-Notstromdiesel-aggregates	04/154	N	0
24.12.04	KRB-II-B	Ausfall eines Messumformers für die Füllstandsmessung der Kondensationskammer	04/153	N	0

2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
20.09.03*	KWL	Ausfall der Brandmeldeanlage durch eine defekte Elektronikbaugruppe	04/061	N	0
15.01.04	KKS	Nichtöffnen eines Sicherheitsventils in der Verdampferanlage bei Wiederkehrender Prüfung	04/006	N	0
18.02.04	AVR	Kontamination im Erdreich im Bereich der Stütze 6 des Reaktorgebäudes	04/023	N	0
16.03.04	KWL	Nichtöffnen von Brandschutzklappen bei Wiederkehrender Prüfung	04/049	N	0
01.04.04	KWW	Bremsversagen des 50-t-Kranes im Maschinenhaus	04/051	N	0
14.04.04	KKS	Befunde an Schalldämpfern der Notstrom- und Notstandsdieselmotoren	04/045	N	0
16.04.04	KKR	Leck in der Abwasserleitung außerhalb des Betriebsgeländes	04/039	N	0
18.05.04	KMK	Nichtöffnen von Hydraulikarmaturen im Feuerlöschwassernetz bei einer Prüfung	04/126	N	0
28.05.04	AVR	Nichtöffnen eines Unterdrucksicherheitsventils bei Wiederkehrender Prüfung	04/066	N	0
28.05.04	AVR	Nichtschließen eines Schutzbehälterabschlussventils bei Wiederkehrender Prüfung	04/067	N	0
25.06.04	KKR	Leck in der Abwasserleitung außerhalb des Betriebsgeländes	04/074	N	0
28.06.04	KKS	Mängel an ölarmen 10-kV-Leistungsschaltern	04/084	N	0

* Das Ereignis 04/061 vom 20.09.2003 aus dem in Stilllegung befindlichen Kernkraftwerk Lingen (KWL) wurde der Störfallmeldestelle im Bundesamt für Strahlenschutz erst nach Redaktionsschluss des Jahresberichtes für 2003 gemeldet und wird deshalb als nachgemeldet Ereignis in der Liste der Ereignisse aus 2004 und bei den statistischen Analysen gemäß Pkt. 4 mit erfasst.

3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2004

3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
13.01.04	FRJ-2	Oberflächenrissanzeige in Schweißnähten einer Transportflasche für sonstige radioaktive Stoffe	04/001	N	0
12.03.04	BER II	Defekte Schraubenköpfe an MTR-Kontrollbrennelementen	04/002	N	0
03.05.04	FRM-II	Reaktorschnellabschaltung durch Fehler in zwei Messkanälen des Reaktorschutzsystems	04/003	N	0
13.08.04	FRJ-2	Freisetzung von radioaktiv kontaminiertem Abwasser auf dem Anlagengelände bei der Befüllung eines Tankfahrzeuges	04/006	N	0
10.09.04	BER II	Reaktorschnellabschaltung mit Gebäudeabschluss wegen Überschreitung des Grenzwertes für die Gamma-Dosisleistung	04/005	N	0
15.09.04	FRG-1	Reaktorschnellabschaltung durch Ausfall der Notstromversorgung nach einer Netzstörung	04/004	N	0
14.12.04	FRJ-2	Spannungsausfall im übergeordneten Stromnetz des Forschungszentrums Jülich	04/007	N	0

3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung

Keine.

4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken *)

Im Jahr 2004 wurden 154 meldepflichtige Ereignisse in Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. Im folgenden werden die 154 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	4
N	148	96
V	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	154	100

96 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind 148 Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

In der Kategorie S wurde kein meldepflichtiges Ereignis gemeldet. In der Kategorie E wurden 6 Ereignisse (4 %) erfasst. Diese Ereignisse werden nachfolgend beschrieben.

*) Siehe Fußnote auf Seite 3

Meldepflichtige Ereignisse der Kategorie E

- *Schalterfall AUS an einem Einspeiseschalter der Notstandsversorgung für Block A*
Kernkraftwerk Biblis, Block B (KWB-B) am 08.02.2004, Ereignis-Nr. 04/016, Meldekategorie E, INES-Stufe 0
In der Anlage Biblis Block B war es wegen einer Netzstörung und der Abschaltung des Turbosatzes zum Notstromfall mit dem Start aller vier Notstromdieselaggregate gekommen. Die Notstromdieselaggregate übernahmen die Versorgung der erforderlichen Verbraucher. Nach ca. 30 Minuten stand das 380-kV-Netz wieder zur Verfügung und die Eigenbedarfsversorgung wurde auf den Netzanschluss zurückgeschaltet.
Während des Notstromfalles wurde auch einer der vier Einspeiseschalter im Block B für die Notstandsversorgung des Blockes A abgeschaltet. Diese Reserve-Noteinspeisung für den Block A stand bis zur Feststellung der Einschaltbereitschaft des Leistungsschalters, der Quittierung der Schalterfallmeldung und Rückschaltung des Leistungsschalters für ca. 2 Stunden nicht zur Verfügung.
Die Reserve-Noteinspeisung vom Block B für den Block A im Notstandsfall dient der Beherrschung von Ereignissen mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit (z.B. Einwirkungen von außen, wie Erdbeben). Die Einspeisung ist im Kernkraftwerk Biblis so ausgelegt, dass bei Ausfall einer solchen Einspeisung die Handumschaltung auf eine andere Reserve-Noteinspeisung von Hand innerhalb von 10 Stunden vorzunehmen ist. Diese Handmaßnahme kann nicht als ausdrückliche Ersatzmaßnahme im Sinne der Beherrschung der o.g. Ereignisse herangezogen werden, weshalb das Ereignis in die Meldekategorie E eingestuft wird.
- *Nichtschließen der äußeren Durchdringungsarmatur der Zudampfleitung des Einspeisesystems aufgrund einer mechanischen Schwergängigkeit*
Kernkraftwerk Krümmel (KKK) am 15.04.2004, Ereignis-Nr. 04/038, Meldekategorie E, INES-Stufe 0
Die Anlage befand sich im Volllastbetrieb. Bei der Bestimmung der Stellzeit der äußeren Durchdringungsarmatur (DDA) der Zudampfleitung des Einspeisesystems ließ sich die betrieblich angesteuerte Armatur nicht schließen. Eine mechanische Schwergängigkeit verursachte die Abschaltung des Armaturenantriebs über den Drehmomentschalter. Ein Montagefehler der Arretierung der Armaturenspindel war ursächlich für die Schwergängigkeit. Das einsträngig aufgebaute Einspeisesystem ist Teil der Sicherheitskühlsysteme und soll bei kleinen Kühlmittelverluststörfällen eine ausreichende Kühlung des Reaktorkerns sicherstellen. Als Redundanz zum Einspeisesystem steht die automatische Druckentlastung mit den Niederdruckkühlsystemen zur Verfügung. Bei einer notwendigen Abschaltung des Einspeisesystems, z.B. infolge hohen Reaktorfüllstands oder hohen Dampfdurchsatzes in der Zudampfleitung werden die beiden DDA-Armaturen geschlossen. Im vorliegenden Fall wäre der geforderte Durchdringungsabschluss der Zudampfleitung mit der zweiten, inneren DDA-Armatur gewährleistet.

- Potentielle Nichtverfügbarkeit der beiden Turbonotspeisepumpen im Anforderungsfall*
 Kernkraftwerk Biblis, Block A (KWB-A) am 12.07.2004, Ereignis-Nr. 04/090, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Bei einer Sonderprüfung an einer Deionatnachspeisepumpe wurde die dafür notwendige Freischaltung unvollständig ausgeführt. Dadurch hätten zwei der vier Notspeisestränge im Anforderungsfall nicht zur Verfügung gestanden. Der Freischaltfehler wurde bei einer Nachprüfung der Freischaltungen vom Betreiber erkannt.

Das Notspeisesystem hat die Aufgabe, beim Abfahren der Anlage oder nach Störfällen zur Abfuhr der Nachzerfallswärme alle Dampferzeuger gleichmäßig mit Speisewasser zu versorgen. Bei den betroffenen Notspeisesträngen handelt es sich um die mit Dampfturbinen angetriebenen Pumpen, die wiederum von zwei Deionatnachspeisepumpen versorgt werden, wenn der Speisewasserbehälter nicht zur Verfügung steht. Die mit einem E-Motor angetriebenen Pumpen waren von dem Freischaltfehler nicht betroffen und standen ständig zur Verfügung. Die Einstufung erfolgte in die Meldekategorie E, da im vorliegenden Fall nur noch die auslegungsgemäß zur Störfallbeherrschung erforderlichen Notspeisestränge zur Verfügung standen.
- Störung in der Eigenbedarfsversorgung mit Reaktorschnellabschaltung*
 Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) am 23.08.2004, Ereignis-Nr. 04/111, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Nach einem Kurzschluss in einem im Erdreich verlegten 10-kV-Kabel der Eigenbedarfsanlage erfolgte auslegungsgemäß die Turbinen- und Reaktorschnellabschaltung. Die Spannungsversorgung der Verbraucher wurde durch die Umschaltung auf das vorgewählte Fremdnetz sichergestellt.

Das durch den Kurzschluss betroffene Eigenbedarfssystem gehört nicht zum Sicherheitssystem der Anlage. Die Abschaltung der Turbine und des Reaktors beim Ausfall der Eigenbedarfsversorgung mit Netztrennung und Umschaltung auf die Fremdnetzeinspeisung waren auslegungsgemäß. Die bei den ersten Untersuchungen festgestellten Befunde weisen auf Alterungseffekte an Kabeln mit PVC-Isolierung hin. Weiterhin wird von einer behinderten Wärmeabfuhr bei dem betroffenen Kabel ausgegangen. Zwischenzeitlich wurden alle vergleichbaren Kabel ausgetauscht. Die vom Betreiber vorgenommene INES-1-Einstufung berücksichtigt den systematischen Fehler.
- Nichtschließen eines Sicherheits- und Entlastungsventils bei Wiederkehrender Prüfung*
 Kernkraftwerk Krümmel (KKK) am 28.08.2004, Ereignis-Nr. 04/114, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Am 28.08.2004 schloss bei einer Wiederkehrenden Prüfung vor dem Abfahren der Anlage zur Revision 2004 ein zuvor geöffnetes Sicherheits- und Entlastungsventil (S/E-Ventil) nicht. Um den dadurch verursachten Anstieg der Kondensationskammertemperatur zu beenden, wurde die Reaktorschnellabschaltung (RESA) von Hand ausgelöst. Nach der Absenkung des Reaktordruckbehälterdrucks schloss das betroffene S/E-Ventil durch Federkraft. Die Fehlfunktion wurde durch die Schwergängigkeit eines Vorsteuerventils des S/E-Ventils verursacht.

Das betroffene S/E-Ventil gehört zum Entlastungssystem, das bei Störfällen zur Druckentlastung und Druckbegrenzung des Reaktordruckbehälters dient. Hierbei wird Frischdampf über eine Düsenkonstruktion in die Wasservorlage der Kondensationskammer

abgeblasen. Nach erfolgter Schnellabschaltung reicht eines der 11 S/E-Ventile für die Druckbegrenzung. Die Vorsteuerventile sind diversitär aufgebaut. Die im Verlauf der Störung ausgelösten Schutzaktionen (RESA, Durchdringungsabschluss der Frischdampfleitung, Turbinenschnellschluss sowie Umleitschnellschluss) verliefen auslegungs- und bestimmungsgemäß. Gemäß der Meldeverordnung (AtSMV) ist das Nichtschließen von S/E-Ventilen innerhalb von 24 Stunden in der Meldekategorie E zu melden.

- *Überschreitung des gleitenden Halbjahresgrenzwertes für die Tritiumabgabe*
Kernkraftwerk Biblis, Block A (KWB-A) am 11.11.2004, Ereignis-Nr. 04/140, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
Die Anlage befand sich im Volllastbetrieb. In der 45. Kalenderwoche 2004 war mit dem Abwasser planmäßig Tritium abgegeben worden. Dies erfolgt zum Tritiumausgleich aus der Kühlmittellagerung über das Abwassersystem. Das Abwasser wird aus den Kontrollbehältern nach Probenahme und Freigabe abgegeben. Die Abgabe wird dokumentiert und bilanziert. Von dem abgegebenen Wasser werden Mischproben hergestellt. Bei der Auswertung der Wochenmischprobe der 45. Kalenderwoche wurde festgestellt, dass der gleitende Halbjahresgrenzwert für die Abgabe von Tritium ca. 8 % überschritten war. Ursache war ein Fehler bei der Bilanzierung der dokumentierten Tritiumabgaben. Es lag kein technischer Mangel in der Anlage vor.
Beim Betrieb von Kernkraftwerken entsteht Tritium während des Energieerzeugungsprozesses. Wegen der physikalischen Halbwertszeit von 12,4 Jahren wird die Abgabe von Tritium über das Abwasser durch genehmigte Abgabewerte begrenzt. Für die Anlage KWB-A ist der Jahresgrenzwert mit $2,96 \times 10^{13}$ Bq festgelegt. Zusätzlich ist vorgegeben, dass die Abgabe radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser innerhalb von 180 aufeinanderfolgenden Tagen Leistungsbetrieb auf die Hälfte des Jahreswertes begrenzt ist. Dieser gleitende Halbjahresgrenzwert war geringfügig überschritten. Die Gesamtabgabe von Tritium betrug zu diesem Zeitpunkt $1,7 \times 10^{13}$ Bq. Dieser Wert lag deutlich unter dem genehmigten Jahresabgabewert.

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	147	95
1	7	5
≥ 2	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	154	100

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

7 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

- Abweichungen von der Spezifikation bei Befestigungen von Motoren und Pumpen in sicherheitstechnisch wichtigen Systemen*
Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2 (KKP-2) am 16.03.2004, Ereignis-Nr. 04/028, Meldekategorie N, INES-Stufe 1
Bei Instandhaltungsarbeiten an einer Sicherheitseinspeisepumpe des Not- und Nachkühlsystems wurde während des Leistungsbetriebes festgestellt, dass die zur Abtragung der horizontalen Belastung bei Einwirkungen von außen, z.B. bei einem Erdbeben, im Grundrahmen vorgesehenen Stifte fehlten. Die Pumpe war nur mit den Befestigungsschrauben auf dem Grundrahmen befestigt. Die erste Überprüfung ergab, dass an allen Sicherheitseinspeisepumpen die Verstiftung fehlte; spätere Kontrollen ergaben auch fehlende Stifte an den Nachkühlpumpen, Pumpen des Brennelement-Lagerkühlsystems, des Zwischenkühlreislaufes und der Nebenkühlwassersysteme. Da aufgrund der Befunde vom Betreiber nicht ausgeschlossen werden konnte, dass die o.g. Lastfälle von den Pumpenbefestigungen nicht abgetragen werden, wurde die Anlage vorsorglich abgefahren.
Die betroffenen Pumpen gehören zum Not- und Nachkühlsystem, einschließlich der Nachkühlkette über Zwischenkühl- und Nebenkühlwassersysteme. Die sicherheitstechnisch wichtigen

Funktionen der Notkühlung und Nachwärmeabfuhr beim Kühlmittelverluststörfall waren durch die fehlenden Stifte nicht beeinträchtigt. Gemäß den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke müssen die Sicherheitssysteme auch bei Einwirkungen von außen (EVA-Störfälle, wie z.B. Erdbeben) die sichere Nachwärmeabfuhr gewährleisten, wofür sie dann auszuliegen sind. Inzwischen liegen Berechnungen vor, dass mit Ausnahme eines Pumpenmotors alle anderen Befestigungen der Pumpenkomponenten den Lastfall "Einwirkungen von außen" abtragen konnten. Aufgrund der Defizite im Qualitätssicherungssystem beim Betreiber wurde das meldepflichtige Ereignis nach INES 1 eingestuft.

- *Freisetzung von kontaminiertem Wasser bei Freischaltmaßnahmen des Schnellabschalt-systems*

Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1 (KKP-1) am 25.04.2004, Ereignis-Nr. 04/048, Melde-kategorie N, INES-Stufe 1

Der Block 1 des Kernkraftwerkes Philippsburg wurde zur Revision abgefahren. Zur Vor-bereitung von Instandhaltungsarbeiten wurden im Schnellabschaltssystem Freischaltungen durchgeführt. Aus den Schnellabschalttanks wurde das Stickstoffpolster planmäßig über die gemeinsame Ausblaseleitung über Dach abgeblasen und die Tanks entlastet. Wegen einer fehlerhaften Freischaltmaßnahme erfolgte eine nicht beabsichtigte Wassereinspeisung in die Schnellabschalttanks und über die Abblaseleitung wurden ca. 30 m³ dieses Wassers ausge-tragen. Über das Dach und die Regenwasserkanalisation gelangte das Wasser in den Kühl-wasserauslauf/Rhein. Die freigesetzte Aktivität entsprach weniger als 1 % des zulässigen Tagesabgabewertes. Das Restwasser auf dem Dach und im Regenwassersystem wurde entfernt. Eine Sammelprobe aus dem Kühlwasserauslauf in den Rhein zeigte keine erhöhte Aktivität.

Die Anlage war im vorliegenden Fall abgeschaltet und die Funktion des Abschalt-systems wurde nicht mehr benötigt. Die Einstufung des Ereignisses erfolgte vom Betreiber in die Melde-kategorie N mit dem entsprechenden Kriterium 1.2.1 "Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung". Wegen der fehlerhaften Freischaltung wurde das Ereignis in die INES-Stufe 1 (Störung) eingestuft.

- *Fehlerhaft eingestellte Drehmoment-Überbrückungsschalter an Schiebern*

Kernkraftwerk Biblis, Block B (KWB-B) am 09.05.2004, Ereignis-Nr. 04/056, Melde-kategorie N, INES-Stufe 1

Im planmäßig zur Jahresrevision mit Brennelementwechsel abgeschalteten Block B des Kernkraftwerkes Biblis wurde bei einer Sonderprüfung für Armaturentriebe festgestellt, dass bei zwei Armaturen die Drehmomentschalter nicht ansprachen. Die Drehmomentabschaltung war über den gesamten Weg nicht wirksam. Die Drehmomentabschaltung war durch eine bereits vom Hersteller des Schalters durchgeführt Verdrahtung überbrückt worden. Die durchgeführten Prüfungen gemäß Prüfhandbuch hatten den jetzt festgestellten Fehler bisher nicht gezeigt. Weitere Untersuchungen vergleichbarer Armaturen im Block A ergaben zwei gleiche Befunde an Armaturen des gleichen Typs.

Bei der hier betroffenen Drehmomentabschaltung handelt es sich um eine der normalen, betrieblichen Abschalteinrichtung ("ZU"- und "AUF"-Absteuerung über Wegendschalter) nachgelagerte Reserve-Abschalteinrichtung des Antriebsmotors der Armatur. Die betriebliche Absteuerung der beiden Armaturen über Wegendschalter war nicht beeinträchtigt und ihre Funktion jederzeit gewährleistet.

Die Bedeutung des Ereignisses liegt in der Systematik des jetzt festgestellten Fehlers und dass durch die bisherigen Prüfungen der Armaturenantriebe der Mangel nicht erkannt wurde. Bei der Einstufung von meldepflichtigen Ereignissen nach der INES-Skala können nach einer Basiseinstufung zusätzliche Faktoren, wie Ausfälle aus gemeinsamer Ursache, Mängel in den Betriebsvorschriften oder Mängel in der Sicherheitskultur für Höherstufungen berücksichtigt werden. Das Ereignis wurde in die INES-Stufe 1 eingeordnet.

- **Abweichung der Borkonzentration im Vergiftungssystem vom spezifizierten Wert**
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) am 10.06.2004, Ereignis-Nr. 04/072, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Bei einer Wiederkehrenden Prüfung im Vergiftungssystem wurde eine Abweichung der Borkonzentration festgestellt. Die gemessene Borkonzentration betrug weniger als der spezifizierte Soll-Wert. Bei der vorhergehenden Funktionsprüfung am 20.04.2004 war noch eine über dem spezifizierten Wert liegende Borkonzentration ermittelt worden. Es wurde umgehend Bor nachdosiert und die gemäß der Sicherheitsspezifikation geforderte Konzentration hergestellt. Das Vergiftungssystem ist ein diversitäres Abschaltssystem und hat die Aufgabe, im Anforderungsfall den Reaktor unabhängig von den Steuerstäben aus jedem beliebigen Leistungszustand heraus durch Einspeisen der Vergiftungslösung abzuschalten und im unterkritischen Zustand zu halten. Durch die festgestellte Abweichung der Borkonzentration war die Reserve in der Abschaltsicherheit verringert worden. Die Abschaltung des Reaktors wäre erfolgt. Bei der Sichtung von Betriebsaufzeichnungen wurde festgestellt, dass bereits in früheren Jahren Abweichungen der Borkonzentration vorlagen. Im Zeitraum von 1988 bis 2001 wurden 7 mal die spezifizierten Werte für die Borkonzentration unterschritten. Es erfolgte jeweils ein Nachdosieren von Bor. Die Abweichungen in den früheren Jahren weisen auf mögliche Mängel in der Sicherheitskultur hin. Vom Betreiber wurde das Ereignis deshalb in die INES-Stufe 1 eingestuft.

- **Aktivitätsübertritt vom Dekontsystem für Primärkreis-komponenten in das Deionatsystem und ungeplante Freisetzung von geringfügig kontaminiertem Wasser**
Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block II (GKN-2) am 28.07.2004, Ereignis-Nr. 04/118, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Beim Wiederaufstart der Anlage nach der Revision am 18.08.2004 wurde durch das Ansprechen einer Radioaktivitätsmessstelle in der Abschlämmung eines Dampferzeugers Radioaktivität im Sekundärkreislauf angezeigt. Die ersten Untersuchungen ergaben, dass diese Aktivität über das Deionatsystem in den Dampferzeuger gelangt war. Der Aktivitätseintrag in das normalerweise nicht radioaktiv kontaminierte Deionatsystem wird auf einen fehlenden Einsatz in einer Rückschlagklappe im System für die Dekontamination von Primärkreis-komponenten (Dekontsystem), das einen Anschluss an das Deionatsystem hat, zurückgeführt. Bei der Entleerung des Dampferzeugers während der Revision am 28.07.2004 wurde dann das vermeintlich saubere Wasser über die Maschinenhausentwässerung in den Neckar abgegeben. Aus den Wasserrückstellproben wurde nachträglich die freigesetzte Gesamtaktivität von ca. 2 MBq ermittelt.

Diese Aktivität war geringfügig und betrug nur ca. 0,01 % des zulässigen Jahresabgabewertes für radioaktive Stoffe mit dem Abwasser. Bei der Überprüfung anderer Systeme wurde festgestellt, dass bei der Abgabe des kontaminierten Wassers ebenfalls flüssige, ölhaltige Abfälle/Schlämme in der Maschinenhausentwässerung leicht kontaminiert wurden. Diese

Abfälle waren per LKW abtransportiert worden. Die kontaminierten Bereiche wurden gereinigt und die Armatur repariert. Der Fehler an der Armatur lag seit der Errichtung des Dekontsystems vor (latenter Fehler), weshalb das Ereignis in die INES-Stufe 1 (Störung) eingeordnet wurde.

- *Störung in der Eigenbedarfsversorgung mit Reaktorschnellabschaltung*
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) am 23.08.2004, Ereignis-Nr. 04/111, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Siehe Punkt 4.1.

- *Überschreitung des gleitenden Halbjahresgrenzwertes für die Tritiumabgabe*
Kernkraftwerk Biblis, Block A (KWB-A) am 11.11.2004, Ereignis-Nr. 04/140, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Siehe Punkt 4.1.

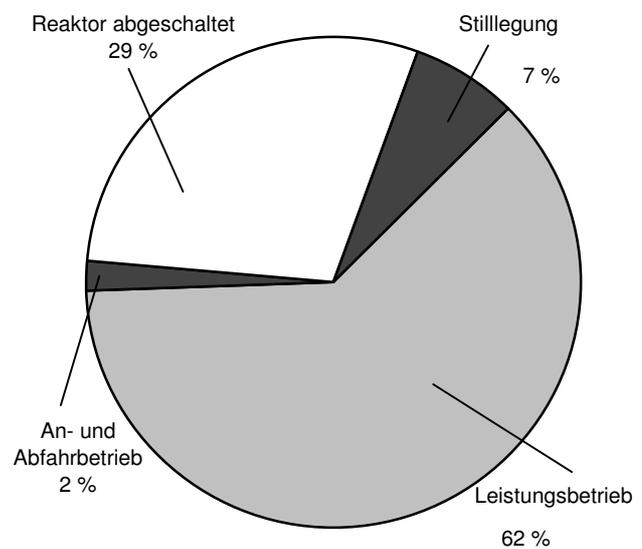
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben

Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser sind bei einem Ereignis im Kernkraftwerk Biblis, Block A, am 11.11.2004 aufgetreten: "Überschreitung des gleitenden Halbjahresgrenzwertes für die Tritiumabgabe" (siehe Pkt. 4.1, Seite 17).

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)	95	62
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	3	2
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau)	44	29
Stilllegung	12	7
Gesamtzahl der Ereignisse	154	100



Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 2004 ca. 10 %^{*)} des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Anlagen wurden 29 % der in 2004 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.

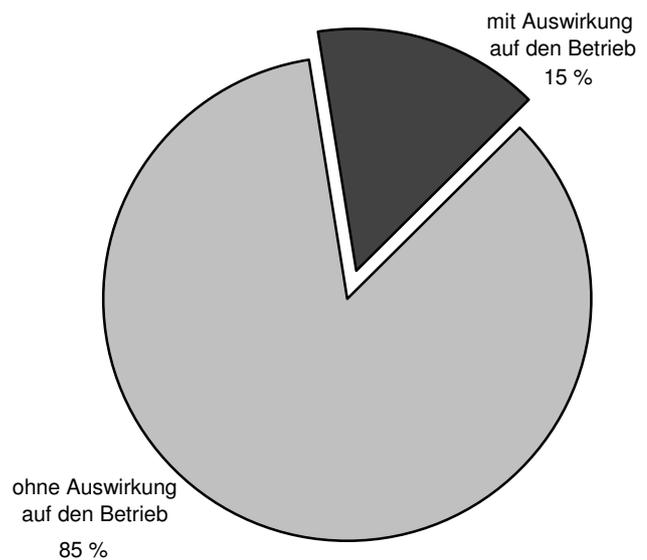
7 % der Ereignisse traten in den endgültig abgeschalteten Anlagen auf.

^{*)} 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	83	85
Leistungsreduktion	1	1
Abfahren	6	6
Schnellabschaltung, automatisch von Hand	7 1	7 1
Summe der Ereignisse	98	100



Insgesamt 98 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebes oder während des An- und Abfahrbetriebes der Anlagen auf. Der überwiegende Anteil (85 %) 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 15 der 98 meldepflichtigen Ereignissen während des Leistungsbetriebs und des An- und Abfahrbetriebs (ca. 15 %) kam es zu vorübergehenden Betriebseinschränkungen. Solche Betriebseinschränkungen können sich ergeben durch:

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

Bei 8 der 98 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes und während des An- und Abfahrbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung (RESA), die in zwei Fällen durch spontane Bauteildefekte und in einem Fall durch einen Fehler bei einer Prüfung verursacht wurden. 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	2
Fehler bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	1
Sonstige	5
Summe	8

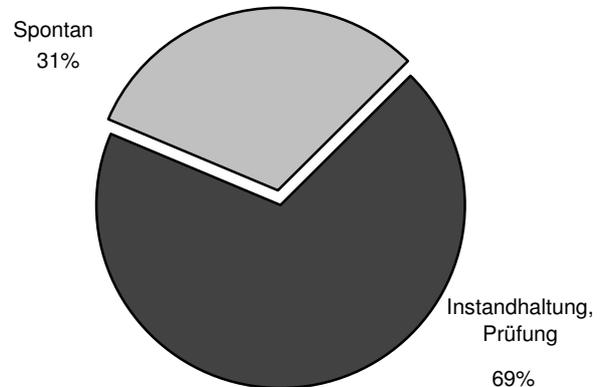
Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	3
Stromversorgung	3
Sicherheitseinrichtungen	1
Reaktorkühlkreislauf	1
Summe	8

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	48	31
bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	106	69
Gesamtzahl der Ereignisse	154	100



31 % der meldepflichtigen Ereignisse traten spontan auf. Sie wurden hauptsächlich verursacht durch Fehler, Schäden und Ausfälle von Komponenten oder Systemen.

Der überwiegende Anteil (69 %) 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 (am Reaktorschutzsystem und an den Reaktorhilfsanlagen werden z.B. in kürzeren Zeitabständen Wiederholungsprüfungen durchgeführt als an den Brennelement-Handhabungseinrichtungen) zu berücksichtigen. Weiterhin ist auch die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Störungen zu beachten.

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

System	Anzahl	Prozent
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	8	5
2. Abschaltssystem	2	1
3. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen	67	43
davon:		
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	26	16
- Lüftungssystem	7	5
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	34	22
4. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung	3	2
5. Notstromsystem	29	18
davon:		
- Notstromdieselaggregate	16	10
- Sonstige Notstromanlagen	13	8
6. Reaktorkühlsystem	1	1
7. RDB-Einbauten/Reaktorkern	7	5
8. Wasser-Dampf-Kreislauf	15	10
9. Notspeisesystem/Notstandssystem	4	3
10. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem	6	4
11. Leittechnische Einrichtungen	1	1
12. Brennelementhandhabung	4	3
13. Turbine-Generator	2	1
14. Sonstige	5	3
Gesamtzahl der Ereignisse	154	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	68	44	-	-	50	18
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	8	5	-	-	1	7
Auslegung, Planung, Konstruktion	19	12	-	-	-	19
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	23	15	-	-	2	21
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	32	21	-	2	3	27
Wird noch untersucht	4	3	-	3	1	-
Gesamtzahl der Ereignisse	154	100	-	5	57	92

44 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 5 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

12 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 15 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 21 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

3 % der Ereignisse befinden sich noch in der Ursachenklärung, die entweder längerfristige Untersuchungen beinhaltet bzw. erst bei der nächsten Revision abgeschlossen wird.

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

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

5. Zusammenfassung

Atomkraftwerke

Im Jahr 2004 wurden aus den Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland ~~142~~ 153 *) meldepflichtige Ereignisse gemeldet (~~142~~ 141 Ereignisse aus den in Betrieb befindlichen und 12 Ereignisse aus den in Stilllegung befindlichen Anlagen, darunter 1 Nachmeldung eines Ereignisses aus dem Jahr 2003) 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 154 Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Systematische Schwachstellen wurden dabei nicht festgestellt.

Bei einem der gemeldeten Ereignisse trat eine Ableitung von Tritium oberhalb des genehmigten gleitenden Halbjahreswertes auf. Der Jahresabgabewert wurde nicht überschritten.

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

Die anderen ~~148~~ 147 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung).

~~147~~ 146 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie haben keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala.

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

*) Siehe Fußnote auf Seite 3 - die Gesamtanzahl der in 2004 erfassten meldepflichtigen Ereignisse in den Atomkraftwerken ist somit 153; die Zusammenfassung wurde entsprechend angepasst.

Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Bericht wurden aus den berichtspflichtigen in Betrieb befindlichen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland 7 meldepflichtige Ereignisse im Jahr 2004 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 7 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 2004 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)	DWR	357	22.09.1968
Kernkraftwerk Stade (KKS)	DWR	672	08.01.1972/ am 14.11.2004 zur Stilllegung abgeschaltet
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 Isar 2 (KKI-2)	DWR	1475	15.01.1988
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

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Kernkraftwerk Mühlheim-Kärlich (KMK)	DWR	1302	seit 12.06.2004 in Stilllegung
Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR)	DWR	70	seit 03.02.1993 in Stilllegung
Atomversuchskraftwerk Jülich (AVR)	HTR	15	seit 09.03.1994 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 2004 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Betreiber	Typ	Leistung MW (thermisch)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin (BER II)	Schwimmbad/MTR	10	09.12.1973
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (FRG-1)	Schwimmbad/MTR	5	23.10.1958
Technische Universität München, Garching (FRM-II)	Schwimmbad/MTR	20	2004 in Bau/Inbetriebsetzung
Forschungszentrum Jülich (FRJ-2)	Tank-Typ/ D ₂ O-Reaktor	23	14.11.1962

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.

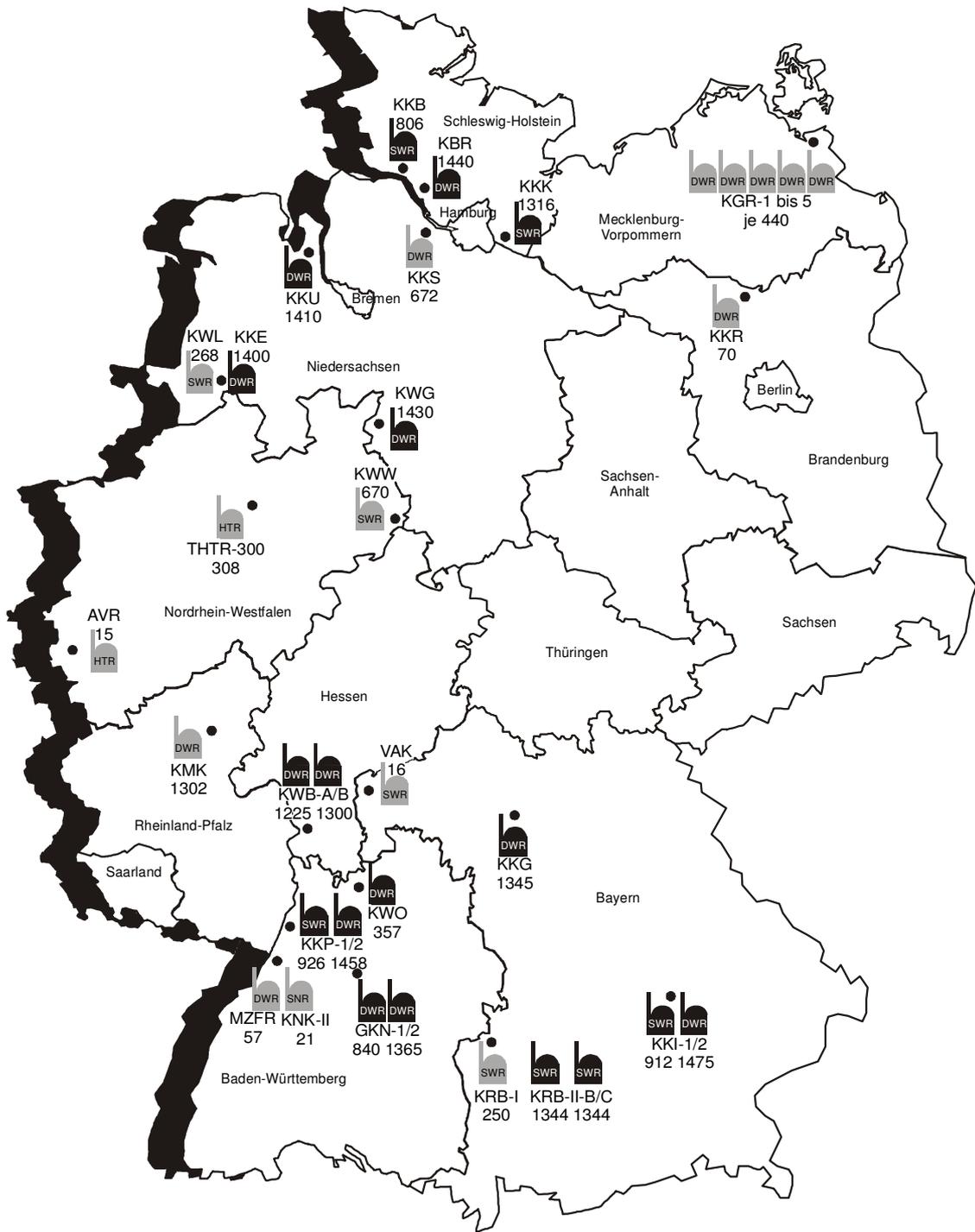
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

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



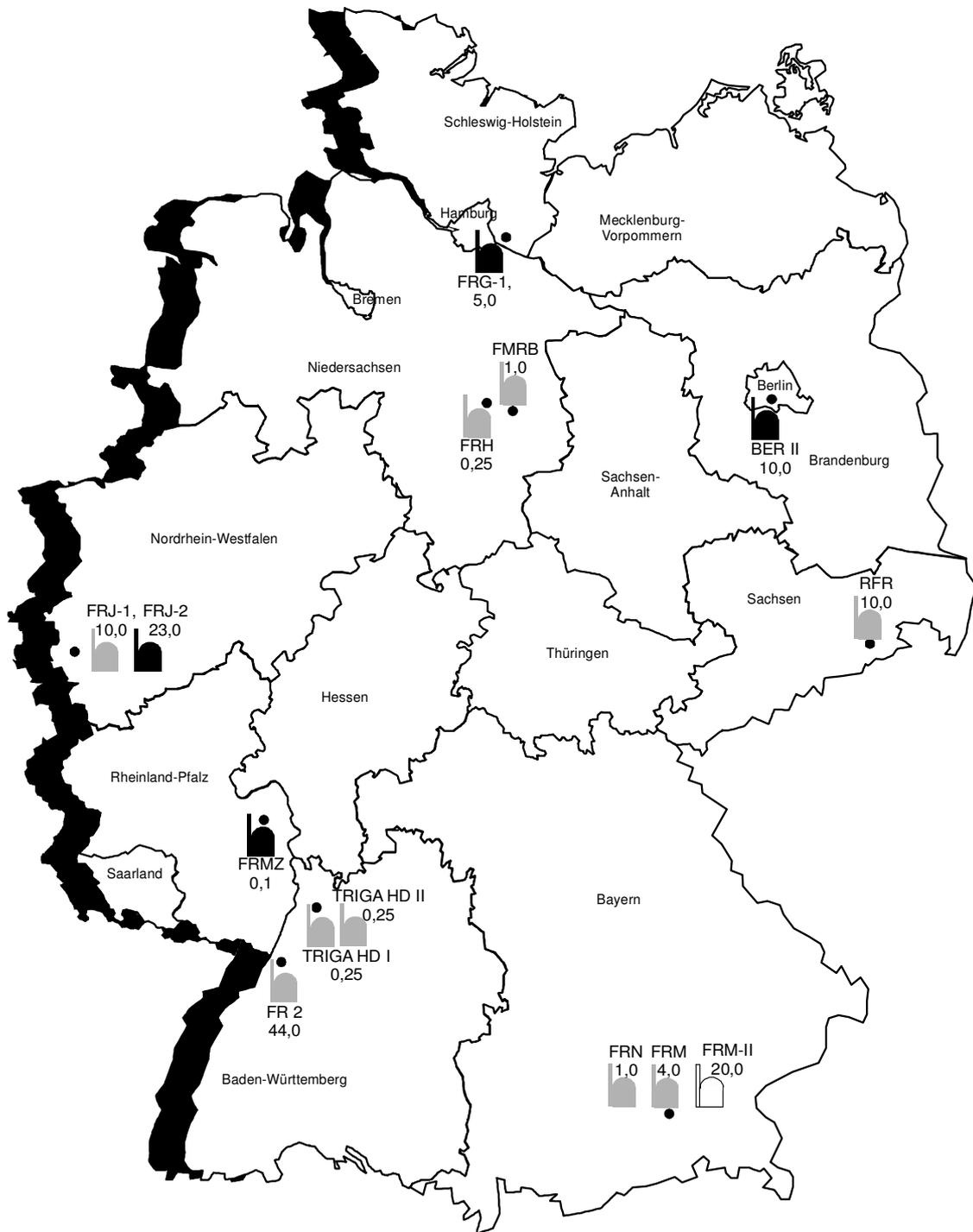
Legende:

- In Betrieb
- In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen

Zahlen: Bruttoleistung MWe

11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland ¹⁾



Legende:

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

Zahlen: Thermische Leistung MW

1) mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Atomkraftwerke

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

Forschungsreaktoren (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)
TRIGA HD I	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
TRIGA HD II	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
RFR	Verein für Kernforschungstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)

Reaktortypen

DWR	Druckwasserreaktor
SNR	Schneller Brutreaktor
SWR	Siedewasserreaktor
MTR	Materialtestreaktor
D ₂ O-Reaktor	Forschungsreaktor Tanktyp

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.