



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  
Bundesrepublik Deutschland**

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

**Jahresbericht 2002**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
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 2002	5
2.1 Atomkraftwerke in Betrieb	5
2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung	12
3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2002	14
3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb	14
3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung	14
4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken	15
4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien	15
4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen	19
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben	24
4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen	24
4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb	25
4.6 Aufschlüsselung nach Art des Auftretens	27
4.7 Aufschlüsselung nach Systemen	27
4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen	29
5. Zusammenfassung	30
6. Verzeichnis der Atomkraftwerke	32
7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren	33
8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien	34
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	35
10. Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke	36
11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	37
12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	38

## 1. Einleitung

Der vorliegende Bericht<sup>1)</sup> 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 2002 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).

---

<sup>1)</sup> Redaktionsschluss: 30.04.2003

## **1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken**

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle im Jahr 2002 gemeldeten Ereignisse aus in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in entsprechenden Übersichtslisten (siehe Punkt 2) dargestellt.

Alle meldepflichtigen Ereignisse, die im Jahr 2002 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 2002 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 2002 gemeldeten Ereignisse aus den berichtspflichtigen in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren in entsprechenden Übersichtslisten (siehe Punkt 3) dargestellt.

Das Verzeichnis der Forschungsreaktoren (siehe Punkt 7) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahr 2002 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 2002

### 2.1 Atomkraftwerke in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
14.12.01 (gemeldet am 19.02.02)	KKB	Bruch der Reaktordruckbehälter-Deckelsprühleitung im Sicherheitsbehälter	02/009	E	1
08.01.02	KKK	Einschaltversagen einer Nebenkühlwasserpumpe des Betriebskühlkreises 2	02/003	N	0
18.01.02	KWB-A	Nichtverfügbarkeit einer Sprühwasserlöschanlage bei Wiederkehrender Prüfung	02/004	N	0
26.01.02	KRB-II-B	Funktionsstörung eines Notstromdieselaggregates bei Funktionsprüfung nach der Wartung	02/005	N	0
28.01.02	KKP-1	Funktionsstörung an einer Durchdringungsarmatur des Rohrleitungsentwässerungssystems	02/006	N	0
29.01.02	KKI-1	Rissbefund in einer austenitischen Schweißnaht des Reaktorwasserreinigungssystems	02/010	N	0
07.02.02	KWB-A	Unvollständiges Schließen einer Ringraumzuluft-Absperrklappe bei Wiederkehrender Prüfung	02/008	N	0
12.02.02	KKG	Nichtschließen einer Prüfarmatur im Not- und Nachkühlsystem	02/020	N	0
15.02.02	KKI-2	Ausfall einer Zeitgliedbaugruppe im Reaktorschutz	02/011	N	0
15.02.02	KBR	Nichtschließen einer Fortluftklappe bei Wiederkehrender Prüfung	02/012	N	0
19.02.02	KKI-1	Reaktorschutzanregung nach Fehlauslösen eines Einspeiseschalters	02/016	N	0
21.02.02	KKP-2	Startversagen eines Notstromdiesels bei einer Wiederkehrenden Prüfung	02/013	N	0
23.02.02	KBR	Abschaltungen von Gleichrichtern durch Netzstörungen	02/014	N	0
04.03.02	KKB	Hinweis auf einen systematischen Fehler an Iskamatik-Baugruppen	02/015	N	0
04.03.02	KKP-2	Nichtspezifikationsgerechte Schrauben an Verdampfern von zwei Kältemaschinen	02/023	N	0
07.03.02	KKB	Funktionsstörung an einem Umlüfter für einen UNS-Notstromdiesel bei Wiederkehrender Prüfung	02/017	N	0
10.03.02	KWB-A	Leckage in einer Probenahmeleitung der Abwasseraufbereitung	02/021	N	0
11.03.02	KRB-II-B	Ausfall der Sprühwasserlöschanlage im Steuerstabantriebsraum	02/026	N	0
12.03.02	KKK	Unverfügbarkeit eines Gebäuderückförderstranges aufgrund der Fehlfunktion des Pumpendruckschiebers	02/018	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
12.03.02	KWB-A	Nichtöffnen einer Absperrarmatur im Nebenkühlwassersystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/022	N	0
12.03.02	KKK	Ausfall der Brandmeldeanlage des Reaktorgebäudes aufgrund einer Störung in der Spannungsversorgung	02/019	N	0
13.03.02	KWB-A	Absturz einer Ultraschallmesseinrichtung in den gefluteten Reaktordruckbehälter-Raum	02/025	N	0
14.03.02	KRB-II-B	Anforderung eines Notstromdieselaggregates durch das Reaktorschutzsystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/027	N	0
16.03.02	KWB-B	Störung in der Spannungsversorgung eines Leistungsstellerschrankes für Regelarmaturen in Sicherheitssystemen	02/035	N	0
19.03.02	KWB-A	Fehlanregung eines Notstromsignals bei Instandhaltungsarbeiten	02/028	N	0
19.03.02	KWB-A	Wirbelstromanzeigen an Steuerelementen	02/029	N	0
20.03.02	KKP-1	Schutzabschaltung eines USUS-Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung	02/031	N	0
21.03.02	KKK	Unterschreitung der Mindestwanddicke in Frischdampf- Kondensatablaufleitungen	02/024	N	0
23.03.02	KRB-II-B	Funktionsstörung einer Durchdringungsabschluss-Entwässerungsarmatur im Frischdampfsystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/030	N	0
27.03.02	GKN-1	Nichtschließen eines Absperrschiebers im Notspeisesystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/032	N	0
02.04.02	KKG	Ausfall der Blockeinspeisung	02/034	N	0
08.04.02	KKP-2	Erhöhte Leckrate an Lüftungsklappen im Notspeisegebäude bei Wiederkehrender Prüfung	02/038	N	0
09.04.02	KWG	Wanddickenschwächung an einzelnen Dampferzeugerheizrohren	02/041	N	0
09.04.02	KKI-1	Nichtstarten eines Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung	02/044	N	0
15.04.02	KKK	Erhöhung der Kühlmittelaktivität aufgrund von Brennelementschäden	02/036	N	0
15.04.02	KKB	Nicht spezifikationsgerechte Ersatzteile für Anlassluftschläuche an Notstromdieseln	02/037	N	0
16.04.02	KKP-1	Funktionsstörung an der Einspeiseturbine	02/042	N	0
18.04.02	KWB-B	Schaltkettenstörung im gesicherten Bereich des Reaktorschutzsystems	02/045	N	0
19.04.02	KBR	Defekte Vorrangbaugruppe in der Ansteuerung eines Regelventils des Notspeisesystems	02/076	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
22.04.02	KKB	Befunde an Absaugeleitungen der Armaturengehäusedeckel von Speisewasserrückschlagarmaturen	02/039	N	0
23.04.02	KKE	Nichtschließen einer Schnellschlussklappe im nuklearen Zwischenkühlsystem	02/043	N	0
24.04.02	KRB-II-C	Funktionsstörung des 10-kV-Leistungsschalters einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe	02/048	N	0
25.04.02	KKP-2	Funktionsstörung am Leistungsschalter einer nuklearen Zwischenkühlpumpe beim betrieblichen Zuschalten	02/047	N	0
27.04.02	KKB	Leckage am Ölvorwärmer eines Notstromdiesels	02/040	N	0
28.04.02	KWB-A	Leckage an einer Rohrleitung der Abwasseraufbereitung	02/049	N	0
06.05.02	KBR	Schutzabschaltung eines Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung	02/068	N	0
08.05.02	KKE	Ausfall einer Reaktorschutzbaugruppe in der Rechenschaltung für die Reaktorleistung	02/050	N	0
11.05.02	KKP-1	Nichtspezifikationsgemäße Sicherungseinsätze in Gleichstromverteilungen	02/051	N	0
14.05.02	KRB-II-B	Schaden am Zulüfter eines Notstromdieselgebäudes	02/055	N	0
16.05.02	KWB-A	Taktunterbrechung in einer Reaktorschutzredundanz	02/054	N	0
21.05.02	KKP-1	Fehlöffnen von Leistungsschaltern in einer 0,4-kV-Notstromschiene bei Wiederkehrender Prüfung und Fehlfunktion von Hilfsschützen der Kurzschlussüberwachung	02/057	N	1
21.05.02	KKP-1	Tropfleckage an einer Entleerungsleitung im Hauptkondensatsystem	02/062	N	0
22.05.02	GKN-2	Kühlwasserleckage an einem Notstromdiesel bei Wiederkehrender Prüfung	02/058	N	0
23.05.02	KKS	Erhöhter Ansprechdruck von Gehäusebruchsicherungen an Gebäudeabschlussarmaturen	02/056	N	0
26.05.02	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Kanals der RESA-Auslösung für die Selbstüberwachung des Schnellabschaltsystems	02/053	N	0
26.05.02	KKS	Fehlende Futterbleche am Oberen Kerngerüst	02/067	N	0
30.05.02	GKN-1	Nichtzuschalten eines 6-kV-Einspeiseschalters einer Eigenbedarfsschiene bei Wiederkehrender Prüfung	02/064	N	0
01.06.02	KKK	Ausfall einer Kältemaschine durch einen mechanischen Fehler	02/059	N	0
04.06.02	KKK	Funktionsstörung einer Durchdringungsarmatur im Probenahmesystem des Sicherheitsbehälters bei Wiederkehrender Prüfung	02/061	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
04.06.02	KWO	Funktionsstörung eines Notstromdieselaggregates bei einer Wiederkehrenden Prüfung	02/063	N	0
05.06.02	GKN-1	Fehltransport eines Brennelements	02/065	N	1
05.06.02	KWB-A	Nichtschließen einer Gebäudeabschlussarmatur bei Wiederkehrender Prüfung	02/069	N	0
09.06.02	KWB-B	Funktionsstörung an einem Notstromtransformator bei dessen Inbetriebnahme	02/071	N	0
10.06.02	KWO	Leckage im Neben- und Notkühlwassersystem	02/066	N	0
13.06.02	KWB-A	Ausfall von Reaktorschutzmessungen infolge Kabelschäden	02/072	N	0
14.06.02	KKP-2	Nichtverfügbarkeit einer Kältemaschine infolge einer Gleitringdichtungsleckage	02/087	N	0
16.06.02	KWB-A	Reaktorschnellabschaltung aufgrund fehlender Anfahrüberbrückung	02/073	N	0
17.06.02	KWB-A	Reaktorschnellabschaltung nach Ausfall der Hauptwärmesenke bei einer Anfahrprüfung	02/074	N	0
17.06.02	KWG	Druckschwankungen an Zusatzborierpumpen bei Wiederkehrender Prüfung	02/080	N	0
19.06.02	KWB-B	Funktionsstörungen an Einspeiseschaltern der Notstandsstromversorgung	02/079	E	0
19.06.02	KKU	Nichtschließen einer Absperrklappe im nuklearen Nebenkühlwassersystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/081	N	0
21.06.02	KKK	Reaktorschnellabschaltung beim Kritischfahren des Reaktors	02/075	N	0
27.06.02	KBR	Wirbelstromanzeigen an Steuerelementen	02/077	N	0
27.06.02	GKN-2	Beschädigung einer Primärneutronenquelle	02/078	N	1
01.07.02	KRB-II-C	Nichtschließen einer Durchdringungsarmatur der Frischdampfleitungs-Entwässerung	02/084	N	0
03.07.02	KKU	Leckage an einer Rohrleitung des Abwassersystems	02/082	N	0
03.07.02	KWB-B	Ausfall einer Kältemaschine	02/083	N	0
10.07.02	KKE	Fehlerhafte Schweißnähte an Hubwerken von Krananlagen	02/086	N	0
16.07.02	KBR	Kleinstleckage an der Entwässerungsleitung des Schmierölmärmetauschers eines Notstromdieselaggregates	02/088	N	0
vor 1992 (gemeldet am 18.07.02)	KKB	Sicherheitstechnisch bedeutsame Überschreitung zulässiger Spannungen in der Druckführenden Umschließung im Bereich des Reaktordruckbehälter-Deckelstützens	02/085	E	0



<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
17.07.02	KKB	Planungsfehler in der Steuerung der Notstromversorgung und der Steuerung von Not- und Nachkühleinrichtungen	02/090	E	1
17.07.02	KKI-2	Schaden am Leistungsschalter einer nuklearen Zwischenkühlwasserpumpe	02/091	N	0
17.07.02	KRB-II-C	Defekte Brennelemente beim Sippingtest	02/099	N	0
18.07.02	KKP-2	Auslösen des Überspeisungsschutzes nach einer Störung am Vollastregelventil eines Dampferzeugers	02/098	N	0
19.07.02	KKB	Sporadische Funktionsstörungen in der Leittechnik der Steuerung des Masthubwerkes der Brennelementwechsellöhne	02/089	N	0
19.07.02	KWB-B	Tropfleckage an einer Druckmessleitung des Hauptkühlmittelkreislaufes	02/092	N	0
22.07.02	KWB-B	Funktionsmangel an zwei Feuerlöschpumpen bei einem Test	02/093	N	0
28.07.02	KKP-2	Befunde an Sicherheitsventilen im Volumenregelsystem	02/102	N	0
31.07.02	KKB	Bruch der Absaugleitung des Armaturengehäusedeckels der inneren Hilfsdampf-Durchdringungsabschlussarmatur	02/094	N	0
31.07.02	KKP-2	Nichtöffnen der Berstmembran der Ringraumabsaugung bei Fehlanregung eines Fortluftventilators	02/096	E	1
02.08.02	GKN-1	Falsche Einbaulage einer Berstmembran in der Ringraumabsaugung	02/097	E	1
03.08.02	KKK	Nichtschließen eines Speisewasserrückschlagventils bei Wiederkehrender Prüfung	02/103	N	0
05.08.02	KWB-A	Leckage an der Ablaufleitung der Gehäusebruchsicherung einer Reaktor-kühlkreis-Anschlussarmatur	02/100	N	0
11.08.02	KKS	Brand in der 500-V-Schaltanlage einer Redundanz des unabhängigen Notstandssystems	02/101	E	0
16.08.02	KKP-2	Reaktorschnellabschaltung bei Funktionsprüfungen des digitalen Blockschutzes	02/111	N	0
18.08.02	KBR	Wicklungslagenschluss an der magnetischen Zusatzbelastung eines Steuer-ventils des 1. Druckhalter-Sicherheitsventils	02/104	N	0
18.08.02	KKP-2	Interne Leckage in einem Probenahmekühler	02/112	N	0
19.08.02	GKN-2	Blockierung eines Einspeisepfades im Zusatzboilersystem	02/105	N	0
22.08.02	KKU	Befunde an Dampferzeuger-Heizrohren	02/106	N	0
22.08.02	KKP-1	Reaktorschnellabschaltung und Durchdringungsabschluss der Frischdampf-leitungen nach Fehlöffnen eines Umleitregelventils	02/113	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
23.08.02	KKK	Unverfügbarkeit eines Notstromdiesels aufgrund einer Leckage am Kraftstoffsystem	02/107	N	0
24.08.02	GKN-2	Befund am Wärmeschutzrohr in einem Stutzen des nuklearen Nachwärmeabfuhrsystems	02/108	N	0
27.08.02	KKB	Abweichungen bei Schutzfunktionen im Notstromfall	02/109	N	1
28.08.02	KWB-B	Schalterfall AUS an einem Einspeiseschalter der Notstandsnotstromversorgung	02/110	E	1
30.08.02	KKU	Nichtschließen einer Gebäudeabschlussarmatur des Kaltwassersystems bei Wiederkehrender Prüfung	02/116	N	0
30.08.02	KWB-B	Fehlende Druckausgleichsschrauben an störfallfesten Stellantrieben	02/122	N	0
31.08.02	KKU	Nichtschließen einer Ringraum-Zuluftklappe bei Wiederkehrender Prüfung	02/117	N	0
03.09.02	KKK	Unvollständiges Öffnen der diversitären Druckbegrenzungsarmaturen im Anforderungsfall bei zusätzlichem Notstromfall	02/114	N	1
03.09.02	KKU	Undichtigkeit des Sicherheitsventils eines Druckspeichers bei Wiederkehrender Prüfung	02/118	N	0
04.09.02	KKU	Reaktorschnellabschaltung infolge automatischer Abschaltung der Hauptkühlmittelpumpen bei Eigenbedarfumschaltung nach Generatorschutzauslösung	02/119	N	0
06.09.02	KKB	Nichtverfügbarkeit eines Notstromdieselaggregates	02/115	N	0
06.09.02	KWB-B	Dampfleckage an einer Mindestmengenleitung des Notspeisewassersystems	02/126	N	0
12.09.02	KKB	Abweichungen in der Steuerung des Not- und Nachkühlsystems	02/120	N	1
13.09.02	KKS	Nichtschließen einer Brandschutzklappe	02/123	N	0
17.09.02	KWO	Kleinstleckage an einem Eindickungsbehälter	02/124	N	0
20.09.02	KKU	Leckage am Gehäuse einer Armatur in der Kühlmittelentgasung	02/125	N	0
23.09.02	GKN-1	Nichtzuschalten einer 0,4-kV-Notstromschiene bei Wiederkehrender Prüfung	02/127	N	0
24.09.02	KKP-1	Kontamination innerhalb des Überwachungsbereiches	02/129	E	1
26.09.02	KKB	Funktionsstörung an Brandschutzklappen	02/128	N	0
27.09.02	KWO	Tropfleckage im Neben- und Notkühlwassersystem	02/131	N	0
01.10.02	KWB-B	Nicht vollständiges Öffnen einer Flutbehälterarmatur in einem Nachkühlstrang bei Wiederkehrender Prüfung	02/130	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
01.10.02	KKG	Unverfügbarkeit eines Anwärmstellventils im Frischdampfsystem	02/134	N	0
02.10.02	KKE	Mängel an störfallfesten Stellantrieben	02/132	N	0
09.10.02	KKK	Nichtöffnen der Kondensationskammersprüharmatur eines Nachkühlstranges aufgrund eines Fehlers im Schaltanlageneinschub bei Wiederkehrender Prüfung	02/133	N	0
10.10.02	KWG	Fehlende Druckausgleichsschrauben an störfallfesten Stellantrieben	02/135	N	0
10.10.02	KBR	Fehlende Druckausgleichsschrauben an störfallfesten Stellantrieben	02/141	N	0
11.10.02	GKN-1	Befunde an störfallfesten Antrieben	02/139	N	0
11.10.02	KKI-2	Befunde an störfallfesten Stell- und Regelantrieben	02/147	N	0
12.10.02	KKS	Störung in der Turbinenregelung mit nachfolgender Reaktorschnellabschaltung	02/136	N	0
14.10.02	KWG	Ausfall eines Lüfters der Ringraumabsaugung bei Wiederkehrender Prüfung	02/137	N	0
14.10.02	KWG	Nicht vorgesehenes Öffnen eines Sicherheitsventils im Zusatzboriersystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/138	N	0
16.10.02	KKG	Befunde an störfallfesten Antrieben	02/146	N	0
19.10.02	KRB-II-C	Befunde an störfallfesten Antrieben	02/142	N	0
20.10.02	KKK	Ausfall eines Reaktorgebäude-Abluftventilators durch Motorschaden	02/140	N	0
20.10.02	KRB-II-B	Befunde an störfallfesten Stellantrieben	02/143	N	0
24.10.02	KKS	Nichtstarten einer Nebenkühlwasserpumpe bei Wiederkehrender Prüfung	02/145	N	0
24.10.02	KRB-II-C	Funktionsstörung einer Zeitbaugruppe im Reaktorschutzsystem	02/148	N	0
29.10.02	KWO	Anregung der Dampferzeuger-Notbespeisung nach einer Reaktorschnellabschaltung von Hand	02/149	N	0
03.11.02	KKI-1	Befunde an störfallfesten Stellantrieben	02/153	N	0
08.11.02	KKE	Nichtspezifikationsgerechte Stiftschrauben an Flanschverbindungen	02/160	N	0
11.11.02	KKB	Funktionsstörung an einer Relaisbaugruppe des Reaktorschutzsystems	02/151	N	0
13.11.02	KKU	Befunde an Speisewasserstutzen der Dampferzeuger	02/150	N	0
14.11.02	KWO	Leckage im Getriebeölkühler einer Notspeisewasserpumpe	02/155	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
17.11.02	KBR	Verminderte Förderleistung einer gesicherten Nebenkühlwasserpumpe	02/154	N	0
19.11.02	KKP-1	Innere Leckage im Lagerbeckenkühler	02/157	N	0
19.11.02	KKP-1	Rissanzeigen an der Deckeldichtungsleckageleitung des Reaktordruckbehälters	02/158	N	0
20.11.02	KKU	Befunde an nuklearen Zwischenkühlern	02/152	N	0
21.11.02	KKE	Abgerissene Halterungen für einen Instrumententräger eines Notstromdieselmotors	02/168	N	0
25.11.02	KKK	Rissbefund an der Überströmleitung des Speisewasserbehälters	02/156	N	0
27.11.02	KKG	Nicht erfolgte Umsteuerung einer Sumpfarmatur im Not- und Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	02/159	N	0
02.12.02	KRB-II-B	Notstromdieselstart durch Unterspannungsanregung bei einem Test	02/162	N	0
03.12.02	KWB-A	Nichtverfügbarkeit eines Druckspeichers im Not- und Nachkühlsystem	02/161	N	0
18.12.02	KKB	Funktionsstörung einer Grenzwertbaugruppe des Reaktorschutzsystems	02/164	N	0
25.12.02	KKB	Start der Notstromdiesel bei Eigenbedarfsumschaltung infolge Netzstörung	02/165	N	0

## 2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
02.01.02	KMK	Ausfall eines Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung	02/002	N	0
02.01.02	KGR-4	Brand eines Vorfilters in der Abluftanlage bei Demontagearbeiten	02/001	N	0
01.02.02	MZFR	Ausfall der Umschaltautomatik der Tritiummessstelle für das Reaktorgebäude	02/007	N	0
19.04., 23.05. und 13.06.02	KGR-5	Ausfall von Ladeluftkühlumpen an Notstromdieselmotoren bei Wiederkehrender Prüfung	02/070	N	0
24.04.02	KMK	Nichtansprechen von Überstromauslösern von Leistungsschaltern bei Wiederkehrender Prüfung	02/046	N	0
29.04.02	AVR	Schwegängigkeit an vier Brandschutzklappen bei Wiederkehrender Prüfung	02/052	N	0

<b>Ereignis-Datum</b>	<b>Anlage</b>	<b>Ereignis</b>	<b>Er.-Nr.</b>	<b>Kat.</b>	<b>INES</b>
02.06.02	KKR	Ausfall der Ringleitungspumpen der Kaminfortluftüberwachung	02/060	N	0
04.07.02	KKR	Kontamination an der Verzurröse eines Schwerlastanhängers	02/166	E	1
10.07.02	KMK	Versagen eines Feuerschutzrolltores bei Wiederkehrender Prüfung	02/095	N	0
09.09.02	KMK	Ausfall einer Brandmeldeanlage infolge Batteriestörung	02/144	N	0
13.09.02	KKR	Ausfall des Aerosolmonitors zur Kaminfortluftüberwachung	02/121	N	0
06.12.02	MZFR	Ausfall einer Kaminabluftmessstelle	02/163	N	0
21.12.02	KMK	Ausfall des 10-kV-Leistungsschalters einer Kältemaschine	02/167	N	0

### 3. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2002

#### 3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
04.04.02	FRJ-2	Korrosion an der Stahlwand der Reaktorhalle	02/002	N	0
25.06.02	BER II	Bogenfederbruch an einer Rückschlagklappe im Primärkreislauf	02/003	N	0
13.07.02	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltung infolge eines defekten Thermoelementes in einer Brennelement-Differenztemperaturüberwachungskassette	02/004	N	0
31.07.02	BER II	Reaktorschnellabschaltung infolge Ausfall einer Primärpumpe	02/005	N	0
29.09.02	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltung infolge einer defekten Brennelement-Differenztemperaturüberwachungskassette	02/006	N	0
07.10.02 und 10.10.02	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Überschreitung der zulässigen Primärkreislauf-temperatur bei Leistungserhöhung	02/007	N	0
09.10.02	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Ansprechen der Kernstellungsmessung	02/008	N	0
27.10.02	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltung infolge eines Spannungseinbruchs im externen Energieversorgungsnetz	02/009	N	0
31.10.02	BER II	Abriss einer Rückschlagklappe im Primärkreislauf	02/010	N	0
15.11.02	FRG-1	Nichtverfügbarkeit eines Notstromdieselaggregates bei Wiederkehrender Prüfung	02/011	N	0
21.11.02	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltung infolge Auslösens eines oberen Positionsend-schalters eines Schnellabschaltstabes	02/012	N	0
27.11.02	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltung infolge einer defekten Brennelement-Differenz-temperaturüberwachungskassette	02/013	N	0

#### 3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
21.03.02	FRH	Brand in der Zuluftanlage der Reaktorhalle	02/001	N	0

#### 4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken

Im Jahr 2002 wurden 167 meldepflichtige Ereignisse in Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. Im folgenden werden die 167 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	10	6
N	157	94
V	0	0
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>

94 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind 157 Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

In der Kategorie S wurde kein meldepflichtiges Ereignis gemeldet. In der Kategorie E wurden 10 Ereignisse (6 %) erfasst. Diese Ereignisse werden nachfolgend beschrieben.

## Meldepflichtige Ereignisse der Kategorie E

- *Bruch der Reaktordruckbehälter-Deckelsprühleitung im Sicherheitsbehälter*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 14.12.2001, Ereignis-Nr. 02/009, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Am 14.12.2001 kam es während des Leistungsbetriebes zu einer Kühlmittelfreisetzung innerhalb des Sicherheitsbehälters (SHB), die innerhalb von ca. 4 min. abgesperrt wurde. Zunächst war von einer Flanschleckage im Bereich der Reaktordruckbehälter(RDB)-Deckelsprühleitung ausgegangen worden. Die Anlage wurde zur Ursachenklärung und Reparatur am 18.02.2002 abgeschaltet. Die Befundaufnahme ergab einen größeren Schaden, ein ca. 2,7 m langes Rohrstück der Deckelsprühleitung fehlte. Ursache für den Rohrleitungsabriss war eine Radiolysegasreaktion.

Die betroffene RDB-Deckelsprühleitung ist ein Teilsystem des Reaktorwasserreinigungssystems und hat die betriebliche Aufgabe, beim Abfahren der Anlage die Abkühlzeit zu verkürzen. Im vorliegenden Fall hatte die innerhalb des SHB abgesperrte Schadensstelle keine radiologischen Auswirkungen, eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen nach außen war mit dem Ereignis nicht verbunden. Neben dem Wegfall dieser Rohrleitung und der Beseitigung von Schwachstellen bei der Radiolysegasbeherrschung wurden umfangreiche Maßnahmen auf personellem und organisatorischem Gebiet, die der Beseitigung von Defiziten im Sicherheitsmanagement dienen, umgesetzt. Die Anlage wurde am 25.03.2003 wieder in Betrieb genommen.

- *Funktionsstörungen an Einspeiseschaltern der Notstandsstromversorgung*  
Kernkraftwerk Biblis, Block B (KWB-B), 19.06.2002, Ereignis-Nr.: 02/079, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Bei einer wiederkehrenden Prüfung war die Reservenotstromeinspeisung vom Block B für den Block A, welche für den Notstandsfall im Block A vorgesehen ist, kurzzeitig ausgefallen. Von der Betriebsmannschaft wurde die Verfügbarkeit durch Handmaßnahmen nach ca. 4 Minuten wieder hergestellt. Die hier betroffene Sicherheitsfunktion – Reservenotstromversorgung des Blockes A vom Block B im Notstandsfall – dient der Beherrschung von Ereignissen mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit. Die automatische Durchschaltung der Spannungsversorgung vom Block B nach Block A stand aufgrund eines Planungsfehlers (fehlerhafte Verdrahtung) an zwei in der Revision 2002 eingebauten Leistungsschaltern nicht zur Verfügung. Per Handmaßnahmen hätten, wie im vorliegenden Fall von der Betriebsmannschaft bereits praktiziert, diese Leistungsschalter im Notstandsfall wieder zugeschaltet werden können.

Seitens der zuständigen Aufsichtsbehörde, dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, wurde bereits mit der Erstmeldung zusätzlich noch die Höherstufung des Ereignisses in die Meldekategorie E (Eilt) gemäß AtSMV gefordert. Dies begründete die Behörde mit der Feststellung, dass die o.g. Handmaßnahmen nicht als vergleichbare Ersatzmaßnahmen für den Fall der Nichtverfügbarkeit der Reservenotstromeinspeisungen für das Notstandssystem in den gültigen Betriebsvorschriften fixiert sind. Mit einer ergänzten Meldung kam der Betreiber dieser Aufforderung nach und stufte das Ereignis in die Meldekategorie E (INES 0) gemäß AtSMV ein.

- *Sicherheitstechnisch bedeutsame Überschreitung zulässiger Spannungen in der Druckführenden Umschließung im Bereich des Reaktordruckbehälter-Deckelstutzens*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), Ereignisdatum: vor der Revision 1992, Ereignis-Nr. 02/085, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Bei der Ursachenanalyse des meldepflichtigen Ereignisses in KKB "Bruch der Reaktordruckbehälter-Deckelsprühleitung im Sicherheitsbehälter" (Ereignis-Nr. 02/009 siehe oben) wurde im nicht absperrbaren Bereich der TC-Deckelsprühleitung zwischen Reaktordruckbehälterdeckel und der Rückschlagklappe bei der Auswertung einer im Zeitraum 1992 – 1995 erstellten Bilddokumentation eine plastische Verformung (tonnenförmige elliptische Aufweitung)



festgestellt. Die Untersuchungen des Betreibers ergaben, dass diese Verformung auf eine unerkannte Radiolysegasreaktion vor 1992 zurückzuführen war. Im Zuge der Reparaturmaßnahmen zum Ereignis 02/009 wurde der Deckelstutzen von innen verschlossen.

Der befundbehaftete Rohrleitungsbereich gehörte zum nicht absperrbaren Teil der Druckführenden Umschließung innerhalb des Sicherheitsbehälters. Bei einem unterstellten Versagen der Rohrleitung in diesem Bereich wäre der zu erwartende Leckquerschnitt durch die Sprühdüsen im Reaktordruckbehälter auf  $< 4 \text{ cm}^2$  begrenzt und somit eine Leckage durch die verfügbaren Sicherheitssysteme auslegungsgemäß beherrschbar gewesen. Die Einstufung in die Meldekategorie E erfolgte, da hier eine sicherheitstechnisch bedeutsame Überschreitung von Auslegungswerten der Druckführenden Umschließung vorlag.

- *Planungsfehler in der Steuerung der Notstromversorgung und der Steuerung von Not- und Nachkühleinrichtungen*

Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 17.07.2002, Ereignis-Nr. 02/090, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Bei der Erprobung des neuen Simulators wurde der Notstromfall mit Kurzschluss auf einer der beiden Notstromschienen nachgebildet. Auslegungsgemäß hätte dabei der Reservenotstromgenerator auf die intakte Notstromschiene zur Sammelschienenverstärkung zuschalten müssen, was nicht erfolgte. In der Steuerung des Notstromgenerators wurde ein Planungsfehler festgestellt.

Aufgrund dieses Fehlers wäre die Zuschaltung des Reservenotstromgenerators zur Sammelschienenverstärkung im Notstromfall bei zusätzlich unterstelltem Kurzschluss nicht erfolgt, was zur Beeinträchtigung der Verfügbarkeit von Sicherheitssystemen aufgrund der Unterversorgung elektrischer Verbraucher geführt hätte. Bei der nachfolgenden Prüfung der Unterlagen wurden weitere Verriegelungsfehler im Nachkühlsystem, im Kernflutsystem und im Nachspeisesystem gefunden, welche bei einem unterstellten Kühlmittelverluststörfall und Notstromfall zu Teilausfällen (1 Nachkühlstrang), bzw. beim einsträngigen Kernflutsystem und dem Nachspeisesystem zum Systemausfall geführt hätten. Die elektrischen Steuerungen und Verriegelungen wurden ertüchtigt. Diese Planungsfehler lagen im Prinzip seit der Inbetriebnahme der Anlage 1976 vor. Bei weiteren Untersuchungen durch den Betreiber wurden weitere Verriegelungsmängel in KKB und im Kernkraftwerk Krümmel festgestellt (siehe Punkt 4.2, Seiten 22 u. 23, Ereignisse 02/109, 02/114, 02/120).

- *Nichtöffnen der Berstmembran der Ringraumabsaugung bei Fehlanregung eines Fortluftventilators*

Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2), 31.07.2002, Ereignis-Nr. 02/096, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

Die Anlage befand sich in Revision/Brennelementwechsel. Durch eine Fehlanregung war fälschlicherweise ein Fortluftventilator der Ringraumabsaugung eingeschaltet worden. Dadurch hätte die in der Abluftleitung vorhandene Berstmembran öffnen müssen. Sie öffnete jedoch wegen des Einbaus in falscher Lage nicht. Die Membran wurde umgehend in der richtigen Lage neu montiert.

Die Ringraumabsaugung ist eine sicherheitstechnisch wichtige nukleartechnische Lüftungsanlage. Im Stillstand wird sie nicht benötigt. Bei Normalbetrieb steht sie in Bereitschaft. Sie soll bei einem Kühlmittelverluststörfall den Unterdruck der Anlagenräume gegenüber der Atmosphäre aufrecht erhalten. Mittels einer Filteranlage werden Aerosol- und Jodaktivitäten abgeschieden und die gefilterte Abluft kontrolliert über den Abluftkamin abgegeben. Während der Bereitschaftsstellung wird der Abluftkanal vor dem Kamin durch die Berstmembran verschlossen, um den Kaminzug durch die Filteranlage zu vermeiden. Weiterhin ist eine parallel zur Membran angeordnete dichtschießende, ferngesteuerte Bypassklappe vorhanden. Sie ist ein diversitärer Abluftweg und wird auch bei Funktionsprüfungen kurzzeitig geöffnet. In KKP-2 wird diese Klappe fernbedient von der Warte, bzw. per Handmaßnahme geöffnet, falls die Berstmembran nach dem Start der Fortluftventilatoren nicht öffnen würde. Somit wäre im Anforderungsfall über diesen Weg die Funktion der Ringraumabsaugung gewährleistet gewesen.

- *Falsche Einbaulage einer Berstmembran in der Ringraumabsaugung*  
Kernkraftwerk Neckarwestheim Block 1 (GKN-1), 02.08.2002, Ereignis-Nr. 02/097, Melde-  
kategorie E, INES-Stufe 1

Aufgrund des Ereignisses 02/096 (siehe Seite 17) in KKP-2 wurde in GKN-1 die vergleichbare Berstmembran in der Ringraumabsaugung überprüft und ebenfalls eine falsche Einbaulage festgestellt. Die Membran wurde umgehend in der richtigen Lage neu montiert.

In GKN-1 wird eine parallel zur Berstmembran angeordnete Klappe im Anforderungsfall automatisch mit dem Start der Ventilatoren geöffnet. Öffnet die Klappe nicht oder schließt fälschlich, müsste die Berstmembran öffnen (brechen) – diversitärer Abluftweg. Die Klappenfunktion war im vorliegenden Fall nicht beeinträchtigt, so dass die Funktion der Ringraumabsaugung im Anforderungsfall gewährleistet gewesen wäre.

- *Brand in der 500-V-Schaltanlage einer Redundanz des unabhängigen Notstandssystems*  
Kernkraftwerk Stade (KKS), 11.08.2002, Ereignis-Nr. 02/101, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Am 11.08.2002 wurde durch eine Reihe von Störmeldungen und die Brandüberwachung ein Brand in den elektrischen Anlagenräumen des Unabhängigen Notstands-(UNS)-Gebäudes signalisiert. Das Kernkraftwerk befand sich im Leistungsbetrieb. Es wurde Feueralarm ausgelöst und durch die Schichtlöschstaffel der Brand gelöscht. Die betroffene Schaltanlage wurde freigeschaltet. Damit war neben anderen Verbrauchern auch eine von vier Pumpen des Not- und Nachkühlsystems nicht verfügbar. Da die voraussichtliche Dauer der Instandsetzung länger als die zulässige Nichtverfügbarkeitsdauer der Pumpe (24 h) betrug, wurde die Anlage zur Reparatur abgefahren.

Im Zuge der Befundaufnahme und Ursachenklärung wurde festgestellt, dass die Hauptschäden durch Lichtbogeneinwirkung infolge eines elektrischen Kurzschlusses in der Schaltanlage entstanden und diverse Kabelbeeinträchtigungen auftraten. Eine Verschleppung des Brandes in angrenzende Räume wurde durch das ordnungsgemäße Schließen von Brandschutzklappen verhindert. Das Ereignis hatte keine Auswirkungen auf Personal und Umgebung; radioaktive Freisetzungen waren damit nicht verbunden. Durch den Brand in der 500-V-Schaltanlage war die Stromversorgung der doppelt eingespeisten sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher teilweise eingeschränkt – nur noch ein (100 %) Einspeisepfad stand zur Verfügung, weshalb das Ereignis in der Kategorie E gemäß AtSMV gemeldet wurde.

- *Schalterfall AUS an einem Einspeiseschalter der Notstandsstromversorgung*  
Kernkraftwerk Biblis, Block B (KWB-B), 28.08.2002, Ereignis-Nr. 02/110, Meldekategorie E,  
INES-Stufe 1

Die Anlage befand sich in Revision/Brennelementwechsel. Zur Optimierung wurden an zwei in der vorangegangenen Revision neu eingebauten Kältemaschinen Rangierarbeiten (Umverdrahtung) in freigeschalteten Redundanzen durchgeführt. Mit der Freigabe dieser Rangierarbeiten wurden fälschlicherweise auch Arbeiten in einer nicht freigeschalteten Redundanz freigegeben. Bei diesen Rangierarbeiten fiel ein Schalter der Reservenotstromeinspeisung vom Block B für den Block A, welche für den Notstandsfall im Block A vorgesehen ist, aus (Schalterfall AUS). Von der Betriebsmannschaft wurde die Verfügbarkeit nach einer ersten Klärung durch Handmaßnahmen innerhalb von ca. 23 Minuten wieder hergestellt.

Die hier betroffene Sicherheitsfunktion – Reservenotstromversorgung des Blockes A vom Block B im Notstandsfall – dient der Beherrschung von Ereignissen mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit und ist im Kernkraftwerk Biblis in Teilen einsträngig ausgelegt. Im Anforderungsfall wäre die Zuschaltung dieser Einspeisung zum Block A wegen des in AUS-Stellung befindlichen Schalters nicht automatisch möglich gewesen. Per Handmaßnahmen war, wie im vorliegenden Fall von der Betriebsmannschaft praktiziert, dieser Leistungsschalter wieder zuschaltbar. Die interne Anweisung zu Arbeiten in Rangierverteileräumen wurde daraufhin grundlegend überarbeitet, um Fehlinterpretationen bei der Arbeitsfreigabe zukünftig zu vermeiden. Personalschulungen für das Kraftwerks- und Fremdpersonal wurden durchgeführt.

- *Kontamination innerhalb des Überwachungsbereiches*  
Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1 (KKP-1), 24.09.2002, Ereignis-Nr. 02/129, Melde-  
kategorie E, INES-Stufe 1

Bei Reinigungsarbeiten in einem entleerten Filterkonzentratbehälter des Reaktorwasserreinigungssystems im Reaktorgebäude wurde zum Abschluss der Arbeiten ca. 0,7 m<sup>3</sup> kontaminiertes Reinigungswasser beim Entleeren der Reinigungsanlage auf dem Anlagengelände (Überwachungsbereich) in die Regenwasserkanalisation freigesetzt. Die mobile Hochdruck-Reinigungsanlage (LKW) stand auf dem Anlagengelände. Über eine Schlauchverbindung wurde das Reinigungswasser in das Reaktorgebäude in den Konzentratbehälter gepumpt. Nachdem die Reinigung beendet war, strömte über die Schlauchverbindung unbemerkt kontaminiertes Reinigungswasser zurück in den Tank der Reinigungsanlage, welches anschließend in die Regenwasserkanalisation abgelassen wurde. Bei der abgelassenen Menge von ca. 0,7 m<sup>3</sup> wurde eine Gesamtaktivität von  $2,2 \times 10^6$  Bq abgeschätzt. Das Reinigungswasser wurde über die Regenwasserkanalisation, wobei sich der überwiegende Teil nachweislich in den Rohrleitungen und Schächten des Regenwassersystems abgesetzt hatte, in die Einleitstelle der Anlage (Altrhein) abgeleitet. Aufgrund der abgeschätzten freigesetzten Aktivität bestand keine Gefahr für die Bevölkerung und die Umwelt. Kontinuierliche Messungen haben an der Einleitstelle in den Rhein keine erhöhten Messwerte ergeben. Der überwiegende Teil der Verunreinigungen konnte aus dem Regenwassersystem geborgen werden.

- *Kontamination an der Verzurröse eines Schwerlastanhängers*  
Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR), 04.07.2002, Ereignis-Nr. 02/166, Meldekategorie E, INES-  
Stufe 1

KKR befindet sich in der Stilllegung. Dabei sind innerbetriebliche Transporte von radioaktiven Abfällen erforderlich. Zur Kontrolle ist ein KfZ-Monitor installiert, um ggf. nicht erkannte Kontaminationen festzustellen. Am 04.07.2002 signalisierte der Monitor eine Schwellwertüberschreitung an einem leeren, ausschließlich für den innerbetrieblichen Transport genutzten Schwerlastanhänger. Die Kontaminationskontrolle und Dosisleistungsmessung ergab direkt an der Oberfläche des Schwerlastanhängers im Bereich der Vertiefung einer Verzurröse an der Ladefläche eine Dosisleistung von 145 µSv/h. Es wurde ein aktiviertes Metallpartikel (Hot Spot) mit einer Masse von 0,24 g und einer Kobaltaktivität (Co-60) von  $6,2 \times 10^6$  Bq geborgen. Der Betreiber ging zunächst nicht von einer Meldepflicht nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) aus, unterrichtete aber die zuständige Landesaufsichtsbehörde unverzüglich über das Ereignis. Nach weitergehenden Untersuchungen wurde behördlicherseits die Meldepflichtigkeit des Ereignisses nach der Meldekategorie E 1.3.1 festgestellt. Daraufhin hat der Betreiber das Ereignis nachgemeldet und in die INES-Stufe 1 eingeordnet.

## 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	154	92
1	13	8
≥ 2	0	0
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>

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

13 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

- *Fehlöffnen von Leistungsschaltern in einer 0,4-kV-Notstromschiene bei Wiederkehrender Prüfung und Fehlfunktion von Hilfsschützen der Kurzschlussüberwachung*  
Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 (KKP-1), 21.05.2002, Ereignis-Nr.: 02/057, Melde-kategorie N, INES-Stufe 1

Am 21.05.2002 kam es während der Jahresrevision 2002 bei einer Prüfung der Umschalt-automatiken von Notstromschienen zu einem fehlerhaften Öffnen verschiedener elektrischer Leistungsschalter auf der 0,4-kV-Ebene. Die Umschaltautomatik wird benötigt, wenn eine Umschaltung von der betrieblichen Versorgung (Eigenbedarf) auf das Fremdnetz (öffentliches Stromnetz) misslingt und auf die Notstromversorgung mit den Dieselgeneratoren umgeschaltet werden muss. Um diese Umschaltung zu testen, wurde vom Fremdnetz, das während des Anlagenstillstandes zugeschaltet ist, auf die Notstromschienen geschaltet. Bei dieser Prüfung werden alle Verbraucher nach einem kurzen Abschalten wieder zugeschaltet. Bei dieser Einspeisung kam es infolge des hohen Stromflusses (Motoranlaufströme) zum Ansprechen der Kurzschluss-Schutzeinrichtungen, die zum Ausfall einer von sechs vorhandenen 0,4-kV-Versorgungsschienen der Notstromversorgung führte. Ursache war ein im Rahmen einer Änderungsmaßnahme niedriger eingestellter Kurzschlussstrom-Auslösewert. Bei der Ursachen-aufklärung stellte sich weiterhin heraus, dass die zugehörige Kurzschlussmeldung zur Information des Schichtpersonals auf die Blockwarte nicht durchgeschaltet wurde. Es lag ein

Fehler im schaltungstechnischen Aufbau der Leistungsschalter und des Hilfsschützes zur Meldung vor, der bisher nicht entdeckt worden war.

Das Ereignis hatte keine Auswirkungen auf Personal und Umgebung; Radioaktivität trat nicht aus. Da sich der Block im abgeschalteten Zustand befand, war die sicherheitstechnische Bedeutung des Ausfalls gering. Nach bisherigen Untersuchungen wäre auch während des Leistungsbetriebes der Anlage die elektrische Versorgung der Sicherheitssysteme sichergestellt gewesen. Da hier ein systematischer Fehler sowie Mängel im Instandhaltungsprogramm vorlagen und der Funktionsmangel bisher bei den vorgesehenen Prüfungen nicht festgestellt wurde, erfolgte die Einstufung des Ereignisses in die INES-Stufe 1 (Störung).

- *Fehltransport eines Brennelementes*

Kernkraftwerk Neckarwestheim 1 (GKN-1), 05.06.2002, Ereignis-Nr.: 02/065, Melde-kategorie N, INES-Stufe 1

Die Anlage war abgeschaltet und befand sich in Revision/Brennelementwechsel. Bei der Inspektion von Steuerelementen kam es zu einem Handhabungsfehler. Unbeabsichtigt und unbemerkt wurde dabei ein Brennelement mit dem Greifer der Lademaschine angehoben und auf einer Position abgesetzt, in der sich bereits ein Brennelement befand. Die Ursache des Fehltransportes lag in einem zu geringen Druck des Druckluftsystems, welches die Hilfsenergie für den Brennelementgreifer bereitstellt, so dass der Greifer nicht vollständig öffnete. Durch den Lademaschinenfahrer wurde die entsprechende Störmeldung "Greifer gestört" unzulässigerweise quittiert und der Transportvorgang fortgesetzt.

Die Dichtheit der Brennstabhüllen der beiden betroffenen Brennelemente war durch das Ereignis nicht beeinträchtigt. Eine Aktivitätsfreisetzung erfolgte nicht. Da bei den Handhabungsvorgängen vom Personal entgegen den Vorgaben in den Betriebsanweisungen unzulässigerweise Schlüsselschalter zur Aufhebung von Signalen und einer automatischen Verriegelung der Lademaschine betätigt wurden, wurde das Ereignis vom Betreiber nach der Durchführung einer vertieften Analyse in die INES-Stufe 1 (Störung) eingestuft.

- *Beschädigung einer Primärneutronenquelle*

Kernkraftwerk Neckarwestheim 2 (GKN-2), 27.06.2002, Ereignis-Nr.: 02/078, Melde-kategorie N, INES-Stufe 1

Die Anlage befand sich im Leistungsbetrieb. Bei Umsetzarbeiten im Brennelementlagerbecken kam es zur Beschädigung einer Primärneutronenquelle. Die Primärneutronenquelle wurde 1988 bei der Erstbeladung des Reaktorkerns eingesetzt, um eine stabile Messung und Kontrolle des Neutronenflusses im Kern zu ermöglichen, und war seitdem zur Entsorgung im Brennelementlagerbecken abgestellt. Die Quelle verklemmte beim Absetzen in eine neue Lagerbeckenposition im Mast der Brennelement-Lademaschine und es wurden Teile abgebrochen.

Messungen und Wasserproben aus dem Brennelementlagerbecken ergaben keine erhöhten Aktivitätswerte. Die Umhüllung des radioaktiven Quellenmaterials ist bei dem Ereignis intakt geblieben. Eine Aktivitätsfreisetzung ist nicht erfolgt. Da bei den Handhabungsvorgängen vom Personal gegen Vorgaben in den Betriebsvorschriften verstoßen wurde (unzulässige Betätigung von Schlüsselschaltern, Nichteinhaltung des Arbeitserlaubnisverfahrens), wurde das Ereignis vom Betreiber nach der Durchführung einer vertieften Analyse in die INES-Stufe 1 (Störung) eingestuft.

- *Abweichungen bei Schutzfunktionen im Notstromfall*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 27.08.2002, Ereignis-Nr. 02/109, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Im Zusammenhang mit dem meldepflichtigen Ereignis 02/090 in KKB "Planungsfehler in der Steuerung der Notstromversorgung und der Steuerung von Not- und Nachkühleinrichtungen" (siehe Punkt 4.1, Seite 17) wurden weitere Ergebnisse der Simulatorerprobung analysiert und dabei folgende Abweichungen bei Schutzfunktionen für den Notstromfall festgestellt:

1. Absperrarmaturen der beiden betrieblichen Systeme Hilfsdampfversorgung und Reaktorwasserreinigung hätten im Notstromfall aufgrund der spannungslosen 380-V-Sammelschienen (nicht notstromversorgt) nicht geschlossen. Bei den betroffenen Absperrarmaturen der beiden Reaktorhilfssysteme handelt es sich um Armaturen, die bei einem Kühlmittelverluststörfall (KMV-Störfall) zusätzlich zu den Durchdringungsabschluss-Armaturen der Systeme Frischdampf, Hilfsdampf und Hilfssysteme geschlossen werden. Die Sicherheitsfunktion der anderen vom Reaktorschutz angesteuerten Armaturen des sicherheitstechnisch wichtigen Durchdringungsabschlusses im Falle eines KMV-Störfalles wäre auch bei dem zusätzlich unterstellten Notstromfall ohne Einschränkungen gewährleistet gewesen. Zukünftig sollen die betroffenen Armaturen von notstromversorgten Schienen gespeist werden.
2. Im Notstromfall hätten bei Anforderung des diversitären Druckbegrenzungssystems die 4 Notdruckbegrenzungsventile nicht vollständig geöffnet. Die betroffenen vier Notdruckbegrenzungsventile gehören zur diversitären Reaktordruckbegrenzung, die als Maßnahme des anlageninternen Notfallschutzes nachträglich installiert wurden. Sie dienen der Beherrschung des auslegungsüberschreitenden Ereignisses "Ausfall aller sieben Sicherheits- und Entlastungsventile des Druckentlastungssystems". Zwei der diversitären Druckentlastungsventile sind ausreichend für die Störfallbeherrschung. Im vorliegenden Fall hätten durch den Planungsfehler in der Steuerung der Ventile diese nur teilgeöffnet, wobei aufgrund des bereits erreichten Öffnungsgrades der Nenndurchsatz für die Druckbegrenzung erreicht worden wäre.

Diese Planungsfehler wurden durch geeignete technische Maßnahmen beseitigt.

- *Unvollständiges Öffnen der diversitären Druckbegrenzungsarmaturen im Anforderungsfall bei zusätzlichem Notstromfall*  
Kernkraftwerk Krümmel (KKK), 03.09.2002, Ereignis-Nr. 02/114, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Im Zusammenhang mit dem o.g. meldepflichtigen Ereignis im Kernkraftwerk Brunsbüttel "Abweichungen bei Schutzfunktionen im Notstromfall" (Ereignis-Nr. 02/109) wurden im Kernkraftwerk Krümmel ebenfalls die Ansteuerungen der diversitären Druckbegrenzungsarmaturen überprüft und festgestellt, dass bei Anforderung der diversitären Druckbegrenzung und zusätzlichem Notstromfall (Ausfall der Eigenbedarfsversorgung) die Armaturen wie in KKB nicht vollständig geöffnet hätten.

Die betroffenen fünf Armaturen gehören zur diversitären Reaktordruckbegrenzung. Sie dienen der Beherrschung des auslegungsüberschreitenden Ereignisses "Ausfall der Hauptwärmesenke und Ausfall aller 11 Sicherheits- und Entlastungsventile (S/E-Ventile) des Druckentlastungssystems". Später wurde zusätzlich zu diesem Anforderungsfall der Ausfall der Eigenbedarfsversorgung bei verblockter Umleitstation (Notstromfall) unterstellt. Die Auswirkungen des Notstromfalls waren dabei nicht ausreichend berücksichtigt worden (Planungsfehler). Drei der fünf diversitären Druckbegrenzungsventile sind für die Sicherheitsfunktion Druckbegrenzung bei vollständigem Versagen aller 11 S/E-Ventile ausreichend. Im vorliegenden Fall hätten wegen des Planungsfehlers die Ventile bei zusätzlich unterstelltem Notstromfall nur teilgeöffnet, wobei aufgrund des bereits erreichten Öffnungsgrades der für die Druckbegrenzung notwendige Durchsatz gewährleistet worden wäre. Dieser jetzt erkannte Planungsfehler wurde durch Umlegen der Spannungsversorgung der betroffenen Armaturen von den 380-V-Notstromschienen auf die unterbrechungslos versorgten batteriegesicherten 380-V-Umformerschienen beseitigt.

- *Abweichung in der Steuerung der Not- und Nachkühlkette*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 12.09.2002, Ereignis-Nr. 02/120, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Die Untersuchungen der Ausfallszenarien bei der Simulatorerprobung in KKB ergaben weitere Abweichungen in der Steuerung des Not- und Nachkühlsystems. Es wurde festgestellt, dass während der 2. Phase eines Kühlmittelverluststörfalls die auslegungsgemäße Umschaltung eines Stranges des viersträngigen Not- und Nachkühlsystems von der Einspeisung in den Reaktordruckbehälter, wenn dieser Strang auf das Leck speist, auf die Sicherheitsfunktion „Kondensationskammerkühlen“ nicht funktioniert hätte. Zwei Not- und Nachkühlstränge sowie zwei Stränge des Notstandssystems hätten weiterhin zur sicheren Störfallbeherrschung zur Verfügung gestanden. Die Ursache war eine fehlerhafte Umsetzung von Planungsvorgaben. Die Steuerung der Funktionsgruppenschaltung wurde entsprechend den Planungsgrundlagen angepasst.

Die folgenden Ereignisse der INES-Stufe 1 wurden bereits unter Punkt 4.1 (Ereignisse der Meldekategorie E) des vorliegenden Berichtes beschrieben:

- *Bruch der Reaktordruckbehälter-Deckelsprühleitung im Sicherheitsbehälter*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 14.12.2001, Ereignis-Nr. 02/009, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Planungsfehler in der Steuerung der Notstromversorgung und der Steuerung von Not- und Nachkühleinrichtungen*  
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), 17.07.2002, Ereignis-Nr. 02/090, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Nichtöffnen der Berstmembran der Ringraumabsaugung bei Fehlanregung eines Fortluftventilators*  
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2), 31.07.2002, Ereignis-Nr. 02/096, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Falsche Einbaulage einer Berstmembran in der Ringraumabsaugung*  
Kernkraftwerk Neckarwestheim Block 1 (GKN-1), 02.08.2002, Ereignis-Nr. 02/097, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Schalterfall AUS an einem Einspeiseschalter der Notstandsstromversorgung*  
Kernkraftwerk Biblis, Block B (KWB-B), 28.08.2002, Ereignis-Nr. 02/110, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Kontamination innerhalb des Überwachungsbereiches*  
Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1 (KKP-1), 24.09.2002, Ereignis-Nr. 02/129, Meldekategorie E, INES-Stufe 1
- *Kontamination an der Verzurröse eines Schwerlastanhängers*  
Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR), 04.07.2002, Ereignis-Nr.: 02/166, Meldekategorie E, INES-Stufe 1

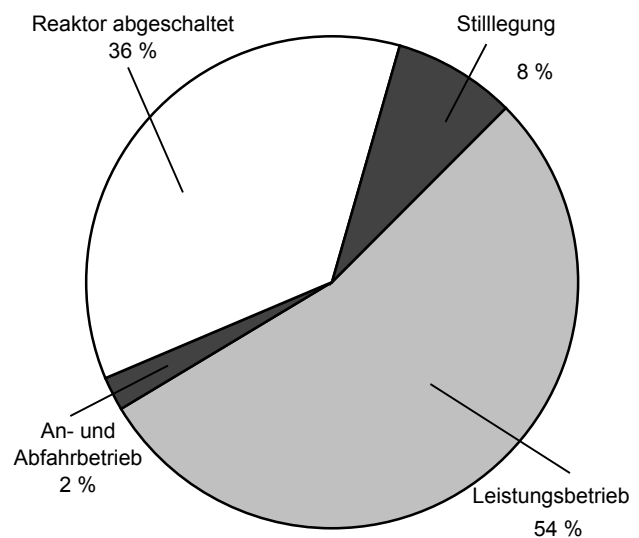
### 4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben

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

### 4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen

Die folgende Tabelle beinhaltet eine Analyse der gemeldeten Ereignisse nach den Betriebszuständen "Leistungsbetrieb", "An- und Abfahrbetrieb", "Reaktor abgeschaltet" und "Stilllegung". Maßgeblich für die Zuordnung war dabei der Zeitpunkt, zu dem das meldepflichtige Ereignis festgestellt wurde.

Betriebszustand	Anzahl	Prozent
Leistungsbetrieb (Voll- bzw. Teillast)	90	54
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	3	2
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau)	61	36
Stilllegung	13	8
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>



Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 2002 14,6 %\*) des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Anlagen wurden 36 % der in 2002 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.

8 % der Ereignisse traten in den endgültig abgeschalteten Anlagen auf.

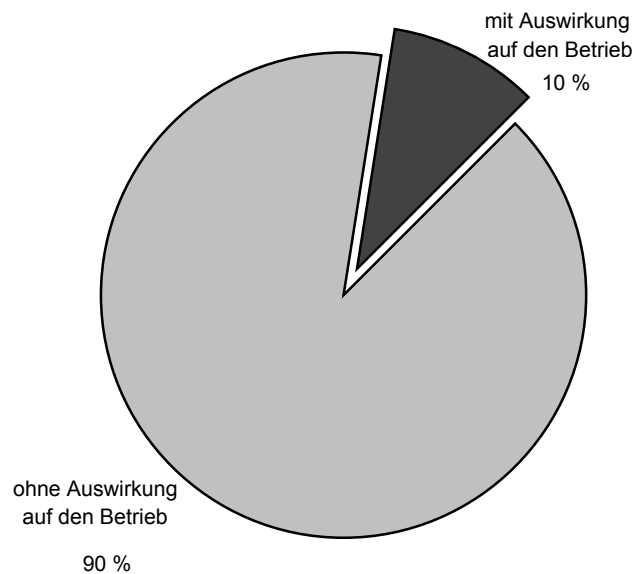
\*) Nicht enthalten sind alle endgültig abgeschalteten bzw. in Stilllegung befindlichen Anlagen (siehe auch Übersichtskarte Punkt 10).



#### 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	84	90
Leistungsreduktion	0	0
Abfahren	1	1
Schnellabschaltung, automatisch	8	9
hand	0	0
<b>Summe der Ereignisse</b>	<b>93</b>	<b>100</b>



Insgesamt 93 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebes oder während des An- und Abfahrbetriebes der Anlagen auf. Der überwiegende Anteil (90 %) 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 9 der 93 meldepflichtigen Ereignissen während des Leistungsbetriebs und des An- und Abfahrbetriebs (ca. 10 %) 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 93 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes und während des An- und Abfahrbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung, die in zwei Fällen durch spontane Bauteildefekte und in drei Fällen durch einen Fehler bei einer Prüfung verursacht wurden. Unter sonstiger Ursache 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	3
Sonstige	3
<b>Summe</b>	<b>8</b>

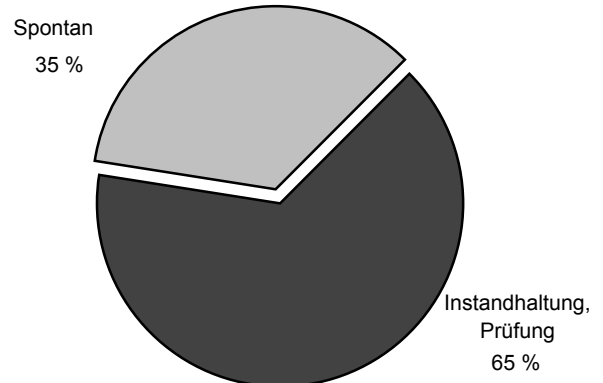
Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	5
Stromversorgung	2
Sonstige	1
<b>Summe</b>	<b>8</b>

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	58	35
bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	109	65
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>



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

Der überwiegende Anteil (65 %) der gemeldeten Ereignisse stellt Befunde bzw. Ereignisse bei Instandhaltungsmaßnahmen dar. Außerdem sind die Fälle enthalten, bei denen es während der Durchführung von Prüfungen zu einem meldepflichtigen Ereignis kam.

## 4.7 Aufschlüsselung nach Systemen

Im folgenden wird die Aufteilung der meldepflichtigen Ereignisse auf die wichtigsten Systeme untersucht. Dabei werden in erster Linie Systeme mit sicherheitstechnischen Aufgaben in Betracht gezogen, in geringerem Umfang jedoch auch Betriebssysteme, bei denen Störungen ein Eingreifen von Sicherheitssystemen erforderlich machen können. Unter die sonstigen Systeme fallen u.a. Brandmelde- und Feuerlöschanlagen, Transporteinrichtungen, Abschirmausrüstungen für Demontearbeiten.

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.

Aus den oben genannten Gründen ist ein rein zahlenmäßiger Vergleich nicht aussagekräftig. Unter Berücksichtigung der angegebenen Unterschiede und Wertungen lassen sich aus der Tabelle keine systemspezifischen Schwachstellen ableiten.

<b>System</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b>
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	15	9
2. Abschaltssystem	4	2
3. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen	59	36
davon:		
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	16	10
- Lüftungssystem	17	10
- Reaktorsicherheitsumschließung und Durchführungen	0	0
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	26	16
4. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung	2	1
5. Notstromsystem	30	18
davon:		
- Notstromdiesellaggregate	19	11
- Sonstige Notstromanlagen	11	7
6. Reaktorkühlsystem	7	4
7. RDB-Einbauten/Reaktorkern	5	3
8. Wasser-Dampf-Kreislauf	16	10
9. Notspeisesystem/Notstandssystem	5	3
10. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem	7	4
11. Leittechnische Einrichtungen	2	1
12. Brennelementhandhabung	3	2
13. Turbine-Generator	3	2
14. Sonstige	9	5
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>

## 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	76	45	-	-	61	15
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	10	6	-	-	-	10
Auslegung, Planung, Konstruktion	16	10	-	-	-	16
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	17	10	-	-	5	12
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	43	26	-	-	4	39
Sonstige Ursache	2	1	-	-	2	-
Wird noch untersucht	3	2	-	2	1	-
<b>Gesamtzahl der Ereignisse</b>	<b>167</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>73</b>	<b>92</b>

45 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 6 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

10 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 10 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 26 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

Unter Ereignisse sonstiger Ursache fallen im wesentlichen Störungen, die außerhalb des Atomkraftwerkes aufgetreten sind oder durch Einwirkungen von Außen sich in der Anlage bemerkbar machten (z.B. durch Gewittereinwirkung).

2 % 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 2002 wurden aus den Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland 167 meldepflichtige Ereignisse gemeldet (154 Ereignisse aus den in Betrieb befindlichen und 13 Ereignisse aus den in Stilllegung befindlichen Anlagen) und dem Umweltausschuss des Deutschen Bundestages im Rahmen der Unterrichtung durch die "Vierteljahresberichte über meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen der Bundesrepublik Deutschland" für den entsprechenden Erfassungszeitraum zur Kenntnis gebracht.

Für den Jahresbericht wurden alle 167 meldepflichtigen Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Systematische Schwachstellen wurden dabei nicht festgestellt.

Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

Im Berichtsjahr wurden 10 Ereignisse in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet. Die anderen 157 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung). 154 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie haben keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala. 13 Ereignisse wurden in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

## **Forschungsreaktoren**

Im vorliegenden Bericht wurden aus den berichtspflichtigen in Betrieb befindlichen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland 12 und aus den in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren 1, somit insgesamt 13 meldepflichtige Ereignisse im Jahr 2002 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 13 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 2002 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

<b>Anlage</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MWe (brutto)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)	DWR	357	22.09.1968
Kernkraftwerk Stade (KKS)	DWR	672	08.01.1972
Kernkraftwerk Biblis-A (KWB-A)	DWR	1225	16.07.1974
Kernkraftwerk Biblis-B (KWB-B)	DWR	1300	25.03.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 1 (GKN-1)	DWR	840	26.05.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 2 (GKN-2)	DWR	1365	29.12.1988
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)	SWR	806	23.06.1976
Kernkraftwerk Isar 1 (KKI-1)	SWR	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 Grafenrheinfeld (KKG)	DWR	1345	09.12.1981
Kernkraftwerk Krümmel (KKK)	SWR	1316	14.09.1983
Kernkraftwerk Gundremmingen B (KRB-II-B)	SWR	1344	09.03.1984
Kernkraftwerk Gundremmingen C (KRB-II-C)	SWR	1344	26.10.1984
Kernkraftwerk Grohnde (KWG)	DWR	1430	01.09.1984
Kernkraftwerk Brokdorf (KBR)	DWR	1440	08.10.1986
Kernkraftwerk Emsland (KKE)	DWR	1400	14.04.1988



<b>Anlage</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MWe (brutto)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Kernkraftwerk Mühlheim-Kärlich (KMK)	DWR	1302	seit 12.06.2002 in Stilllegung
Kernkraftwerk Rheinsberg (KKR)	DWR	70	seit 03.02.1993 in Stilllegung
Kernkraftwerk Greifswald (KGR)	DWR	440 je Block	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Atomversuchskraftwerk Jülich (AVR)	HTR	15	seit 09.03.1994 in Stilllegung
Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	DWR	57	Seit 17.11.1987 in Stilllegung

## 7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen im Jahr 2002 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

<b>Betreiber</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistung MW (thermisch)</b>	<b>Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung</b>
Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin (BER II)	Schwimmbad/MTR	10	09.12.1973
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (FRG-1)	Schwimmbad/MTR	5	23.10.1958
Forschungszentrum Jülich (FRJ-2)	Tank-Typ/ D <sub>2</sub> O-Reaktor	23	14.11.1962
Medizinische Hochschule, Hannover (FRH)	Schwimmbad/ TRIGA	0,25	seit 01.01.1997 endgültig abgeschaltet

## 8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien

Die meldepflichtigen Ereignisse sind unterschiedlichen Kategorien zugeordnet, die sich wie folgt zusammenfassend charakterisieren lassen:

Kategorie S (Sofortmeldung - Meldefrist: unverzüglich)

Der Kategorie S sind solche Ereignisse zuzuordnen, die der Aufsichtsbehörde sofort gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch Ereignisse, die akute sicherheitstechnische Mängel aufzeigen.

Kategorie E (Eilmeldung - Meldefrist: innerhalb von 24 Stunden)

Der Kategorie E sind solche Ereignisse zuzuordnen, die zwar keine Sofortmaßnahmen der Aufsichtsbehörde verlangen, deren Ursache aber aus Sicherheitsgründen geklärt und in angemessener Frist behoben werden muss. Dies sind z.B. Ereignisse, die sicherheitstechnisch potentiell - aber nicht unmittelbar - signifikant sind.

Kategorie N (Normalmeldung - Meldefrist: innerhalb von 5 Tagen)

Der Kategorie N sind Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung zuzuordnen. Diese Ereignisse gehen im allgemeinen nur wenig über routinemäßige betriebstechnische Ereignisse hinaus. Sie werden erfasst und ausgewertet, um eventuelle Schwachstellen bereits im Vorfeld zu erkennen.

Kategorie V (Vor Beladung des Reaktors mit Brennelementen - Meldefrist: innerhalb von 10 Tagen)

Der Kategorie V sind alle meldepflichtigen Ereignisse während der Errichtung einer Anlage zuzuordnen, über die die Aufsichtsbehörde im Hinblick auf den späteren sicheren Betrieb der Anlage informiert werden muss.

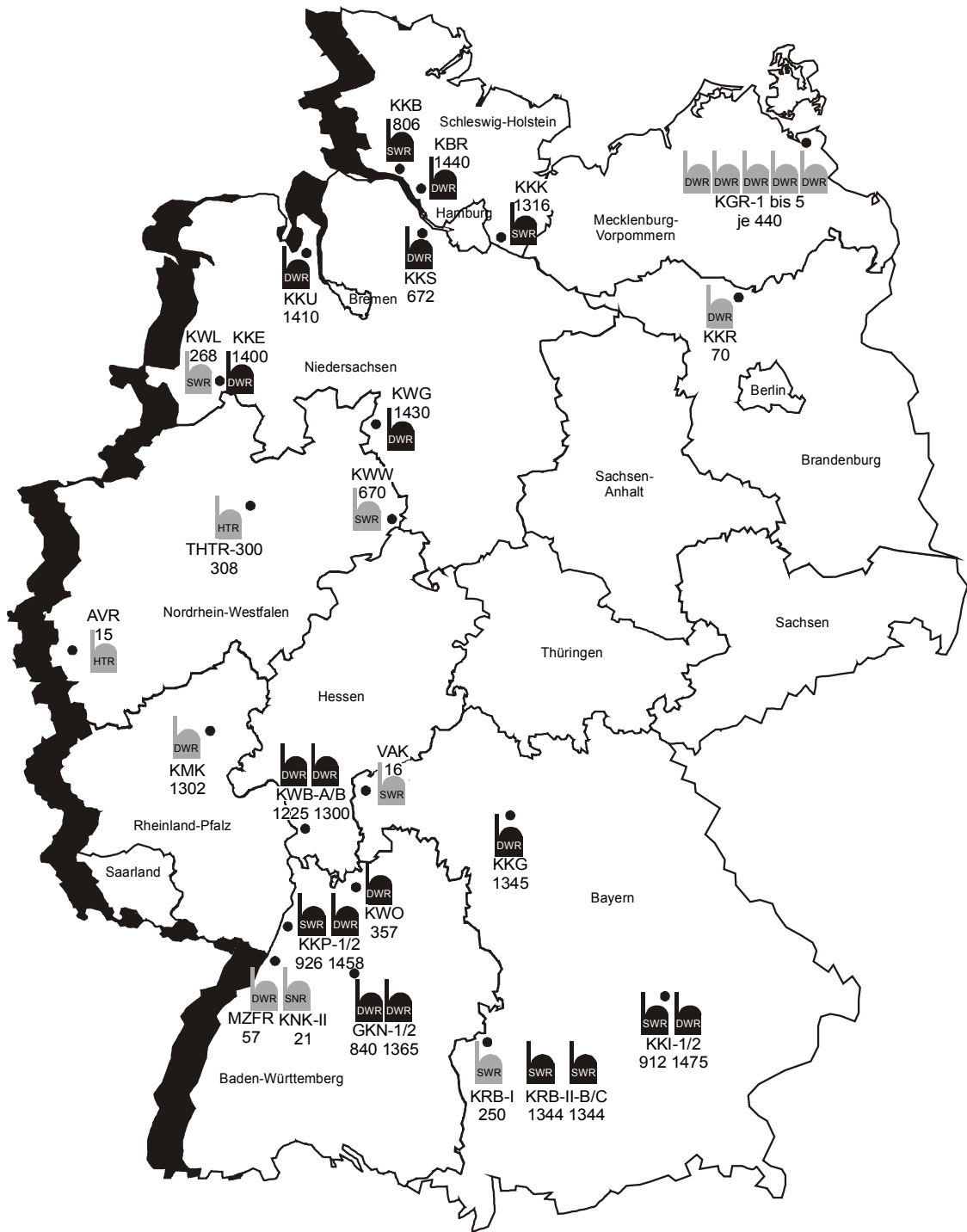
## 9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

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



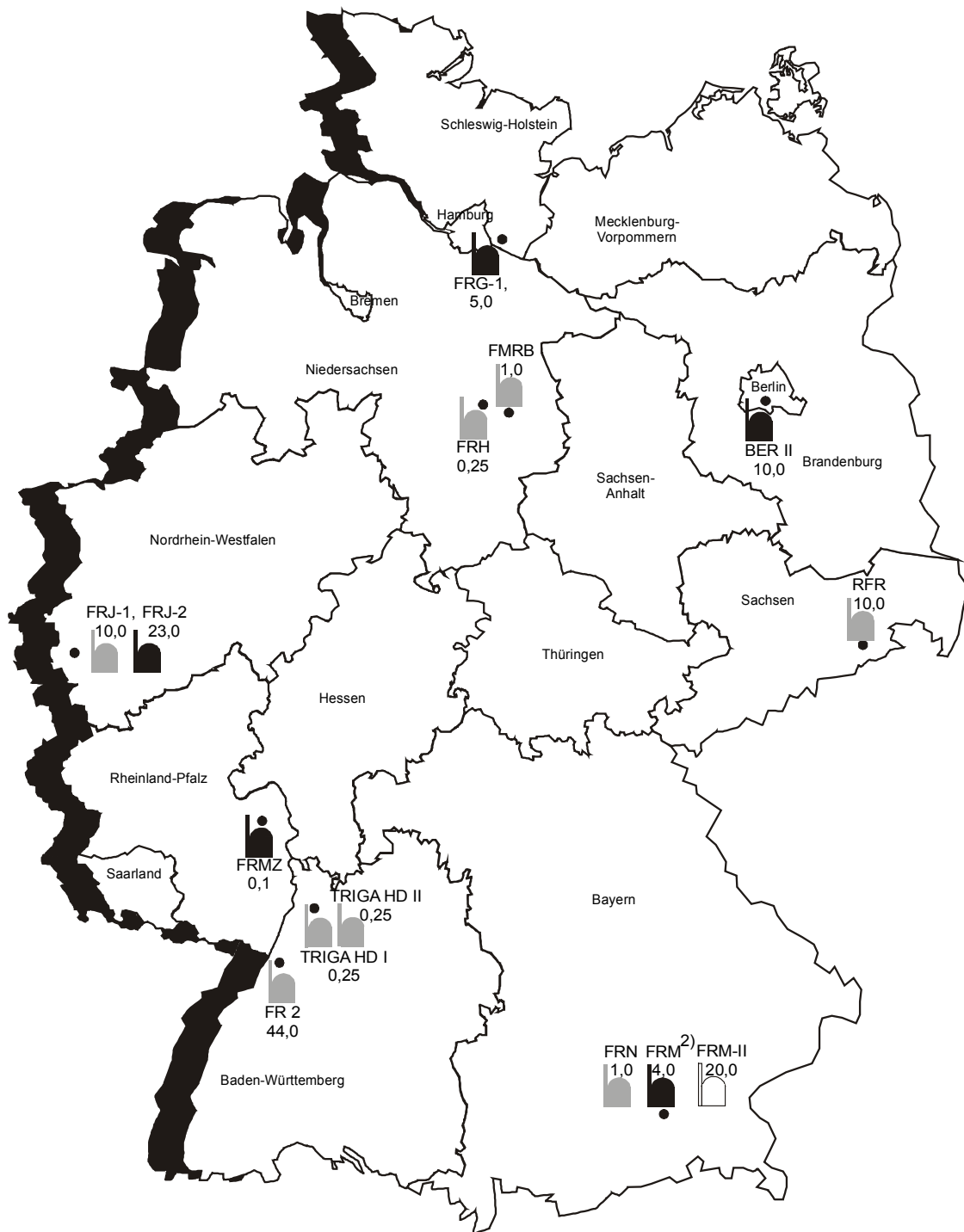
**Legende:**

- In Betrieb
- In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen




Zahlen: Bruttoleistung MWe

11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

# Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland <sup>1)</sup>



**Legende:**

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

Zahlen: Thermische Leistung MW

1) mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

2) Stilllegung vorgesehen

## 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 <sub>2</sub> O-Reaktor	Forschungsreaktor Tanktyp
TRIGA	Forschungsreaktor Schwimmbadtyp

### *Allgemein*

Er.-Nr.	Ereignisnummer (Atomkraftwerke)
Er.-Nr. (F)	Ereignisnummer (Forschungsreaktoren)
INES	The International Nuclear Event Scale (Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen)
Kat.	Meldekategorie entsprechend der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten - und Meldeverordnung – AtSMV.