



## AKW-Störfallauswertung der IPPNW

Gefährliche Alterungserscheinungen der Atomkraftwerke Biblis, Unterweser und Neckarwestheim-1

**Je länger in Deutschland ein Atomkraftwerk (AKW) betrieben wird, desto störfallanfälliger und gefährlicher wird der Betrieb. Die AKW-Störfallauswertung der IPPNW vom 2. Juni 2010 zeigt einen klaren Trend: Mit jedem weiteren Betriebsjahr nimmt die Anzahl der so genannten „meldepflichtigen Ereignisse“ drastisch zu. Spitzenreiter dieser Auswertung sind unter den Druckwasserreaktoren die Anlagen Biblis A, Biblis B, Unterweser und Neckarwestheim-1, die seit 32, 34 bzw. 36 Jahren in Betrieb sind. Während es bei den zuletzt in Deutschland errichteten Konvoianlagen durchschnittlich 4 meldepflichtige Ereignisse pro Jahr gab, waren es bei den Altmeilern 12 pro Jahr bzw. jeden Monat ein meldepflichtiges Ereignis.**

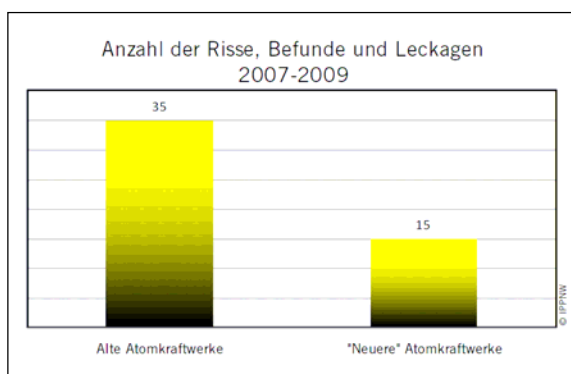
**Besonders brisant: Aus diesen Uralt-Reaktoren wurden in den Jahren 2007 bis 2009 insgesamt 35 Mal sicherheitstechnisch relevante Risse, „Befunde“ oder sogar Leckagen gemeldet – weitaus mehr als bei den zuletzt errichteten Atommeilern. Ebenso gibt es mit 44 Meldungen eine erschreckende Häufung u.a. bei nicht funktionsfähigen Sicherheitskomponenten. Nach Auffassung der IPPNW ist damit belegt, dass die Altmeiler der so genannten 2. Druckwasserreaktor-Generation drastisch vom Sicherheitsniveau „neuerer“ Anlagen abweichen und dass bei diesen mit deutlich größerer Wahrscheinlichkeit mit einem Super-GAU zu rechnen ist. Ein Weiterbetrieb ist nicht zu verantworten. Die IPPNW fordert die umgehende Stilllegung der Altmeiler noch in diesem Jahr.**

Biblis A, Biblis B, Unterweser und Neckarwestheim-1 sind die vier ältesten, derzeit in Deutschland betriebenen Atomkraftwerksblöcke. Die Druckwasserreaktoren zählen laut Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) zur so genannten 2. DWR-Generation. Danach folgten im Bereich der Druckwasser-Reaktoren die so genannten Vorkonvoianlagen (3. DWR-Generation) und schließlich die Konvoianlagen Isar-2, Emsland (Lingen) und Neckarwestheim-2 (4. DWR-Generation).

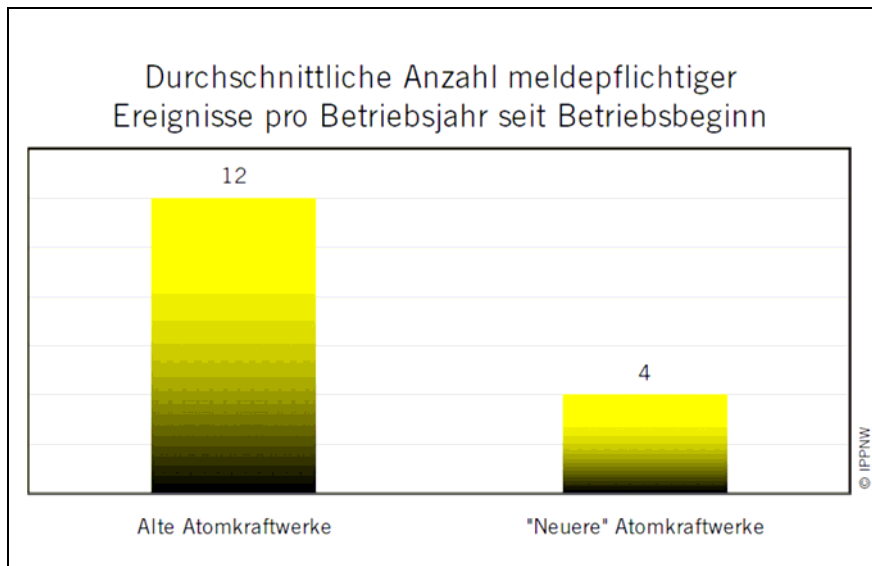
**In nur drei Jahren - 2007, 2008 und 2009 - gab es bei den Altreaktoren der 2. DWR-Generation 35 offizielle Meldungen über sicherheitsrelevante Risse, Befunde und Leckagen („meldepflichtige Ereignisse“). In diesen drei Jahren gab es zudem 44 Meldungen über die Nicht-Verfügbarkeit bzw. die fehlerhafte Inbetriebnahme sicherheitsrelevanter Komponenten.**

Der Vergleich mit den zuletzt in Deutschland errichteten „Konvoianlagen“ der 4. DWR-Generation zeigt sehr deutliche Unterschiede. Bei diesen gab es im gleichen Zeitraum „nur“ 15 Meldungen über sicherheitsrelevante Risse, Befunde und Leckagen. Bei der Nicht-Verfügbarkeit bzw. fehlerhaften Inbetriebnahme sicherheitsrelevanter Komponenten waren es „nur“ 13 Meldungen (Tabelle 4).

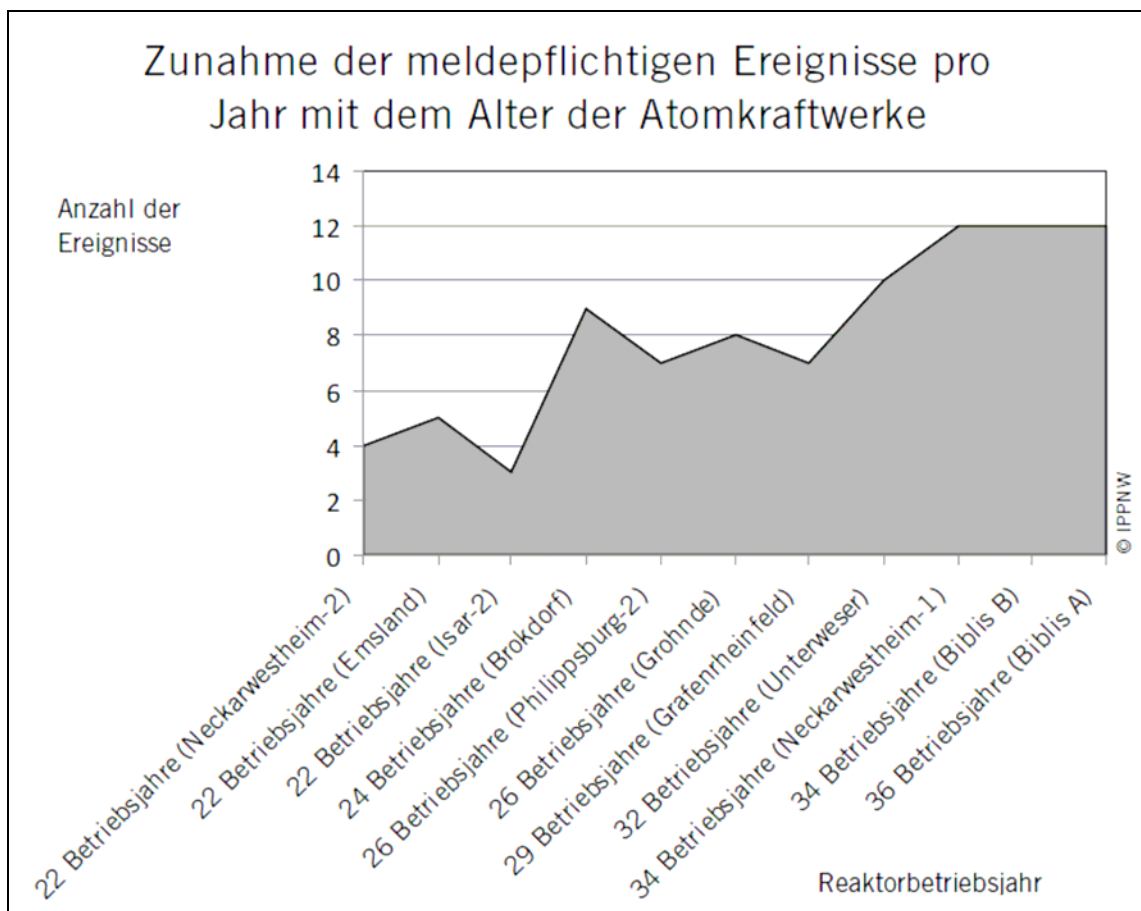
Bei den Altanlagen gab es demnach 2,3 bzw. 3,4 mal so viele meldepflichtige Ereignisse der genannten Kategorien. Siehe auch folgende Abbildung:



Das gleiche Bild ergibt sich bei der Betrachtung über die gesamte Betriebsdauer und allen meldepflichtigen Ereignissen. Demnach gab es bei den Altanlagen der 2. DWR-Generation durchschnittlich **zwischen 10 und 12 (meist 12) meldepflichtige Ereignisse pro Betriebsjahr**, während es bei den neueren Anlagen der 4. DWR-Generation nur **zwischen 3 und 5 meldepflichtige Ereignisse pro Betriebsjahr** waren (Tabelle 5). Siehe auch folgende Abbildung:



Betrachtet man alle 11 in Betrieb befindlichen Druckwasserreaktoren, so ist ein klarer Trend zu erkennen: Mit den Betriebsjahren nimmt die Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse deutlich zu (Tabelle 5). Siehe auch folgende Abbildung:



Risse, Befunde und Leckagen **deuten klar auf Alterungserscheinungen wie Materialermüdung hin**. Bei der Nicht-Verfügbarkeit bzw. der fehlerhaften Inbetriebnahme von Komponenten ist ebenso in einem Großteil der Fälle von Alterungseffekten auszugehen.

Bei den Altanlagen überlagern sich hierbei zwei Effekte:

- a) die meist schlechteren Werkstoffe
- b) die längere Betriebsdauer und somit die längere Belastung der Materialien und Komponenten

Die weitaus größere Zahl meldepflichtiger Ereignisse bei den Altanlagen bedeutet selbstverständlich nicht, dass sich der nächste Atomunfall nicht auch in einem der zuletzt in Deutschland errichteten Atomkraftwerke ereignen kann, die auch schon seit mindestens 22 Jahren in Betrieb sind.

Sie zeigt allerdings ein erschreckend hohes Maß an alterungsbedingten Schwachstellen der ältesten, noch in Betrieb befindlichen deutschen Atomkraftwerke – sowohl bei den Druck- als auch bei den Siedewasser-Reaktoren (Tabelle 5). Diese können mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit zu einem „Auslösenden Ereignis“ wie auch zum Versagen der dann erforderlichen Sicherheitssysteme führen.

Die IPPNW fordert daher die umgehende Stilllegung der Druckwasserreaktoren Biblis A, Biblis B, Unterweser und Neckarwestheim-1 sowie der Siedewasserreaktoren der Baulinie '69 (Philippsburg-1, Isar-1, Brunsbüttel, Krümmel).

Tabelle 1: Risse/Befunde und Leckagen

| Datum                                 | Ereignis   | Biblis A | Biblis B | Unterwaser | Neckarwestheim-1 |
|---------------------------------------|--|----------|----------|------------|------------------|
| <b>2009</b>                           |  |          |          |            |                  |
| 07.12.09                              | Sitzleckage an einer Sumpfarmatur  |          |          | x          |                  |
| 24.10.09                              | Geringfügige Undichtigkeit an einer Schweißnaht im Volumenregelsystem  |          |          |            | x                |
| 14.10.09                              | Rissbefund an einer Leckageabföhrleitung der Druckhalterarmaturenstation   |          |          |            | x                |
| 01.10.09                              | Leckage an einer Temperaturmessstelle im Loop 1 des Reaktorköhlkreislaufes   |          | x        |            |                  |
| 01.10.09                              | Druckluftleckage am Abgangsschalter zu einer 0,4-kV-Notstromschiene  |          |          |            | x                |
| 28.09.09                              | Rissanzeigen im Dichtungsgehäuse einer Hauptköhlmittelpumpe  |          |          | x          |                  |
| 14.07.09                              | Leckage an einer Messumformerfüll-Leitung der Dampferzeugerniveaumessung   |          |          | x          |                  |
| 03.06.09                              | Tropfleckage in einer Rohrleitung des Nuklearen Nebenköhlwassersystems   | x        |          |            |                  |
| 03.04.09                              | Chloridinduzierte, transkristalline Spannungsrisskorrosion des Verschlussstücks einer Armatur des Volumenregelsystems                | x        |          |            |                  |
| 07.03.09                              | Tropfleckage an Rohrleitungen des nuklearen Nebenköhlwassersystems   |          | x        |            |                  |
| 04.03.09                              | Leckage an einem Probenahmeköhl  |          |          | x          |                  |
| 26.02.09                              | Rissanzeigen im Dichtungsgehäuse einer Hauptköhlmittelpumpe  |          | x        |            |                  |
| 20.02.09                              | Befunde an Armaturen, Rohrleitungsflanschen und Wärmetauschern im Volumenregelsystem, Frischdampfsystem und Not- und Nachköhlssystem |          | x        |            |                  |
| 19.01.09                              | Leckage im erdverlegten Bereich einer Vorlaufleitung des nuklearen Nebenköhlwassersystems  |          | x        |            |                  |
| 10.01.09                              | Kleinstleckage an einem Dampferzeuger  |          | x        |            |                  |
| 09.01.09                              | Leckage an einer Messleitung des Not- und Nachköhlsystems  | x        |          |            |                  |
| <b>Insgesamt 11 Meldungen in 2009</b> |  |          |          |            |                  |
| <b>2008</b>                           |  |          |          |            |                  |
| 11.12.08                              | Tropfleckage an einer Steuerleitung eines Frischdampf-Sicherheitsventils   |          |          |            | x                |
| 30.10.08                              | Geringfügige Undichtigkeit an Leitungen des Kugelmesssystems   |          |          | x          |                  |
| 10.07.08                              | Abgasleckage an einem Notstandsdiesel bei Wiederkehrender Prüfung  |          |          | x          |                  |
| 07.07.08                              | Ölleckage an der Schmierölvorsorgung einer Notspeisepumpe  |          |          | x          |                  |
| 24.05.08                              | Undichtigkeit an der Leitung zur Abföhrung der RDB-Deckeldichtungsleckage  |          |          |            | x                |
| 18.04.08                              | Tropfleckage im Nuklearen Nebenköhlwassersystem  |          | x        |            |                  |
| 08.04.08                              | Sitzundichtigkeit an einer Gebäudeabschlussklappe des Spülluftsystems bei Wiederkehrender Prüfung                                    | x        |          |            |                  |
| 01.04.08                              | Korrosionsbefund an einer Rohrleitung des nuklearen Nebenköhlwassersystems   |          |          | x          |                  |
| 06.03.08                              | Kleinstleckage an einer Schweißnaht einer Wirkdruckmessleitung im Not- und Nachköhlssystem   |          |          |            | x                |
| <b>Insgesamt 9 Meldungen in 2008</b>  |  |          |          |            |                  |
| <b>2007</b>                           |  |          |          |            |                  |
| 20.12.07                              | Abriss einer Druckentlastungsleitung bei Wiederkehrender Prüfung   | x        |          |            |                  |
| 26.11.07                              | Tropfleckage an einer Nebenköhlwasser-Rücklaufleitung  | x        |          |            |                  |
| 12.11.07                              | Riss an der Leitung des Anlagenentwässerungssystems zwischen einer Armatur und einem Schauglas                                       |          | x        |            |                  |
| 31.08.07                              | Befunde an Dampferzeuger-Heizrohren  |          |          | x          |                  |
| 31.07.07                              | Befunde an Kernumfassungsschrauben   |          |          | x          |                  |
| 12.07.07                              | Köhlwasserleckage an einem Zylinderkopf eines Notstromdieselmotors   |          | x        |            |                  |
| 23.04.07                              | Befund an der Vorlaufleitung einer Redundanz des nuklearen Nebenköhlwassersystems  |          |          |            | x                |
| 18.04.07                              | Leckage/Rissanzeigen an Rohrleitungen der Köhlmittelreinigung im Bereich der Harzfänger  |          | x        |            |                  |
| 16.04.07                              | Sitzleckage an der Sumpfarmatur in einer Redundanz des Not- und Nachköhlsystems nach einer Wiederkehrenden Prüfung                   |          |          |            | x                |

| Datum                                 | Ereignis  | Biblis A | Biblis B | Unter-<br>weser | Neckar-<br>west-<br>heim-1 |
|---------------------------------------|---|----------|----------|-----------------|----------------------------|
| 12.04.07                              | Befunde an Kernbehälterschrauben  | x        |          |                 |                            |
| 26.03.07                              | Geringfügige Leckage an einer Schweißnaht im Volumenregelsystem                                       |          |          |                 | x                          |
| 08.02.07                              | Pore in einer Schweißnaht der Rohrleitung der Stopfbuchsabsaugung einer Armatur im Volumenregelsystem |          |          | x               |                            |
| 02.02.07                              | Kühlwasserleckage an einem Notstromdieselaggregat bei Wiederkehrender Prüfung                         | x        |          |                 |                            |
| 02.02.07                              | Wanddickenschwächung an Wärmetauscherrohren von nuklearen Zwischenkühlern (ebenso am 20.04.07)        |          | x        |                 |                            |
| 01.02.07                              | Befunde an Kernbehälterschrauben  |          | x        |                 |                            |
| <b>Insgesamt 15 Meldungen in 2007</b> |   |          |          |                 |                            |

Tabelle 2: Nicht-Verfügbarkeit bzw. fehlerhafte Inbetriebnahme sicherheitsrelevanter Komponenten

| Datum                                 | Ereignis  | Biblis A | Biblis B | Unter-<br>weser | Neckar-<br>west-<br>heim-1 |
|---------------------------------------|---|----------|----------|-----------------|----------------------------|
| <b>2010</b>                           |   |          |          |                 |                            |
| 04.02.10                              | Nichtzuschaltung des Entregungsschalters eines Notstromdieselaggregates bei Wiederkehrender Prüfung                 | x        |          |                 |                            |
| 01.02.10                              | Nichtschließen eines Notspeisewasserpumpen-Druckschiebers bei einer Wiederkehrenden Prüfung durch den Reaktorschutz |          | x        |                 |                            |
| 24.01.10                              | Reaktorschnellabschaltung infolge Fehlschließens des Hauptspeisewasser-Vollastregelventils eines Dampferzeugers     |          |          | x               |                            |
| <b>2009</b>                           |   |          |          |                 |                            |
| 30.10.09                              | Nichtöffnen einer Armatur im Not- und Nachkühlssystem beim Herstellen der Notkühlbereitschaft                       |          | x        |                 |                            |
| 27.10.09                              | Funktionsstörung des Einspeiseschalters einer 0,4-kV-Notstromschiene bei Wiederkehrender Prüfung                    |          |          |                 | x                          |
| 01.10.09                              | Nichtschließen eines Hauptspeisewasserabsperrschiebers durch Sicherungsauslösung in der Schaltanlage                |          | x        |                 |                            |
| 25.07.09                              | Abschaltung eines redundanten Zuluftventilators durch Überstromschutzrelais   |          | x        |                 |                            |
| 09.07.09                              | Eingeschränkte Leistung eines Notstromdiesels bei Wiederkehrender Prüfung   |          |          |                 | x                          |
| 02.07.09                              | Nicht zuschaltbare Förderpumpe des Volumenregelsystems  |          | x        |                 |                            |
| 08.06.09                              | Fehlerhafter Einschaltvorgang einer Notspeisepumpe bei Reaktorschutzprüfung   |          |          | x               |                            |
| 07.06.09                              | Schutz-Ausschaltung einer nuklearen Zwischenkühlwasserpumpe   |          | x        |                 |                            |
| 26.05.09                              | Abschaltung einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe durch Auslösung des Schutzrelais                                   | x        |          |                 |                            |
| 18.05.09                              | Nichtspannen des Leistungsschalters einer Notspeisewasserpumpe nach Ausschaltung bei Wiederkehrender Prüfung        |          |          | x               |                            |
| 28.02.09                              | Störung der Umschaltautomatik für eine Notstandsschaltanlage  | x        |          |                 |                            |
| 25.02.09                              | Nichtschließen einer Brandschutzklappe bei Wiederkehrender Prüfung der CO <sub>2</sub> -Hochdruck-Feuerlöschanlage  | x        |          |                 |                            |
| 05.02.09                              | Ausfall einer Vorrangbaugruppe  |          |          | x               |                            |
| 27.01.09                              | Fehlerhaftes Abfallen eines Grenzsymbols im Reaktorschutzsystem   |          | x        |                 |                            |
| 21.01.09                              | Verminderte Kälteleistung einer Kältemaschine   |          | x        |                 |                            |
| 19.01.09                              | Nicht-Verfügbarkeit einer Deionateinspeisearmatur   | x        |          |                 |                            |
| <b>Insgesamt 16 Meldungen in 2009</b> |   |          |          |                 |                            |
| <b>2008</b>                           |   |          |          |                 |                            |
| 08.10.08                              | Abschaltung einer Kältemaschine durch Ausfall der zugehörigen Kaltwasserumwälzpumpe                                 |          | x        |                 |                            |
| 29.08.08                              | Ausfall einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe durch Kurzschlussauslösung des Drehstrommotors                         |          | x        |                 |                            |
| 26.08.08                              | Störung nach Start eines Notstandsdiesels bei Wiederkehrender Prüfung   |          |          | x               |                            |
| 11.08.08                              | Nichtverfügbarkeit eines Absperrschiebers in der Dampferzeugerabschlammableitung                                    | x        |          |                 |                            |
| 01.08.08                              | Abschaltung eines Dieselmotors des zusätzlichen   | x        |          |                 |                            |

| Datum                                 | Ereignis  | Biblis A | Biblis B | Unter-<br>weser | Neckar-<br>west-<br>heim-1 |
|---------------------------------------|---|----------|----------|-----------------|----------------------------|
|                                       | Sekundäreinspeisesystems bei Wiederkehrender Prüfung  |          |          |                 |                            |
| 29.07.08                              | Nichtverfügbarkeit einer Deionatnachspeisearmatur   |          | x        |                 |                            |
| 24.07.08                              | Ausfall einer Baugruppe im Reaktorschutzsystem  |          |          | x               |                            |
| 05.07.08                              | Störung an einem Nachkühlregelventil  |          |          |                 | x                          |
| 27.06.08                              | Ausfall eines Abluftventilators im Dieselsegebäude durch Ansprechen des Bi-Metall-Schutzrelais                        | x        |          |                 |                            |
| 15.04.08                              | Unverfügbarkeit eines Dieselmotors des zusätzlichen Sekundäreinspeisesystems durch Ausfall von Steuerungsbaugruppen   | x        |          |                 |                            |
| 07.04.08                              | Nichtschließen eines Notspeisewasser-Druckschiebers bei Wiederkehrender Prüfung                                       |          | x        |                 |                            |
| 27.03.08                              | Überdrehzahl-Abschaltung eines Dieselmotors des zusätzlichen Sekundäreinspeisesystems bei Dieselstart                 | x        |          |                 |                            |
| 12.03.08                              | Startversagen eines Dieselmotors des zusätzlichen Sekundäreinspeisesystems  | x        |          |                 |                            |
| 07.02.08                              | Störung in der Steuerung des Einspeiseschalters einer 0,4-kV-Notstromschiene  |          |          |                 | x                          |
| 02.02.08                              | Nichtöffnen eines Notspeisewasserpumpen-Saugschiebers bei Wiederkehrender Prüfung                                     | x        |          |                 |                            |
| 28.01.08                              | Nichtöffnen von zwei Absperrklappen im nuklearen Zwischenkühlkreislauf bei Reaktorschutzprüfung                       | x        |          |                 |                            |
| <b>Insgesamt 16 Meldungen in 2008</b> |   |          |          |                 |                            |
| <b>2007</b>                           |   |          |          |                 |                            |
| 04.12.07                              | Ausfall einer Notstromschiene bei Anlagenstillstand   | x        |          |                 |                            |
| 04.11.07                              | Betriebliche Druckhalterfüllstandsüberbrückung unwirksam  |          | x        |                 |                            |
| 25.09.07                              | Störung in der Ansteuerung einer Flutbehälter-Absperrarmatur  |          |          |                 | x                          |
| 04.09.07                              | Nicht spezifikationsgerechtes Verhalten des digitalen Mittelbereichsmesskanals des Neutronenflussmesssystems          |          | x        |                 |                            |
| 11.08.07                              | Kurzzeitiger Ausfall einer Notstromschiene durch Fehlöffnen eines Schalters   |          |          |                 | x                          |
| 10.08.07                              | Schadhaftes Auslassventil am Reserve-Notstromdiesel   |          |          |                 | x                          |
| 22.07.07                              | Ausfall eines Abluftventilators im Nebenanlagengebäude durch einen Motorlagerschaden                                  | x        |          |                 |                            |
| 20.07.07                              | Ausfall einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe durch Schalterfall   |          | x        |                 |                            |
| 24.04.07                              | Abschaltung einer nuklearen Nebenkühlwasserpumpe über das Signal "Druckschieber nicht AUF"                            |          | x        |                 |                            |
| 18.03.07                              | Nichtschließen einer Primärkreis- und Gebäudeabschlussarmatur im Volumenregelsystem bei einer Wiederkehrenden Prüfung |          |          | x               |                            |
| 14.03.07                              | Defekte Zeitbaugruppe im Reaktorschutzsystem  |          |          | x               |                            |
| 04.01.07                              | Verzögerte Umschaltung der Umschaltautomatik für eine Notstandsschaltanlage   |          | x        |                 |                            |
| <b>Insgesamt 12 Meldungen in 2007</b> |   |          |          |                 |                            |

Tabelle 3: Sonstige meldepflichtige Ereignisse

| Datum       | Ereignis   | Biblis A | Biblis B | Unter-<br>weser | Neckar-<br>west-<br>heim-1 |
|-------------|--|----------|----------|-----------------|----------------------------|
| <b>2009</b> |  |          |          |                 |                            |
| 17.04.09    | Kontamination durch Harzaustrag aus einem Mischbettfilter                        |          | x        |                 |                            |
| 11.03.09    | Maßabweichungen an Steuerstab-Schraubverbindungen                                |          |          | x               |                            |
| <b>2008</b> |  |          |          |                 |                            |
| 26.11.08    | Brennstabschäden an zwei Brennelementen  | x        |          |                 |                            |
| <b>2007</b> |  |          |          |                 |                            |
| 21.07.07    | Fehlerhafte Einstellung des Endschalters des Regelventils eines Nachwärmekühlers |          |          | x               |                            |

Tabelle 4: Zum Vergleich - Ereignismeldungen bei den Konvoianlagen Isar-2, Emsland (Lingen) und Neckarwestheim-2 (4. DWR-Generation)

|              | Anzahl der Risse, Befunde und Leckagen | Anzahl Nicht-Verfügbarkeit bzw. fehlerhafte Inbetriebnahme von Komponenten |
|--------------|--|--|
| 2009         | 7                                      | 3  |
| 2008         | 5                                      | 5  |
| 2007         | 3                                      | 5  |
| <b>Summe</b> | <b>15</b>                              | <b>13</b>  |

Tabelle 5: Ungefähre Anzahl der meldepflichtige Ereignisse pro Betriebsjahr unterschiedlicher Reaktorgenerationen

| Atomkraftwerk                   | Elektrische Leistung (brutto) MW* | Jahr der Inbetriebnahme (Erstkritikalität)* | Anzahl d. Ereignisse von Inbetriebnahme bis 28.02.2010* | Anzahl Betriebsjahre (Jahr d. Inbetriebnahme bis einschl. 2009)** | Anzahl d. Ereignisse pro Betriebsjahr (gerundet)** |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|--|
| <b>A) Druckwasser-Reaktoren</b> |                                   |   |   |   |  |
| <b>2. DWR-Generation</b>        |                                   |   |   |   |  |
| Biblis A                        | 1225                              | 1974  | 414 + 4* (416)  | 36  | 12   |
| Biblis B                        | 1300                              | 1976  | 414 + 4* (416)  | 34  | 12   |
| Neckarwestheim-1                | 840                               | 1976  | 424   | 34  | 12   |
| Unterweser                      | 1410                              | 1978  | 330   | 32  | 10   |
| <b>3. DWR-Generation</b>        |                                   |   |   |   |  |
| Grafenrheinfeld                 | 1345                              | 1981  | 215   | 29  | 7  |
| Grohnde                         | 1430                              | 1984  | 214   | 26  | 8  |
| Philippsburg-2                  | 1468                              | 1984  | 179   | 26  | 7  |
| Brokdorf                        | 1480                              | 1986  | 207   | 24  | 9  |
| <b>4. DWR-Generation</b>        |                                   |   |   |   |  |
| Isar-2                          | 1485                              | 1988  | 71  | 22  | 3  |
| Emsland (Lingen)                | 1400                              | 1988  | 118   | 22  | 5  |
| Neckarwestheim-2                | 1400                              | 1988  | 78  | 22  | 4  |
| <b>B) Siedewasser-Reaktoren</b> |                                   |   |   |   |  |
| <b>SWR Baulinie `69</b>         |                                   |   |   |   |  |
| Philippsburg-1                  | 926                               | 1979  | 333   | 31  | 11   |
| Isar-1                          | 912                               | 1977  | 276   | 33  | 8  |
| Brunsbüttel                     | 806                               | 1976  | 460   | 34  | 14   |
| Krümmel                         | 1402                              | 1983  | 317   | 27  | 12   |
| <b>SWR Baulinie `72</b>         |                                   |   |   |   |  |
| Gundremmingen A                 | 1344                              | 1984  | 102 + 7* (106)  | 26  | 4  |
| Gundremmingen B                 | 1344                              | 1984  | 98 + 7* (106)   | 26  | 4  |

\*Quelle: Website des Bundesamtes für Strahlenschutz BfS (entnommen im Mai 2010), \*\*Berechnungen IPPNW