



Quelle: <https://www.ippnw.de/atomenergie/sicherheit/artikel/de/stoerfaelle-und-brennelementschaeden.html>

## **Störfälle und Brennelementschäden im Atomkraftwerk Gundremmingen**

15.02.2017

**In dem von RWE und E.On betriebenen Siedewasserreaktor Gundremmingen kam es nach Angaben der Aufsichtsbehörden in den Jahren 2015 und 2016 wiederholt zu Brennelement-Schäden und zu einer Undichtigkeit an einem Sicherheitsventil. Diese Vorkommnisse sind äußerst besorgniserregend und geben Anlass, erneut die Frage nach der Sicherheit der Anlage aufzuwerfen. Der IPPNW liegt eine lange Liste mit brisanten Störfällen in deutschen Siedewasserreaktoren vor.**

### **Störfall am 25. März 2015**

Am 25. März 2015 ereignete sich im Atomkraftwerksblock Gundremmingen C im Leistungsbetrieb ein Störfall mit Reaktorschnellabschaltung. Das Ereignis war offenkundig hochbrisant, da neben der Schnellabschaltung „weitere Reaktorschutzmaßnahmen“ ausgelöst wurden, über die die Öffentlichkeit nicht näher informiert wurde. Die „Störfallmeldestelle“ der Bundesatomaufsicht merkte in ihrer Kurzbeschreibung kritisch an, im Ergebnis einer umfassenden Analyse seien „eine Reihe von technischen und administrativen Maßnahmen veranlasst“ worden [1].

Im Juli 2015 teilte der Betreiber mit, alle 784 Brennelemente in Block C müssten untersucht werden, „um dabei einen im Frühjahr aufgetretenen Brennelementdefekt zu beheben“. Es wurden „bereits verwendete“ Brennelemente aus dem Lagerbecken erneut in den Reaktor eingesetzt [2].

### **Vorgänge 2016**

Am 8. April 2016 kam es in Gundremmingen C erneut zu einem brisanten Vorkommnis während des Leistungsbetriebs. Die Pumpe eines Strangs des Not- und Nachkühlsystems, der für die Kühlung der Kondensationskammer in Betrieb genommen wurde, versagte nach nur 26 Millisekunden [3].

Der Betreiber teilte am 25. April 2016 in seinem Betriebsbericht mit, dass die Betriebsüberwachung Hinweise auf einen möglichen Brennelementdefekt in Block C lieferte und dass die Jahresrevision am 26. Juli beginnen würde [4]. Tatsächlich ging Gundremmingen C deutlich „früher als geplant“ schon am 5. Juli in Revision, um die im Reaktor eingesetzten Brennelemente „einzeln“ zu überprüfen, „da sich im laufenden Produktionsjahr – wie im Betriebsbericht April veröffentlicht – Hinweise auf einen Brennelementdefekt ergeben hatten.“ In der Revision wurden 52 frische Brennelemente in den Reaktorkern eingesetzt. In der vom 5. Juli bis zum 6. August dauernden Revision wurden zudem umfangreiche „Prüf-, Wartungs- und Modernisierungsmaßnahmen“ durchgeführt [5][6].

Erstaunlicherweise wurde Gundremmingen C bereits am 11. Dezember erneut vorzeitig vom Netz genommen, um nochmals Brennelemente auszutauschen. Es wurden weitere 72 „frische“ Brennelemente eingesetzt und wiederum auch „bereits genutzte Brennelemente aus dem Lagerbecken“ wiederverwendet. Der Grund: „Im laufenden Produktionszyklus“ hätten sich Hinweise auf einen Brennelementdefekt ergeben. Wieder mussten alle 784 Brennelemente überprüft werden [7].

Beim Anfahren des Atomkraftwerks im Januar 2017 „nach einem Anfang Januar abgeschlossenen Brennelementwechsel“ war ein zusätzlicher kurzer Produktionsstopp wegen einer Undichtigkeit an einem Ventil erforderlich geworden, wie es hieß [8].

Die Störfallmeldestelle des Bundes berichtete am 5. Dezember 2016 in einem aktualisierten Monatsbericht abschließend über den Störfall vom 25. März 2015 [1], so dass diverse Maßnahmen bis Dezember 2016 mit diesem Störfall zusammenhängen könnten.

## **Brennelementschäden und Freisetzungen vor 2015**

Schon vor 2015 kam es im Siedewasserreaktor Gundremmingen regelmäßig zu Brennelementschäden [9]:

- 17.07.2002, KRB-II-C, Defekte Brennelemente beim Sippingtest
- 01.10.2003, KRB-II-B, Defekte Brennelemente bei Untersuchungen im Brennelement-Lagerbecken
- 29.11.2005, KRB-II-B, Brennstabsschaden an einem Brennelement
- 19.05.2007, KRB-II-B, Brennelementschaden
- 04.11.2010, KRB-II-B, Brennelementdefekte
- 28.09.2011, KRB-II-C, Brennelementdefekte
- 2013: Hinweise auf einen Brennelement-Defekt in KRB-II-B
- 2014: Schadhafte Brennelement in KRB-II-C

2011 gab der Betreiber bekannt, dass ungewöhnlich hohe Freisetzungen von Radioaktivität aus Gundremmingen C im September 2011 ursächlich auf Defekte an (vier) Brennelementen zurückzuführen waren [10].

## **Wie kommt es zu Brennelementschäden?**

Die Öffentlichkeit wird nicht angemessen darüber informiert, warum es in Gundremmingen immer wieder zu Brennelementschäden kommt.

Es gibt allerdings Hinweise darauf, dass es bei Störfällen mit starker Beschleunigung der Kettenreaktion im Reaktor (z.B. Störfälle mit „Ausfall der Hauptwärmesenke“) zu Brennelementschäden kommen kann. Das reaktorphysikalische Problem wird auch als „Leistungspeak“ oder als „Anstieg der Neutronenflussrate“ umschrieben.

In einer Stellungnahme der Reaktorsicherheitskommission des Bundes werden die Brennstabbelastungen unter Reaktivitätsstörfall-Bedingungen wie folgt skizziert [11]:

„Bei einem Reaktivitätsstörfall erfolgt die Belastung des Brennstabes durch einen schnellen, hohen Leistungspeak. Dieser Leistungspeak führt zur thermischen Aufheizung des Brennstoffpellets. Aufgrund der thermischen Dehnung des Brennstoffs kommt es zu einer mechanischen Wechselwirkung mit dem Hüllrohr (PCMI\*), die als dominanter Belastungsmodus für die Brennstäbe gilt. (...)

Das Verhalten des Brennstoffpellets bei dem schnellen Leistungspeak bestimmt die Belastungen des Hüllrohres.“

Die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) verwies für den Siedewasserreaktor Brunsbüttel auf schwere Störfälle mit „Ausfall der Hauptwärmesenke“, die zu einer kritisch erhöhten „Heizflächenbelastung“ bzw. „Wärmestromdichte“ an den Hüllrohren der Brennstäbe führen können [12]:

„Abschließende Betrachtung (...) die kritische Wärmestromdichte wird bei einigen Fällen in kleinen Bereichen des Kerns kurzzeitig überschritten.“

Besonders gefährlich sind solche Störfälle laut GRS bei einer Beeinträchtigung der Reaktorschnellabschaltung, des Pumpenabfahrens oder der Funktion der Sicherheits- und Entlastungsventile.

## **Ausfall der Hauptwärmesenke in deutschen Siedewasserreaktoren**

Es bedarf der Klärung, ob die häufigen Brennelementschäden in Gundremmingen auf solche Störfälle mit „Ausfall der Hauptwärmesenke“ zurückzuführen sind.

Dieser Störfall-Typ kommt in Siedewasserreaktoren immer wieder vor. Dr. Winfrid Eisenberg vom AK Atomenergie der IPPNW hat 2014 bei der Störfallmeldestelle des Bundesamtes für Strahlenschutz eine Auflistung solcher Ereignisse erbeten. Die Liste mit Ausfällen der Hauptwärmesenke in deutschen Siedewasserreaktoren umfasst 87 Störfälle bis Mitte 2011 (siehe [hier ..](#)) [13].

Derartige Störfälle führen - je nach Randbedingungen - in unterschiedlich starkem Maß zu Belastungen und Schäden in den Atomkraftwerken u.a. auch aufgrund des „Druckstoßes“.

Die Brisanz besteht darin, dass es beim Ausfall der Hauptwärmesenke unter ungünstigen Randbedingungen jederzeit zum Super-GAU kommen kann.

In der Risikostudie für den Siedewasserreaktor Gundremmingen wurde ermittelt, dass Störfälle mit Ausfall der Hauptwärmesenke mit rund 74 % die wichtigsten Beiträge für so genannte Gefährdungszustände liefern [14]. Ohne die erfolgreiche Durchführung anlageninterner Notfallmaßnahmen führt ein Gefährdungszustand zum Kernschmelzunfall.

Die Super-GAU-Gefahr geht in Gundremmingen also in erster Linie vom Ausfall der Hauptwärmesenke aus.

### **„Wer B sagt, muss auch C sagen“**

Vor diesem Hintergrund ist es zu begrüßen, dass die Organisation ausgestrahlt, das Umweltinstitut München und das Forum Zwischenlager die unverzügliche Stilllegung des Atomkraftwerks Gundremmingen fordern.

Unter dem Motto „Wer B sagt, muss auch C sagen“ verlangen sie, dass mit der geplanten Stilllegung von Block B im Jahr 2017 gleich auch Gundremmingen C stillgelegt werden sollte. Die IPPNW unterstützt diese Forderung.

*Von Reinhold Thiel und Henrik Paulitz*

\* PCI bzw. PCMI = Pellet-Cladding Interaction

## Quellen

- [1] Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (Störfallmeldestelle): Kurzbeschreibung und Bewertung der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken und Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum April 2015. Stand: 05.12.2016. Vorkommnis 15/018 vom 25.03.2015. KRB-II-C. SWR. S. 5.
- [2] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Kernkraftwerk Gundremmingen investiert rund 20 Millionen Euro in die Revision von Block C. Presseinformation vom 01.07.2015.
- [3] Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (Störfallmeldestelle): Kurzbeschreibung und Bewertung der meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken und Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum April 2016. Stand: 04.11.2016. Vorkommnis 16/016 vom 08.04.2016. KRB-II-C. SWR. S. 5.
- [4] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Aktuelle Informationen aus dem Kernkraftwerk Gundremmingen. Betriebsbericht Nr. 4/2016 vom 25.04.2016. S. 1.
- [5] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Revision in Block C beginnt etwas früher. Presseinformation vom 30.06.2016.
- [6] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Block C nach Abschluss der Revision wieder am Netz. Presseinformation vom 06.08.2016.
- [7] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Block C geht für Brennelementwechsel vom Netz. Presseinformation vom 07.12.2016.
- [8] Kernkraftwerk Gundremmingen (KGG): Block C ist wieder am Netz. Presseinformation vom 13.01.2017.
- [9] Bundesamt für Strahlenschutz (Störfallmeldestelle): Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. Diverse Jahresberichte. - Augsburg: Allgemeine: Gundremmingen. Defekte Brennelemente. Kernkraftwerk soll überprüft werden. 23. März 2013. - Südwestpresse: Gundremmingen. Atomkraftwerk. Defekt an einem Brennelement. 24.07.2014.
- [10] Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH: Emissionsgrenzwerte wurden auch während der Revision an Block C deutlich unterschritten. Betreiberinformation vom 12.11.2011.
- [11] RSK: Sicherheitsaspekte des Einsatzes hochabgebrannter Brennelemente unter Reaktivitätsstörfall-Bedingungen. RSK-Stellungnahme vom 27.01.2005 (379. Sitzung). S. 5.
- [12] GRS: LWR-Anlagenmodelle zur Analyse von Betriebsstörungen bei Versagen der Schnellabschaltung (ATWS). In: GRS Jahresbericht 1977. S. 33 (u.a. auch Tafel 5) u. S. 35.
- [13] [Bundesamt für Strahlenschutz \(BfS\): Schreiben an Dr. Winfrid Eisenberg vom 03.11.2014. Aktenzeichen SK5-12617/2. Anlagen 1-3 \(Neutronenflussschwingungen, Ausfälle der Hauptwärmesenke und Reaktorschnellabschaltungen in deutschen Siedewasserreaktoren\).](#)
- [14] GRS-102: SWR. Sicherheitsanalyse. Abschlussbericht. Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS). Juni 1993. - GRS: 16. GRS-Fachgespräch. Tagungsbericht. Berlin 28. und 29. Oktober. GRS-97. Januar 1993. S. 70. Tabelle 4-2. Häufigkeit von Gefährdungszuständen und Nichtverfügbarkeiten der Systemfunktionen für Betriebstransienten mit Berücksichtigung von ZUNA (erste und letzte Spalte).