

## **Abschluss der periodischen Sicherheitsüberprüfung (SÜ) für das Kernkraftwerk Brokdorf**

Die Sicherheitsüberprüfung (SÜ) 2016 des Kernkraftwerks Brokdorf (KBR) wurde durch die Atomaufsichtsbehörde des Landes Schleswig-Holstein (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung, MELUND) abschließend bewertet. Diese Sicherheitsüberprüfung ist neben der laufenden Atomaufsicht eine zusätzliche Maßnahme zur Erfassung des aktuellen Sicherheitsstatus des Kernkraftwerkes auf Basis der erteilten Genehmigungen, des Ist-Zustandes der vorhandenen Anlage und der Anforderungen des aktuellen Regelwerks sowie des Standes von Wissenschaft und Technik. Die abgeschlossene Sicherheitsüberprüfung 2016 ist nach den Sicherheitsanalysen aus den Jahren 1996 und 2006 die dritte derartige umfassende Untersuchung für das Kernkraftwerk Brokdorf. In der SÜ 2016 werden insbesondere Veränderungen im Zeitraum seit der letzten SÜ 2006 betrachtet.

### **1. Einleitung**

Die Verpflichtung zur Durchführung einer regelmäßigen Sicherheitsüberprüfung für das Kernkraftwerk Brokdorf resultiert aus der Auflage 1.8 der 2. Teilbetriebsgenehmigung (TBG) für das Kernkraftwerk Brokdorf vom 03.10.1986 und § 19 a des Atomgesetzes (AtG).

Zur Erfüllung des § 19a AtG und der Auflage aus der 2. TBG legte die PreussenElektra-Betreiber-Gesellschaft des Kernkraftwerkes Brokdorf im September 2016 die „Sicherheitsüberprüfung 2016“ für das KBR vor.

Für die Aufsichtsbehörden ergänzt die im zehnjährigen Zyklus durchzuführende Sicherheitsüberprüfung die Erkenntnisse über den sicherheitstechnischen Anlagenzustand aus der ständigen Aufsicht. Die Analysen und Beurteilungen der Betreiber-Gesellschaft werden von unabhängigen Sachverständigen im Auftrag der Aufsichtsbehörde geprüft und von der Aufsichtsbehörde bewertet. Wenn im Rahmen der Sicherheitsüberprüfung neue sicherheitsrelevante Erkenntnisse erwachsen, ist zu prüfen und zu entscheiden,

- ob Maßnahmen, wie z.B. Nachrüstungen, erforderlich sind oder

- ob neue oder ergänzende Nachweise, z. B. zu Störfallanalysen oder zur Funktion und Integrität von Bauteilen unter Betriebs- und Störfallbedingungen, einzureichen sind.

Wird punktuell Optimierungspotential festgestellt, können die Maßnahmen im Sinne einer ständigen Verbesserung betriebsbegleitend umgesetzt werden.

Bei der Durchführung und Beurteilung der Sicherheitsüberprüfung von Kernkraftwerken sind bundeseinheitliche Leitfäden für die sog. Sicherheitsstatusanalyse, die Probabilistische Sicherheitsanalyse und die Deterministische Sicherheitsanalyse zugrunde zu legen. In der internen „Richtlinie zur einheitlichen Bewertung einer Sicherheitsüberprüfung“ von 2016 werden die Grundsätze und Inhalte der Sicherheitsüberprüfung für die Kernkraftwerke in Schleswig-Holstein sowie Anforderungen an deren Begutachtung und Bewertung präzisiert.

Bei der schutzzielorientierten deterministischen Sicherheitsstatusanalyse (SSA) soll auf der Basis gültiger Nachweisunterlagen der sicherheitsrelevanten Systeme und Einrichtungen der Anlage und der zu erwartenden Belastungen aus dem Betrieb sowie aufgrund von zu betrachtenden Störfällen die Erfüllung der schutzzielorientierten Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks<sup>1</sup> untersucht werden. Die zu betrachtenden Störfälle müssen dabei das gesamte Spektrum von Ereignissen der verschiedenen Sicherheitsebenen sowie von Einwirkungen von außen (EVA) abdecken.

Die Ergebnisse der probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) der Stufe 1 sollen zur Bewertung des Sicherheitsniveaus und der Ausgewogenheit des sicherheitstechnischen Anlagenkonzepts sowie zur Festlegung von Sicherheitsverbesserungen herangezogen werden. Aus der PSA der Stufe 2 können Rückschlüsse gezogen werden, ob im Falle von Ereignissen mit Kernschäden weitere Maßnahmen zu treffen sind, um die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu verringern.

In der deterministischen Sicherheitsanalyse wird der Status der Anlagensicherung der Anlage auf der Grundlage der aktuellen Regelwerke der Anlagensicherung, insbesondere der Richtlinie zum Schutz von Kernkraftwerken gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) und der Richtlinie für den Schutz von IT-Systemen in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Sicherungskategorien I und II gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD-IT) überprüft.

---

<sup>1</sup> Der Begriff kerntechnisches Regelwerk umfasst die Gesamtheit aller untergesetzlichen sicherheitsrelevanten Anforderungen an Kernkraftwerke nach dem Stand von Wissenschaft und Technik, z. B. die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, KTA-Regeln und Empfehlungen der Reaktor-Sicherheitskommission, Strahlenschutzkommission und Entsorgungskommission.

## **2. Sachprüfung der Sicherheitsüberprüfung**

### **2.1 Sicherheitsüberprüfung der Betreiberin**

Die Betreibergesellschaft des KBR hat erklärt, dass die SÜ 2016 entsprechend dem von der Atomaufsichtsbehörde am 29.08.2014 bestätigten, abgestimmten Konzept erstellt worden sei. Die Sicherheitsüberprüfung umfasst die folgenden Teile:

- Anlagenbeschreibung
- Sicherheitsstatusanalyse (deterministische Sicherheitsanalyse) einschl.
- Betrachtungen zur Betriebsführung und Auswertung der Betriebserfahrungen
- Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) der Stufe 1.

Die deterministische Sicherheitsanalyse (DSA) sowie die PSA der Stufe 2 wurden separat vorgelegt.

Zusammenfassend wird von der Betreibergesellschaft des KBR als Ergebnis der SÜ 2016 festgestellt, dass die Anlage KBR keine sicherheitsrelevanten Defizite oder Abweichungen aufweise, die den sicheren Betrieb bzw. die Störfallbeherrschung in Frage stellten. Durch die Sicherheitsüberprüfung seien keine Anhaltspunkte dafür gefunden worden, dass die erforderliche Schadensvorsorge nicht gegeben wäre oder dass dieser Fall in Zukunft eintreten könnte.

Die Sicherheitseinrichtungen beherrschten das gesamte zu unterstellende Spektrum von Störfällen wirksam und zuverlässig. Auch zur Beherrschung sehr seltener und auslegungsüberschreitender Anlagenzustände seien geeignete Maßnahmen vorhanden. Die Betriebsführung trage in hohem Maße zur Sicherheit bei, wie durch die Auswertung der Betriebserfahrung bestätigt würde. Die in der PSA ermittelten Gefährdungs- und Kernschadenshäufigkeiten wiesen aus, dass die Sicherheitstechnik auch aus probabilistischer Sicht ausgewogen und auf einem sehr hohen Stand sei. Insgesamt resultiere aus der Sicherheitsüberprüfung, dass die Sicherheit des KBR ein sehr hohes Niveau aufweise. Neben der technischen Ausstattung, der Auslegung und Qualität sowie den organisatorischen Maßnahmen sieht die Betreibergesellschaft die sicherheitsgerichtete Betriebsführung - vor allem durch die Betriebsmannschaft des Kernkraftwerks Brokdorf - die ausgeprägte Sicherheitskultur, die hohe Aufmerksamkeit, Einsatzbereitschaft und Identifikation mit der Anlage und die Bereitschaft zur laufenden Optimierung der Sicherheit hierfür als maßgeblich an. Von der Betreibergesellschaft wurden aus der SÜ 2016 zwei Optimierungsmaßnahmen für das Betriebshandbuch abgeleitet.

## **2.2 Sachverständigenprüfung**

Das seinerzeit noch zuständige Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) als atomrechtliche Aufsichtsbehörde beauftragte die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG (TNE) damit, die Sicherheitsüberprüfung 2016 im Rahmen des bestehenden Aufsichtsvertrages federführend zu begutachten. Die Sachverständigenorganisationen ESN-SZ GmbH (ESN-SZ) und die ZPP GmbH (ZPP) wurden entsprechend der Aufgabenverteilung im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren zur Begutachtung der Sicherheitsüberprüfung zugezogen. Zusätzlich wurde für einzelne Aspekte das Physikerbüro Bremen (PhB) im Unterauftrag eingebunden.

Im Januar 2020 legten die Sachverständigen ihre Gesamtstellungnahme mit den Prüfergebnissen der Sicherheitsüberprüfung 2016 vor.

Im Ergebnis der Prüfung stellen die Sachverständigen fest, dass sowohl aus der Sicherheitsstatusanalyse als auch aus der Probabilistischen Sicherheitsanalyse keine Gesichtspunkte resultieren, die auf sicherheitsrelevante Abweichungen gegenüber den schutzzielorientierten Anforderungen bzw. den Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Sicherheitseinrichtungen hinwiesen. Durch die im Rahmen der Sicherheitsüberprüfung vorgenommene Darlegung der Betriebsführung und Auswertung der Betriebserfahrung habe die Zuverlässigkeit und Betriebsbewährung der Systeme und Einrichtungen sowie die Eignung der Betriebsführung aufgezeigt werden können. Die zu betrachtenden abdeckenden Störfälle würden mit den vorhandenen Sicherheitseinrichtungen entsprechend den schutzzielorientierten Anforderungen mit der geforderten Wirksamkeit und Zuverlässigkeit beherrscht. Für die speziellen, sehr seltenen und die auslegungsüberschreitenden Ereignisse seien technische Einrichtungen und Maßnahmen vorhanden, mit denen die Anlage in einen sicheren Zustand überführt bzw. bei auslegungsüberschreitenden Anlagenzuständen eine schwere Kernschädigung vermieden oder deren Auswirkungen abgemildert werden könnten.

Ergänzend wurden aus der Begutachtung der Sicherheitsüberprüfung neun Maßnahmen zur weiteren Optimierung der Betriebsunterlagen und zur weiteren Untersuchung von Detailfragestellungen abgeleitet, die im Nachgang zur SÜ 2016 im aufsichtlichen Verfahren umgesetzt werden könnten.

Zur PSA Level 2 wurde im Auftrag der Aufsichtsbehörde ein Review mit einem Expertenteam von Sachverständigen durchgeführt. Im Reviewbericht vom 25.09.2018 bestätigen die Sachverständigen, dass Freisetzungen mit zunehmender Größe eine gerin-

gere Eintrittshäufigkeit aufweisen und der Reaktorsicherheitsbehälter sowie die Einrichtungen zu dessen Schutz Freisetzen bei Kernschmelzunfällen wirksam verhindern bzw. verringern. Die für diese Fälle ermittelten Werte liegen in der Größenordnung der Ergebnisse anderer deutscher Anlagen mit Druckwasserreaktor und im internationalen Vergleich auf einem niedrigen Niveau.

### **2.3 Abschließende Bewertung der Aufsichtsbehörde**

Die Aufsichtsbehörde stellt im Ergebnis ihrer Bewertung der im Rahmen der SÜ 2016 von der Betreiberin des KBR vorgelegten Unterlagen unter Berücksichtigung der Prüfergebnisse der zugezogenen Sachverständigen fest, dass der Betrachtungsumfang der SÜ 2016 die Anforderungen des § 19 a AtG, der Auflage 1.8 der 2. TBG und der heranzuziehenden Leitfäden sowie der internen Richtlinie der Atomaufsichtsbehörde erfüllt.

Die Sicherheitsüberprüfung 2016 hat keine Hinweise auf sicherheitstechnisch relevante Abweichungen vom Stand von Wissenschaft und Technik in der Anlage KBR und auf sicherheitstechnisch notwendige anlagentechnische Verbesserungen ergeben. Die Schutzziele werden bei allen zu betrachtenden Störfällen mit den vorhandenen Sicherheitseinrichtungen eingehalten. Für spezielle, sehr seltene Ereignisse sind Maßnahmen vorhanden, mit denen die Anlage in einen sicheren Zustand überführt werden kann. Auch für auslegungsüberschreitende Ereignisse sind Vorkehrungen getroffen, mit denen schwere Kernschäden vermieden oder deren Auswirkungen abgemildert werden können. Die Auswertung der Betriebserfahrung des KBR hat keine Anhaltspunkte ergeben, die dem weiteren sicheren Betrieb der Anlage KBR bis zum Ende der im AtG festgelegten Restlaufzeit entgegenstehen. Die Anlagensicherung erfüllt die entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen. Die von den Sachverständigen identifizierten Optimierungspotentiale stellen die obige Einschätzung nicht in Frage.

In einem Fachgespräch mit der Betreiberin des KBR wurde Einvernehmen über in der Restlaufzeit noch umzusetzende Optimierungsmaßnahmen erzielt. Diese beinhalten die Ergänzung eines Hinweises in einem Kapitel des Betriebshandbuchs, die Konkretisierung von Formulierungen in einem Kapitel des Notfallhandbuchs und die Nachführung einer Systembeschreibung an den fortgeschriebenen Genehmigungsstand der Anlage. Die Umsetzung der Maßnahmen wird im aufsichtlichen Verfahren weiterverfolgt.

