

Medien-Information

17. Juli 2017

Kernkraftwerk Brokdorf- Erhöhte Leistung und intensiverer Lastwechsel haben Oxidation von Brennstäben verstärkt – Energiewendeminister Habeck: „Brokdorf darf künftig nur in einem abgesicherten Modus betrieben werden.“

KIEL. Zu der ungewöhnlich schnellen und starken Korrosion an Brennstäben im Kernkraftwerk Brokdorf hat nach Feststellung der schleswig-holsteinischen Atomaufsicht ein Zusammenspiel von mehreren Faktoren geführt. „Neben dem Hüllrohrmaterial sind die hohen Leistungsanforderungen verantwortlich: der Hochleistungskern und ein immer häufigeres, schnelles Hoch- und Runterfahren des Reaktors. Diese Beanspruchung hat nach unseren Erkenntnissen zu der unerwarteten Oxidation im oberen Bereich einiger Brennstäbe geführt“, sagte Energiewendeminister Dr. Robert Habeck heute (17. Juli 2017).

Leistung und Lastwechsel werden deutlich reduziert

Unter der Voraussetzung, dass die Leistung und der sogenannte Lastfolgebetrieb nun reduziert werden, hat die Atomaufsicht am Freitagabend (14. Juli) der Beladung eines neuen Reaktorkerns zugestimmt. „Der Betreiber PreussenElektra dreht jetzt das Rad elf Jahre zurück und stellt die Anlage auf den Betrieb von vor 2006 ein. Für diese Zeit gibt es eine gesicherte Betriebserfahrung mit dem betroffenen Hüllrohrmaterial. Brokdorf fährt künftig also im abgesicherten Modus“, sagte Habeck. Die Leistung werde auf 95 Prozent reduziert, die Lastwechselgeschwindigkeit halbiert. „Damit wird sicher verhindert, dass sich die überaus starke Oxidation wiederholt und die Grenzwerte überschritten werden“, betonte der Minister. Mit der Zustimmung zum Beladen des Kerns ist noch nicht automatisch die Zustimmung zum Wiederanfahren verbunden.

2006 war eine Leistungserhöhung genehmigt worden, die eine elektrische Bruttoleistung von 1480 statt zuvor 1440 Megawatt ermöglichte. Seit 2011 praktizierte der Betreiber zudem immer häufiger den Lastfolgebetrieb, je nach Auslastung der Stromnetze. Gerade in den Betriebszyklen von 2015 an wurde diese Lastwechselfahrweise weiter intensiviert. Hinweise auf etwas erhöhte Korrosion gab es seit 2011, der Grenzwert wurde erstmals Anfang 2017 überschritten. Das Hüllrohrmaterial M5 blieb mit derselben Spezifikation das Gleiche – vor 2006 und danach. Aber unter den geänderten Einsatzbedingungen zeigten sich an einigen Brennstabhüllrohren dessonst grundsätzlich sehr korrosionsbeständigen

Materials Oxidationsschichten im oberen Bereich, wo diese nicht erwartet wurden, und in einer Wachstumsrate, die ebenfalls über dem Erwartungswert lag.

Habeck: „Die Untersuchungen kamen akribischer Detektivarbeit gleich.“

Im Februar waren im Zuge der Jahresrevision des Kernkraftwerks Brokdorf – einer jährliche Überprüfung verbunden mit einem Brennelementwechsel – Oxidschichten an Brennstäben festgestellt worden, die dicker waren und schneller und an anderen Stellen auftraten als erwartet. An einigen Brennstäben wurden die Grenzwerte deutlich überschritten. Seitdem befindet sich das Kernkraftwerk nicht im Leistungsbetrieb.

Nach Feststellung der Oxidschichten hatte die Atomaufsicht von der Betreibergesellschaft verlangt, die Ursachen so weit wie möglich aufzuklären und sicherzustellen, dass der Grenzwert nicht noch einmal überschritten wird. Dazu hat die Betreibergesellschaft mehrere Berichte gefertigt. Die Atomaufsicht und die von ihr hinzugezogenen Sachverständigen stellten daneben eigene Prüfungen an und werteten bundesweite und internationale Erkenntnisse aus. „Das kam akribischer Detektivarbeit gleich“, sagte Habeck.

Mehrere Thesen wiesen Lücken auf

Durch die Betreibergesellschaft waren zunächst das Material, die Wasserchemie und thermohydraulische Bedingungen untersucht worden. „Bei genauer Prüfung durch die Sachverständigen und die Atomaufsicht fielen in den meisten Thesen jedoch Lücken oder Widersprüche auf, so dass die Erklärungsmodelle der Betreibergesellschaft nicht belegt sind“, sagte der Leiter der Atomaufsicht Dr. Dr. Jan Backmann.

So konnten besondere oxidative Randbedingungen im oberen Bereich des Reaktorkerns nicht durch die erlangten Messergebnisse verifiziert werden. Auch ließ sich kein spezifischer Zusammenhang zwischen Oxidation und bestimmten Brennelement-Nachlieferungen (Ingot) herstellen, genauso wenig wie zu bestimmten Materialeigenschaften, etwa zum Eisengehalt.

Dagegen wurde im Laufe der Untersuchungen die Korrelation zwischen Leistung, Lastfolge und Oxidation immer deutlicher. „Die Betriebsanforderungen in Brokdorf liegen auch deutlich über jenen im Ausland“, sagte Backmann. „Durch die jetzt von der Betreibergesellschaft vorgenommenen Änderungen werden die Leistungsanforderungen zurückgeführt und die Betriebsweise wird vergleichbar mit Kernkraftwerken im Ausland und solchen Anlagen im Inland, in denen bisher keine vergleichbaren Oxidauffälligkeiten an M5-Hüllrohren festgestellt wurden.“

Betreiber kann weitere Prüfungen vornehmen

Diese eingeschränkten Betriebsbedingungen müssten so lange bestehen bleiben, wie es dem Betreiber nicht gelingt, nachzuweisen, dass nur bestimmte Parameter die Oxidation verursachen, die sich gezielt ausschalten lassen und dann auf diesem Weg die Einhaltung des Grenzwerts sichergestellt werden kann. Die Sachverständigen haben dafür noch weitere Erkenntnismöglichkeiten aufgezeigt, etwa Werkstoffprüfungen am oxidierten Material oder die Untersuchung thermohydraulischer Effekte.

Ergänzend zu den Betriebsänderungen ergreift der Betreiber noch zusätzliche Maßnahmen, um die chemischen Randbedingungen zu verbessern. So werden der Wasserstoffgehalt erhöht und die Messungen von Wasser- und Sauerstoff verbessert. Daneben werden für die Zukunft Änderungen bei der Wasserstoffdosierung, insbesondere in der Phase des Abfahrens des Reaktors, vorgenommen. Grund dafür ist, dass die Behörde hier Abweichungen von den Richtlinien zur Wasserchemie des Reaktorkühlkreislaufes festgestellt hat.

Hintergrund

Grundsätzlich ist Oxidation von Brennstäben ein normaler Prozess. Die Brennstäbe (gebündelt in Brennelementen) werden im Reaktorkern mit boriiertem Wasser gekühlt. Durch die Strahlung im Reaktorkern werden die Wassermoleküle des Kühlmittels in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten (Radiolyse). Der Sauerstoff kann dabei im Reaktorbetrieb mit der heißen Metalloberfläche des Brennstabhüllrohres reagieren. Dort bildet sich dann eine leichte Oxidschicht aus. Dies ist ein normaler Prozess und im Prinzip nicht bedenklich.

Die Schichtdicke darf aber ein bestimmtes Maß nicht überschreiten, da dann das etwa 0,7 Millimeter (= 700 Mikrometer) dicke Hüllrohr der Brennstäbe unzulässig geschwächt wird und die Wärmeabgabe an das Kühlmittel verschlechtert wird.

Im Zuge der Jahresrevision waren bei einer stärkeren Oxidbildung an Brennstäben aufgefallen. Dabei handelte es sich ausschließlich um Brennstabhüllrohre aus dem Material M5, wobei allerdings nicht jeder M5-Brennstab betroffen war. Insgesamt wurden 92 M5-Brennelemente – und dabei 5.405 Brennstäbe – vermessen. Davon wiesen 464 Brennstäbe einen erhöhten Oxidbefund unterhalb des Grenzwertes auf. In 3 Brennelementen an 10 Brennstäben wurden Oxidschichtdicken größer als 100 Mikrometer gemessen. Damit war hier der Grenzwert erstmals überschritten.

Das Kernkraftwerk Brokdorf ist eines von drei Kernkraftwerken in Schleswig-Holstein. Während die Kernkraftwerke Krümmel und Brunsbüttel in Folge des Atomausstiegs keine

Berechtigung zum Leistungsbetrieb mehr haben, darf Brokdorf laut Gesetz noch bis längstens Ende 2021 Strom produzieren.