

Ergebnisse der periodischen Sicherheitsüberprüfung des Kernkraftwerks Biblis , Block A und Block B

Bibliser Blöcke sind sicher.

Regelmäßige Sicherheitsüberprüfungen ergänzen die staatliche Aufsicht:

Der sichere und zuverlässige Betrieb der Kernkraftwerke in Deutschland ist das oberste Interesse der Kernkraftwerksbetreiber. Insbesondere hinsichtlich der Sicherheit wird der Betrieb der deutschen Kernkraftwerke laufend optimiert. Erkenntnisse für Optimierungen werden auf Basis der Betriebserfahrungen, wiederkehrender Tests, Sicherheitsüberprüfungen, nationaler und internationaler Vorkommnisauswertungen sowie neuer Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung abgeleitet.

Ergänzend unterliegen sämtliche deutsche Kernkraftwerke einer strengen, staatlichen Aufsicht. Diese erfolgt z. B. durch die Begleitung regelmäßig wiederkehrender Prüfungen, die Kernreaktor-Fernüberwachung rund um die Uhr, die Auswertung täglicher, monatlicher und jährlicher Betriebsberichte, Betriebsbegehungen und eine umfangreiche Vorkommnisbewertung. Die Aufsichtsbehörde wird in der Wahrnehmung dieser Aufgaben durch unabhängige Gutachterorganisationen unterstützt.

Die ständige Überwachung durch Aufsichtsbehörden wird ergänzt durch die alle zehn Jahre wiederkehrend durchgeführte periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ).

In Biblis wurden im Jahr 2000 für Block B und in 2001 für Block A derartige Sicherheitsüberprüfungen abgeschlossen und der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorgelegt.

Das Ergebnis dieser Sicherheitsüberprüfungen: Die Biblis Kraftwerksblöcke sind sicher.

Periodische Sicherheitsüberprüfung in Deutschland

Zweckbestimmung und inhaltlicher Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung sind in Leitfäden des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) festgelegt. Seit 2002 ist die Durchführung einer periodischen Sicherheitsüberprüfung auch gesetzlich in §19a des Atomgesetzes (AtG) vorgeschrieben.

Zentrale Aufgabe der periodischen Sicherheitsüberprüfung ist es, die Beherrschung des im Regelwerk festgelegten, für die Auslegung der Anlage anzunehmenden Störfallspektrums durch die Sicherheitseinrichtungen der Anlage zu überprüfen. Dabei sind sämtliche Erfahrungen der zurückliegenden Betriebsjahre seit der letzten periodischen Sicherheitsüberprüfung zu berücksichtigen.

Die Leitfäden des BMU schreiben die folgende Analyse- und Berichtsstruktur einer periodischen Sicherheitsüberprüfung vor:

Sicherheitsstatusanalyse (SSA)

In der Sicherheitsstatusanalyse werden alle Einrichtungen des Sicherheitssystems hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Zuverlässigkeit untersucht. Dazu werden in der Regel rechnerische Nachweise und ingenieurmäßige Bewertungen durchgeführt. Ergänzende Bestandteile der Sicherheitsstatusanalyse sind die Bewertung der Betriebsführung und der zurückliegenden Betriebserfahrung.

Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA)

Analysen, die auf der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistischer Modelle und Auswerteverfahren basieren, werden seit den frühen 60er Jahren in der Luft- und Raumfahrt und später dann in der Kerntechnik erfolgreich genutzt.

In der probabilistischen Sicherheitsanalyse wird mittels derartiger probabilistischer, d.h. statistischer Methoden und Modelle ein quantitativer Wert für das Sicherheitsniveau der Anlage bestimmt. Zentrale Frage hier: mit welcher statistischen Häufigkeit muss damit gerechnet werden, dass denkbare Störfallszenarien nicht beherrscht werden.

Deterministische Sicherheitsanalyse (DSA)

In der deterministischen Sicherheitsanalyse wird untersucht, ob die administrativen und technischen Einrichtungen des Kraftwerks zur Sicherung ausreichen, um Angriffe von außen sicher abwehren zu können.

Die Erstellung der periodischen Sicherheitsüberprüfung ist Aufgabe des Betreibers. Die periodischen Sicherheitsüberprüfung der Bibliser Blöcke A und B wurden durch RWE streng nach den Vorgaben der Leitfäden des BMU erstellt und anschließend der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zur Bewertung übergeben.

Rolle der Aufsichtsbehörde bei einer periodischen Sicherheitsüberprüfung

Das Ergebnis einer periodischen Sicherheitsüberprüfung zeigt, ob eine Anlage sicher ist. Die periodische Sicherheitsüberprüfung ist aber auch gerade dazu gedacht, sicherheitstechnische Erkenntnisse oder Weiterentwicklungen des Regelwerks aus der zurückliegenden 10-jährigen Betriebsphase zu analysieren. Daher kann eine periodische Sicherheitsüberprüfung durchaus auch Abweichungen von aktuellen sicherheitstechnischen Anforderungen ausweisen.

Diese Abweichungen werden in einem ersten Schritt vom Betreiber der Anlage und anschließend von der zuständigen Aufsichtsbehörde hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung beurteilt; es werden ggf. ergänzende Nachweise oder auch Nachrüstmaßnahmen festgelegt. Diese werden dann vom Betreiber in einem angemessenen Zeitraum umgesetzt.

Der Behörde steht zur Beseitigung von sicherheitstechnisch bedeutsamen Abweichungen das im Atomgesetz verankerte Eingriffsinstrumentarium zur Verfügung. So kann die Behörde gem. §§ 17/19 des AtG anordnen, als gefährdend erkannte Zustände zu beseitigen; bei besonderer Dringlichkeit kann sie auch den weiteren Betrieb der Anlage einstellen lassen.

Die periodische Sicherheitsüberprüfung ist daher in Ergänzung zur kontinuierlichen Aufsicht ein wirkungsvolles Kontroll- und Überwachungsinstrument der Behörde.

Ergebnis der periodischen Sicherheitsüberprüfung für die Bibliser Blöcke

Im Rahmen der letzten periodischen Sicherheitsüberprüfung wurden die Bibliser Blöcke detailliert überprüft. Die gemäß Leitfäden des BMU geforderte Analyse- und Berichtsstruktur wurde konsequent eingehalten.

Zur Sicherheitsstatusanalyse (SSA):

In den beiden Sicherheitsstatusanalysen wurde jeweils das komplette Sicherheitssystem der Blöcke an aktuellen Anforderungen gespiegelt.

Während mehrjähriger Untersuchungen wurde zum Beispiel die Qualität von Komponenten wie Rohrleitungen, Pumpen und Ventilen neu bewertet. Analysen, die sich mit der Frage „Was wäre wenn ...“ beschäftigen und die so eine Vielzahl von Ereignissen und Störungen vordenken, wurden auf ihre Aktualität überprüft. Darüber hinaus wurde untersucht, ob neue, noch genauere Berechnungsmethoden oder Erkenntnisse der Sicherheitsforschung die Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen in Frage stellen könnten.

Die Betriebserfahrung am Standort wurde rückwirkend bis an den Beginn der 90er-Jahre ausgewertet. Sämtliche Vorkommnisse in diesem Betrachtungszeitraum wurden erneut aufgegriffen und ausgewertet.

Die Erstellung dieser Sicherheitsstatusanalyse erforderte einen Zeitraum von etwa zwei Jahren, dauerhaft waren bis zu 20 Ingenieure und Techniker mit dieser Aufgabe beschäftigt.

Zur Probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA):

Die probabilistische Sicherheitsanalyse gestattet die quantitative Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten, mit denen die zur Beherrschung eines denkbaren Störfalls vorgesehenen Systeme ihre Funktion erfüllen und mit welcher Zuverlässigkeit demgemäß Störfälle beherrscht werden. Die probabilistische Sicherheitsanalyse ist damit eine wertvolle Ergänzung der Sicherheitsstatusanalyse.

Auch probabilistische Sicherheitsanalysen werden konsequent nach den zugehörigen Leitfäden des BMU durchgeführt.

Die behördlichen Gutachter bestätigen, dass die probabilistische Sicherheitsanalyse in Übereinstimmung mit den Vorgaben der Leitfäden des BMU und somit vollständig und in hoher Qualität durchgeführt wurden. Die Ergebnisse der probabilistischen Sicherheitsanalyse belegen die Ausgewogenheit des Sicherheitskonzepts. Kein Störfall hat einen dominierenden statistischen Einfluss auf das Gesamtergebnis der probabilistischen Sicherheitsanalyse, die Bibliser Blöcke weisen aus Sicht der probabilistischen Sicherheitsanalyse somit keine Schwachstellen auf.

Aussagen zum quantitativen Sicherheitsniveau lassen sich aus der ermittelten Häufigkeit von Gefährdungszuständen (Anlagenzustand, bei dem die Kühlung der Brennelemente nicht mehr von den dafür vorgesehenen Systemen beherrscht wird) ableiten. Die über alle denkbaren Störfälle summierte Häufigkeit derartiger Gefährdungszustände ist geringer als einmal in einhunderttausend Jahren (mathematisch ausgedrückt: 10^{-5} pro Jahr). Zur Einordnung: dieses Ergebnis ist besser als internationale Orientierungswerte vorgeben (siehe Grafik weiter unten).

Wichtig ist, dass ein Gefährdungszustand noch keine radiologische Belastung der Umgebung eines Kernkraftwerks zur Folge hat. Für einen Gefährdungszustand sind Maßnahmen vorbereitet, durch die Schädigungen des Reaktorkerns (Kernschäden) verhindert werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Häufigkeit eines Kernschadens noch einmal um einen Faktor 5 bis 10 unterhalb der in der probabilistischen Sicherheitsanalyse ausgewiesenen Häufigkeit eines Gefährdungszustandes liegt.

Zur Deterministischen Sicherungsanalyse (DSA):

Neben der gängigen Betrachtung zur Beherrschung von Störfällen ist im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung für einen sicheren Betrieb auch nachzuweisen, dass „der erforderliche Schutz gegen Störungen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist“.

Dabei versteht man unter Störungen oder sonstige Einwirkungen Dritter nicht nur gewaltsame Angriffe von außen auf die Anlage, sondern auch Einwirkungen einer zugangsberechtigten Einzelperson innerhalb der Anlage.

Schon in der Planungsphase wurden am Standort Biblis die baulich-technischen und administrativ-organisatorischen Sicherungsmaßnahmen gemäß den damals gültigen Vorschriften umgesetzt.

In den einschlägigen Unterlagen zur deterministischen Sicherheitsanalyse für die Bibliser Blöcke, die als Verschlussache eingestuft sind, ist die Erfüllung der übergeordneten Sicherungsfunktionen nachgewiesen.

Diese Unterlagen wurden von der Aufsichtsbehörde unter Einbeziehung der Polizei und der Gutachter beurteilt.

Die positiven Ergebnisse für den Standort Biblis decken sich mit den Ergebnissen und Erkenntnissen, die bei der Durchführung der DSA-Verfahren für andere Kernkraftwerke gewonnen wurden. Das Sicherungsniveau am Standort ist zeitgemäß und vergleichbar mit dem anderer deutscher Anlagen.

Gesamtergebnis der periodischen Sicherheitsüberprüfung, Bewertung durch Behörde und Gutachter

Im Anschluss an die PSÜ-Erstellung erfolgte ein mit der Erstellung vergleichbar aufwändiger Begutachtungs- und Bewertungsprozess. Die von der hessischen Behörde bestellten unabhängigen Gutachter überprüften die Vollständigkeit der PSÜ - Analysen sowie die Korrektheit der jeweiligen Ergebnisse. Die Begutachtung erfolgte unter Würdigung der Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks.

Das Ergebnis der periodischen Sicherheitsüberprüfung bestätigte das gegenwärtig hohe Sicherheitsniveau beider Anlagen. Die Auswertung der Betriebserfahrungen belegte die hohe betriebliche Zuverlässigkeit der Systeme. Die in den Betriebsunterlagen festgelegten Maßnahmen und die technischen Einrichtungen haben sich im hohen Maße als für die Erfüllung der betrieblichen und sicherheitstechnischen Aufgaben geeignet erwiesen.

Die Bewertung des zu Grunde zu legenden Störfallspektrums hat ergeben, dass alle Schutzziele eingehalten und die jeweils relevanten Sicherheitsfunktionen erfüllt werden. Besonderen Stellenwert nimmt hier der Nachweis der Einhaltung spezieller, in der Strahlenschutzverordnung vorgegebener radiologischer Dosiswerte, der so genannten „Störfallplanungswerte“ ein. Diese Störfallplanungswerte wurden in allen Nachweisen um mindestens eine Größenordnung unterschritten.

Die Behörde bestätigte abschließend, dass keine sicherheitstechnisch begründeten Bedenken gegen den weiteren Betrieb der Anlagen bestehen.

Die periodische Sicherheitsüberprüfung für beide Bibliser Blöcke ergab aber auch Optimierungspotenziale, die in einer Reihe von gutachterlichen Empfehlungen angesprochen wurden. Einige Empfehlungen bezogen sich schlicht auf redaktionelle oder inhaltliche Optimierungen der im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung vorgelegten Berichte. Von den übrigen 108 Empfehlungen für Biblis A bzw. 163 Empfehlungen für Biblis B sind mehr als dreiviertel so genannte „Nachweis - Empfehlungen“ und beziehen sich auf die Erstellung, Vertiefung oder Aktualisierung von zumeist rechnerischen Analysen.

Für beide Anlagen wurden aber auch Optimierungsmöglichkeiten der realisierten Technik ermittelt. Diese Optimierungen dienen sämtlich der noch weiter verbesserten Beherrschung von Störfällen mit sehr geringer Eintrittshäufigkeit.

Aus den Erkenntnissen der periodischen Sicherheitsüberprüfung wurde seitens RWE in enger Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde ein umfangreiches Nachrüstprogramm beschlossen. Seit 1999 wurden so am Standort Biblis rund 1 Mrd. Euro in Ertüchtigungen und Modernisierungen der Anlagen investiert.

Heute ist eine Vielzahl der Optimierungen aus der periodischen Sicherheitsüberprüfung umgesetzt. Dazu im Folgenden zwei Beispiele:

Beispiel 1: Erdbebenertüchtigung

Die Blöcke in Biblis wurden so nachgerüstet, dass sie einem viel selteneren und stärkeren Erdbeben standhalten, als dem Beben, das zur Errichtungszeit der Auslegung zugrunde gelegt wurde. Um die bei einem derartigen Beben zu unterstellenden Schwingungen und Kräfte abzufangen, wurden im Rahmen des Nachrüstprogramms vor allem zahlreiche Behälterstützen, Aufhängungen und Verankerungen verstärkt oder ergänzt. Dem gingen aufwändige Datenerhebungen, Konstruktionsentwürfe und Computersimulationen voraus. Die Bauteile sind bei aller Standsicherheit so flexibel angebracht, dass sie extreme Schwingungen auch bei einem starken Erdbeben aushalten. Ein Beispiel für verstärkte Befestigungen sind die vier mit ihrer Isolierung jeweils meterdicken Frischdampfleitungen, die die Dampferzeuger im Reaktorgebäude mit der Turbine im Maschinenhaus verbinden. Sie wurden in neue Rohrhalterungen eingehängt und können jetzt selbst stärkste Schwingungen unversehrt überstehen.



Frischdampfleitungen Block A vor Ertüchtigung



Frischdampfleitungen Block A nach der Ertüchtigung

Beispiel 2: Überflutungsschutz

Das vierfache Kühlwassersystem, das das Rheinwasser unter anderem zur Kühlung der Notstromdiesel und wichtiger Sicherheitseinrichtungen in die Anlagengebäude führt, wurde nach umfangreichen Sicherheitsüberlegungen noch funktionssicherer gegen Störungen gemacht. Wenn nun ein Kühlwasserstrang brechen und Kühlwasser ins Gebäude laufen sollte, wird dies automatisch bemerkt. Eine intelligente Leittechnik und schnell schließende Armaturen stellen automatisch fest, welcher Strang einen Schaden hat und sperren ihn ab. Über die anderen Stränge wird eine ausreichende Wasserzufuhr sichergestellt. Hierdurch lässt sich eine Überflutung wichtiger Komponenten schon sehr zuverlässig vermeiden. Aber es wurde noch weiter gedacht: Vier besonders wichtige Pumpen wurden mit Schutzwänden umgeben, damit sie selbst bei dem unterstellten Rohrbruch und einem gleichzeitigen Versagen der beschriebenen Automatik nicht überflutet und damit in ihrer Funktion gefährdet werden können: mehrstufige Sicherheitsmaßnahmen im Interesse einer umfassenden Vorsorge.

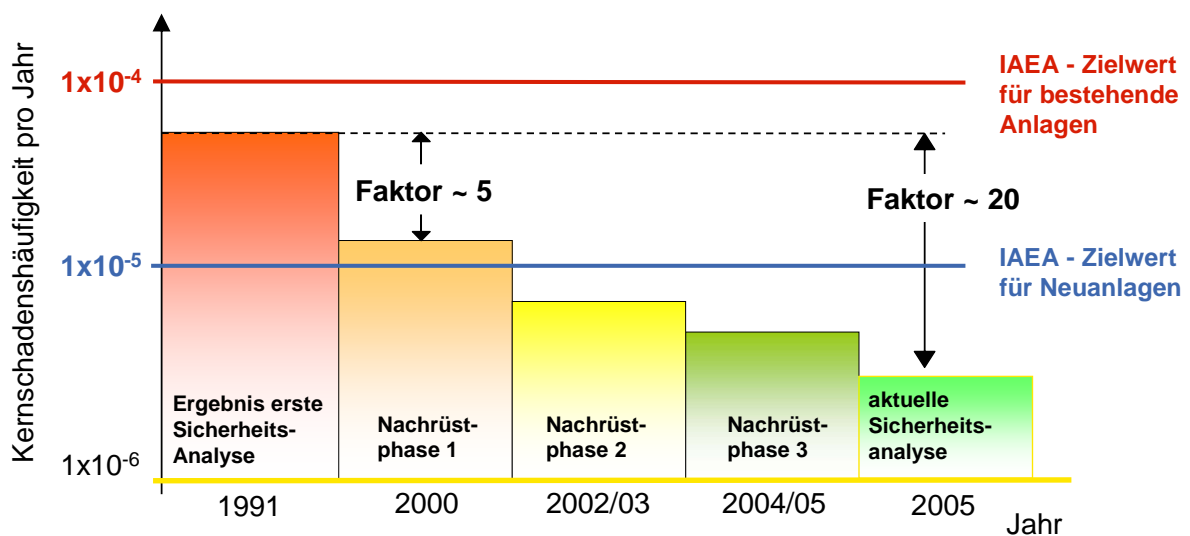


In Summe: Nachrüstungen heben das Sicherheitsniveau deutlich an.

Das hohe Sicherheitsniveau der Bibliser Blöcke ist auch auf die Anstrengungen der vergangenen Jahre zurückzuführen, in denen immer wieder Anpassungen der Anlagen an den sich fortentwickelnden Stand der Technik durchgeführt wurden.

Das schon vorab geringe statistische Gefährdungsrisiko in Biblis wurde dank dieser Nachrüstungen und Modernisierungen deutlich weiter reduziert. Folgerichtig erhöhte sich das Sicherheitsniveau für den Zeitraum 1990 bis 2005 etwa um Faktor 20 und wird durch noch laufende Nachrüstungen weiter verbessert.

Block A: Sicherheitsniveau kontinuierlich verbessert



Zur Orientierung: Als Vergleichsmaßstab für das probabilistische Sicherheitsniveau kann der Zielwert der IAEA für die Sicherheit bestehenden oder neuer Kernkraftwerke herangezogen werden.

Die IAEA empfiehlt als Obergrenze eine Kernschadenshäufigkeit von 10^{-4} pro Jahr (einmal in zehntausend Jahren) für bestehende Anlagen und 10^{-5} pro Jahr (einmal in einhunderttausend Jahren) für Neubauprojekte.

Beide Bibliser Blöcke liegen auf einem höheren Sicherheitsniveau als international sogar für Neuanlagen anzustreben ist; dies zeigt die obige Abbildung exemplarisch für Block A.

Fazit

Die periodischen Sicherheitsüberprüfungen für beide Blöcke sind gemäß den Vorgaben der Leitfäden des BMU erstellt und der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde termingerecht vorgelegt worden. Die Behörde hat die periodischen Sicherheitsüberprüfungen unter Einbeziehung von unabhängigen Gutachtern bewertet.

Die periodischen Sicherheitsüberprüfungen weisen für beide Blöcke ein hohes Sicherheitsniveau aus, dies sowohl in der Sicherheitsstatusanalyse als auch in der probabilistischen Sicherheitsanalyse.

Es wurde gezeigt, dass das Sicherheitskonzept ausgewogen ist und keine Schwachstellen aufweist. Dieser Bewertung schließt sich die Behörde an.

In der Bewertung beider periodischen Sicherheitsüberprüfungen sind auch Optimierungspotenziale erkannt worden, die im Wesentlichen die Heranführung der Anlagen an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik beinhalten. Diese Optimierungen dienen der verbesserten Beherrschung sehr seltener Störfälle. Zu dieser Optimierung wurden gutachtliche Empfehlungen formuliert. Es wurde von der Behörde aber kein unmittelbarer Handlungsbedarf aus der periodischen Sicherheitsüberprüfung abgeleitet.

Durch das im Jahr 2000 angelaufene umfangreiche Ertüchtigungsprogramm am Standort wurde ein großer Teil der Empfehlungen abgearbeitet. Weitere Optimierungen sind fest geplant und werden in enger Abstimmung mit der Behörde durchgeführt.

Die periodische Sicherheitsüberprüfung hat das hohe Sicherheitsniveau beider Blöcke bestätigt. Es wurden keinerlei Anhaltspunkte identifiziert, die einem Weiterbetrieb der Anlagen entgegenstehen würden.