

Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung

Band: - (2016)

Heft: 1: Oyasuminasai Beznau!

Artikel: Wie sicher ist das AKW Beznau?

Autor: Becker, Oda

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-685371>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wie sicher ist das AKW Beznau?

Die Sicherheit eines AKW ist keine eindeutig bestimmbar Grösse. Deshalb kann auch niemand die Wahrscheinlichkeit für einen schweren Unfall genau bestimmen – auch das ENSI nicht. Obwohl die gesetzlichen Bestimmungen vermeintlich erfüllt sind: Aufgrund der Faktenlage ist das AKW Beznau alles andere als «sicher»!



Von ODA BECKER

Physikerin und unabhängige Expertin im Bereich Sicherheit und Risiken von Atomanlagen, oda.becker@web.de

In allen AKW sind schwere Unfälle mit weitreichenden Folgen jederzeit möglich. Dies wird von niemandem bestritten, jedoch wird meist auf die geringe Wahrscheinlichkeit eines Unfalls hingewiesen. Die beiden Reaktoren Beznau I+II gehören zu den ältesten der Welt. Doch sie dürfen so lange weiter in Betrieb bleiben, wie sie bestimmte gesetzliche Voraussetzungen erfüllen und somit als «sicher» gelten. Zuständig für die Bewertung einer angemessenen Sicherheit eines AKW ist das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI). Wie sicher ein AKW einzustufen ist, erfolgt auch mittels komplexer probabilistischer Sicherheitsanalysen (PSA), welche die Wahrscheinlichkeiten von Unfällen ermitteln (siehe Textbox unten).

Vermeintliche Sicherheit durch Probabilistik

Das zahlenmässige Gesamtergebnis einer probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) für die Unfallwahrscheinlichkeit darf aber lediglich als grober Risikoidikator verstanden werden – und nicht als belastbare Angabe für die tatsächliche Wahrscheinlichkeit von Unfällen. Der Betreiber hat für das AKW Beznau für den Leistungsbetrieb eine mittlere Kernschadenshäufigkeit (CDF) von rund etwa $1 \cdot 10^{-5}$ pro Jahr ($9,35 \cdot 10^{-6}/\text{a}$) ermittelt. Dieser Wert erfüllt zwar die Empfehlungen der IAEA, ist aber vergleichsweise hoch.

Probabilistische Sicherheitsanalysen (PSA)

Die Unfallhäufigkeiten bzw. Wahrscheinlichkeiten von Unfällen werden in so genannten probabilistischen Sicherheitsanalysen (PSA) ermittelt. Zentrale Elemente einer PSA sind Ereignisablaufanalysen. Dazu werden für alle betrachteten Ereignisse, die einen Unfall auslösen können, Ereignisbäume erstellt. Diese sollen jede mögliche Folgeentwicklung nach einem auslösenden Ereignis darstellen. Sie bestehen aus zahlreichen, sich zunehmend verzweigenden, unterschiedlichen Pfaden, die jeweils einem möglichen Ablauf entsprechen. In den Fehlerbaumanalysen werden sämtliche (bekannte) Ausfallursachen erfasst und die Wahrscheinlichkeiten bewertet, die zu dem Ausfall führen können.

Mit grossen Unsicherheiten behaftet: Es bestehen aber grosse Unsicherheiten bei den ermittelten Werten. Zudem gibt es eine Reihe von auslösenden Ereignissen, die nicht quantifizierbar sind, wie zum Beispiel komplexes menschliches Fehlverhalten, unerwartete alterungsbedingte Ausfälle oder Terrorangriffe. Aber gerade derartige Ereignisse sind für das alte AKW Beznau relevant.



Das AKW Beznau ist aufgrund der Faktenlage alles andere als sicher.

Der Nutzen der PSA besteht vor allem darin, vorhandene Schwachstellen in einer Anlage zu identifizieren und daraus ein Verbesserungspotenzial abzuleiten. Eine derartige Schwachstelle ist in Beznau der Schutz vor Erdbeben. Laut PSA liegt der errechnete Beitrag von Erdbeben an der Kernschadenshäufigkeit bei 83 %. Trotz der vorhandenen Gefährdung durch Erdbeben, die bereits 2004 durch das PEGASOS-Projekt deutlich wurde, dauerten die Analysen der Betreiber (PRP) bis Ende 2013 und die Prüfung durch das ENSI nochmals bis Ende 2015. Auch heute ist noch nicht bekannt, welche Nachrüstungen erforderlich sind und in welchem Zeitraum diese zu erfolgen haben.

Ein nächster «Fukushima-Unfall» schon bald?

PSA errechnen nur die theoretische Unfallwahrscheinlichkeit. Wird diese jedoch anhand der bisherigen Erfahrungen ermittelt, ergeben sich ganz andere Werte. Mit einem solchen Verfahren rechnen Wheatley und Sornette (ETH Zürich) und Sovacool (Universität Aarhus). Ihr Fazit: Es gibt eine 50 %-Wahrscheinlichkeit, dass erneut ein Unfall wie in Fukushima in den nächsten 50 Jahren in einem der heute betriebenen Atomkraftwerke eintritt.

Wie gefährlich ist die Alterung?

Die Reaktoren des AKW Beznau sind mit einer Betriebszeit von 45 und 47 Jahren sehr alt. Mit der Alterung der Werkstoffe sind verschiedenste sicherheitsrelevante Probleme verbunden, welche die Sicherheit gefährden. Einerseits ist bei Alterung zu erwarten, dass



Foto: SES-Archiv

die Anzahl von Störungen und Störfällen zunimmt (kleine Leckagen, Risse, Kurzschlüsse usw.). Andererseits gibt es Effekte, die eine graduelle Schwächung von Werkstoffen bewirken und folglich zu katastrophalem Versagen von Komponenten mit schwerwiegenden radioaktiven Freisetzen führen können. Der wichtigste dieser Effekte ist die Versprödung des Reaktordruckbehälters, welche die Gefahr eines Berstens des Behälters birgt. Diese Gefahr ist aufgrund der im AKW Beznau aufgefundenen Schwachstellen von besonderer Bedeutung.

Problematisch ist, dass bisher nicht alle bekannten Alterungseffekte ausreichend verstanden werden und immer wieder neue, unerwartete Alterungseffekte auftreten. Den gefährlichen Folgen der Alterung könnte durch geeignete Massnahmen bis zu einem gewissen Grade entgegengewirkt werden. Eine Überprüfung der internationalen Atomenergiebehörde (IAEO) im Jahr 2012 im AKW Mühleberg deckte allerdings erhebliche Schwachstellen im Alterungsmanagement und im Umgang mit aufgetretenen Ereignissen auf. Das ENSI betonte dennoch, dass durch die umfangreichen Instandhaltungs- und Überwachungsprogramme sichergestellt sei, dass Alterungsschäden frühzeitig erkannt und behoben werden können. Die Aufsichtsbehörde postulierte damit lediglich eine theoretische Anforderung als Beweis für eine vermeintlich vorhandene Sicherheit – statt die Realität ausreichend zur Kenntnis zu nehmen und bei Bedarf entsprechende Anforderungen zu stellen und deren Erfüllung zu kontrollieren.

Nachrüstungen beheben das Risiko nicht

Bisher war es Praxis der Betreiber, Nachrüstungen über Jahre verteilt in den geplanten Stillstandzeiten für Revision/Brennelementwechsel durchzuführen, um wirtschaftliche Einbussen durch zusätzliche Stillstandzeiten zu vermeiden. Die erforderliche Nachrüstung der Notstromversorgung (Projekt AUTANOVA) dauerte bis Ende 2015, obwohl bereits im August 2007 durch ein Ereignis die gefährlichen Schwachstellen der Notstromversorgung deutlich wurden.

Nuclear Phaseout Congress, 21. März 2016



Oda Becker ist deutsche Physikerin, arbeitet als unabhängige Expertin im Bereich Sicherheit und Risiken von Atomanlagen und wird am Nuclear Phaseout Congress als Referentin auftreten. Weitere namhafte Referenten sind ENSI-Direktor Hans Wanner, der japanische Ex-Premierminister Naota Kan und Jürgen Trittin, ehemaliger Deutscher Umweltminister.

Jetzt anmelden unter www.energiestiftung.ch/npc2016

Einen erheblichen Ermessungsspielraum hat das ENSI nicht nur bei der Gewährung des Zeitraums für die erforderlichen Nachrüstungen, sondern auch bei den Anforderungen, welche AKW erfüllen müssen. AKW müssen lediglich dem «Stand der Nachrüsttechnik» genügen – ein Standard, der nur in der Schweiz angewendet wird. Weder in der Schweiz noch international werden mit dieser Phrase präzise, konkrete Sicherheitsanforderungen verknüpft. So sind die vom ENSI im Einzelfall geforderten Nachrüstungen nicht zwangsläufig das Ergebnis eines systematischen Vergleichs mit den heutigen Sicherheitsanforderungen, sondern basieren zum Teil auf Überlegungen der technischen und ökonomischen Machbarkeit. Vor allem aber lässt sich im AKW Mühleberg und im AKW Beznau die Sicherheit nur dort verbessern, wo es die veraltete Bauweise der Anlagen zulässt.

Die Schweiz schneidet schlecht ab

Die Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) hat im Jahr 2008 insgesamt 295 Reference-level (RL) für die Sicherheit von Atomkraftwerken definiert. Diese basieren auf Empfehlungen der IAEO und «good practice» in den beteiligten Ländern. Im Jahr 2015 haben die meisten Länder alle bzw. fast alle RL umgesetzt. Die Schweiz muss noch 58 RL umsetzen – und ist damit an drittletzter Stelle in Europa. Um die Erfahrungen des Fukushima-Unfalls zu berücksichtigen, wurden die RL inzwischen überarbeitet. Die neue Version enthält 342 RL.

Fazit: Das Risiko ist gross!

Das AKW Beznau ist aufgrund der Faktenlage also alles andere als «sicher». Die Wahrscheinlichkeit für einen schweren Unfall kann niemand genau bestimmen, auch das ENSI nicht. Die Schweizer Politik setzt aber ihr vollstes Vertrauen in das ENSI – obwohl dieses bei der abschliessenden Beurteilung der Sicherheit von AKW vor einer sehr schwierigen, bzw. unlösablen Aufgabe steht. Für die Bewertung einer ausreichenden Sicherheit ist insbesondere eine Betrachtung des möglichen Risikos von Bedeutung: Das Risiko einer Atom-anlage ergibt sich aus dem Produkt von Unfallwahr-scheinlichkeit und Schadensausmass. Da der mögliche Schaden im Falle eines schweren Unfalls im AKW Beznau aufgrund des Standorts in einem so dicht besiedelten Gebiet katastrophal gross wäre, ist auch das Risiko, das vom Betrieb des AKW Beznau ausgeht, in der Tat gross. <