

Der EU-Stresstest und die Risiken im AKW Beznau

**Vortrag auf der Mitgliederversammlung 2013 des
Trinationalen Atomschutzverbands (TRAS)**

Basel, 25. Juni 2013

Christian Küppers

Öko-Institut e.V., D-Darmstadt

- **Anlass und Aufgabenstellung**
- **Was wurde in den Stresstests jeweils analysiert?**
- **Ergebnisse zu Beznau**
- **Schlussfolgerung**

Anlass und Aufgabenstellung

Anlass und Aufgabenstellung (1)

Nach dem Kernschmelzen in Fukushima im März 2011:

- international Überprüfungen der Sicherheit bestehender AKW mit neuen Ansätzen
- Was geschieht, wenn die Auslegung überschritten wird?
- Was, wenn die Stromversorgung komplett ausfällt?
- Was, wenn alle Kühlsysteme versagen?
- Kann es zu kleinen Änderungen der Einwirkung kommen, die zu dramatisch höheren Freisetzungen von radioaktiven Stoffen führen („cliff edge effect“)?
- ...

Bezeichnet wurden diese Untersuchungen als „Stresstests“

Anlass und Aufgabenstellung (2)

Das Öko-Institut und das Physikerbüro Bremen haben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in 2012 den Stresstest zu Beznau bewertet:

- Vergleich von Vorgehensweisen im Stresstest mit
 - Sicherheitsüberprüfung durch deutsche Reaktor-Sicherheitskommission
 - Expertenkommission des Landes Baden-Württemberg
 - Bayerische Expertenkommission
- Identifikation von
 - Unterschieden in der methodischen Vorgehensweise
 - Unterschieden in betrachteten Sicherheitsaspekten
 - Unterschieden in Randbedingungen und wesentlichen Annahmen der Nachweisführung
 - Unterschieden der zugrunde gelegten Bewertungsmaßstäbe
- Darstellung von Unterschieden der Anlagendesigns, speziell mit Blick auf
 - Erdbeben
 - Überflutung
 - Brennelement-Lagerbecken
 - elektrische Energieversorgung (Station Blackout)
 - Kühlwasserversorgung/Nebenkühlwasserversorgung

Was wurde in den Stresstests jeweils analysiert?

Was wurde jeweils analysiert? (1)

Deutschland

- naturbedingte Einwirkungen von außen (insbes. Erdbeben/ Hochwasser)
- ereignisunabhängige Postulate im Bereich elektrische Energieversorgung und Nebenkühlwasserversorgung
- Durchführbarkeit von Notfallmaßnahmen unter erschwerenden Ereignisrandbedingungen
- Einwirkungen Flugzeugabsturz, toxische und explosionsgefährliche Gase sowie Explosionsdruckwellen
- Robustheit von Vorsorgemaßnahmen (RSK: Maßnahmen, die für Störfallbetrachtungen als nicht ausgefallen bewertet werden. Ist deren Versagen jedoch nicht praktisch auszuschließen, besteht ein Potenzial für „cliff edge“ Effekte.)

EU-Stresstest

- naturbedingte Einwirkungen von außen (insbes. Erdbeben/ Hochwasser)
- -
- Durchführbarkeit von Notfallmaßnahmen unter erschwerenden Ereignisrandbedingungen
- Keine Ereignisse mit Bezug zu Sicherungsfragen im öffentlichen Prozess
- -

Was wurde jeweils analysiert? (2)

- keiner der durchgeführten Überprüfungsprozesse ist eine umfassende Sicherheitsüberprüfung
- wichtige Optimierungspotenziale können identifiziert werden
- hinsichtlich der Überprüfung und Bewertung der Robustheit der Anlagen und der daraus abgeleiteten Notwendigkeit für sicherheitstechnische Optimierungen weisen die verschiedenen Überprüfungsprozesse keine einheitliche Vorgehensweise oder gar einen einheitlichen Bewertungsmaßstab auf

Ergebnisse zu Beznau

Ergebnisse zu Beznau - Erdbeben

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- KTA 2201.1: Erdbeben mit Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10^{-5} pro Jahr der Auslegung zugrunde zu legen. KTA-Forderung als Grundausslegung vorhanden
- Notspeisesystem, Not- und Nachkühlsystem sowie zugehörige Hilfssysteme zur elektrischen Energieversorgung zur Beherrschung vorhanden
- von den jeweils 4 Strängen sind 2 für die Beherrschung ausreichend

Beznau

- Sicherheitserdbeben (SSE) so definiert, dass Überschreitungswahrscheinlichkeit der zugehörigen Einwirkungen höchstens 10^{-4} pro Jahr
- zur Beherrschung des SSE Notstands system notwendig, geringere Redundanz als in deutschen DWR. Überlagerung von Einzelfehler und Instandhaltungsfall an bestimmten gleichartigen aktiven Komponenten der Notstands systeme (Notstromdieselaggregate, Brunnenwasserpumpen) nicht beherrscht.
- Für Nachwärmeabfuhr nach SSE 2 Pfade zur Verfügung mit z.T. gemeinsamen Komponenten. Maßnahmen erforderlich, die in Deutschland als Notfallmaßnahmen gelten.
- **Grundausslegung schlechter als Sicherheitsstatus deutscher Anlagen.**
- Projekt AUTANOVE soll Zahl der nach SSE zur Nachwärmeabfuhr über die Dampferzeuger verfügbaren Stränge erhöhen. Eine blockweise Beherrschung von Einzelfehler und Instandhaltungsfall – wie in den deutschen Anlagen - ergibt sich allerdings auch daraus nicht.

Ergebnisse zu Beznau - Überflutung

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- Grundausslegung gegen 10.000jährliches Hochwasser ; deutliche Reserven vorhanden
- Systeme zur Nachwärmeabfuhr: von den jeweils 4 Strängen sind 2 für die Beherrschung ausreichend

Beznau

- Grundausslegung gegen 10.000jährliches Hochwasser ; deutliche Reserven vorhanden
- Bei Leistungsbetrieb teils Maßnahmen erforderlich, die in Deutschland als Notfallmaßnahmen gelten. Abhängigkeit von nur einem Wasservorratsbehälter (BOTA).
- Bei Stillstand (mit dann unverfügbaren Dampferzeugern) geringerer Redundanzgrad, vermaschte Systeme, Notfallmaßnahmen erforderlich.
- **Grundausslegung schlechter als Sicherheitsstatus deutscher Anlagen.**
- Verbesserung durch Projekt AUTANOVE (weiterer flutsicherer Strang zur Nachwärmeabfuhr).

Ergebnisse zu Beznau – Brennelement-Lagerbecken

Brennelement-Lagerbecken = nasse Lagerung abgebrannter oder vorübergehend nicht eingesetzter Brennelemente, Probleme der notwendigen Kühlung in Fukushima

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- Lagerbecken innerhalb des Containments
- Beckenkühlsysteme bei Überflutung vollumfänglich verfügbar
- Beckenkühlsysteme bei Erdbeben ohne Einzelfehler zweisträngig vorhanden

Beznau

- Lagerbecken in separatem Gebäude; **geringerer Schutz** gegen äußere mechanische Einwirkungen, **geringere Rückhaltung** bei Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus den Brennelementen
- **derzeit geringerer Schutz**, da Lagerbeckenkühlung nach Überflutung nicht auslegungsgemäß verfügbar
- durch Nachrüstungen sollen bis 2015 die Defizite bezüglich der Beckenkühlsysteme behoben werden

Ergebnisse zu Beznau – elektrische Energieversorgung

Station Blackout = Ausfall der Stromversorgung (Netzanbindung) und der Notstromversorgung, wie in Fukushima geschehen

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- Notstromversorgung für mindestens 72 h (Redundanz n+2) und Batteriekapazität für mindestens 2 Stunden als Grundausslegung
- diversitäre Notstromversorgung (Redundanz mindestens n+1) vorhanden, auch gegen seltene Einwirkungen von außen (Flugzeugabsturz) geschützt

Beznau

- Grundausslegung Notstromversorgung mit Redundanz n+2
- Aufstellungsorte der Aggregate lassen zu umfangreiche Ausfälle bei Erdbeben oder anderen mechanischen Einwirkungen von außen zu, **deutlicher Nachteil gegenüber deutschen Anlagen**
- Verbesserungen durch das Projekt AUTANOVE geplant
- Notfallmaßnahmen bei Station Blackout **weniger sicher durchführbar** als in deutschen Anlagen

Nebenkühlwasserversorgung = letzte Wärmesenke, also letztes Glied der Kette, mit der die Wärme aus dem Reaktor (oder aus zu kühlenden Sicherheitseinrichtungen) abgeführt werden kann; in Fukushima durch den Tsunami zerstört

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- Grundauslegung mit Redundanz n+2, auch bei Erdbeben und Hochwasser
- teils diversitäre Wärmesenken durch Brunnen

Beznau

- Nebenkühlwassersystem ohne vollständige räumliche Trennung, steht bei Erdbeben/externe Überflutung nicht sicher zur Verfügung; **sicherheitstechnischer Nachteil gegenüber deutschen Anlagen**
- diversitäre Wärmesenke für das Nebenkühlwasser durch Brunnen; **sicherheitstechnischer Vorteil gegenüber einigen deutschen Anlagen**
- **insgesamt geringerer Sicherheitsstandard** als in deutschen Anlagen
- Nachrüstungen durch Projekt AUTANOVE können nicht alle Defizite gegenüber deutschen Anlagen beheben

Deutschland

(noch in Betrieb befindliche AKW)

- Flutbehälter/-becken mit Redundanz n+2 vorhanden
- Einbeziehung von Flugzeugabsturz in den RSK-Stresstest

Beznau

- Borwasservorratstank BOTA nur einmal pro Block vorhanden; **deutliches Defizit**, da kein Schutz bei passivem Einzelfehler (außer weniger sicher durchführbare Notfallmaßnahmen wie Wasser vom Nachbarblock)
- **allgemein Defizite** durch Vermaschung (auch in der Stromversorgung) und nicht redundant vorhandenen passiven Systemen
- **keine zivilisatorischen Einwirkungen wie Flugzeugabsturz betrachtet**

Schlussfolgerung

- **Das AKW Beznau ist eine Anlage, die von ihrem Sicherheitsstandard her deutlich hinter die noch in Deutschland in Betrieb befindlichen Anlagen zurückfällt**
- **Die Anlage wäre als deutsche Anlage nach dem Unfall in Fukushima stillgelegt worden**