

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

Informationen für den Erörterungstermin

im

atomrechtlichen Genehmigungsverfahren

zum

Einsatz von Mischoxid-Brennelementen

im Kernkraftwerk Gundremmingen II

im Landkreis Günzburg

ab

14.1.1993

in der

Schwabenhalle Augsburg

Friedrich-Ebert-Straße 75

8900 Augsburg

Themenanordnung

1. Reaktorphysik/Reaktorregelung
2. Anlagentechnik/Werkstoffe
3. Brennelementhandhabung/-lagerung
4. Radioaktive Stoffe/Strahlenschutz
5. Zuverlässigkeit der Betreiber
6. Entsorgung der MOX-BE
7. Sonstiges

1. Reaktorphysik/Reaktorregelung

- 1.1 Der Anteil der verzögerten Spaltneutronen wird geringer. Die Regelbarkeit und die Abschaltbarkeit sowie das dynamische Verhalten des Reaktors kann dadurch nachteilig beeinflußt werden.
- 1.2 Die Wirksamkeit der thermischen Neutronenabsorber (Bor, Hafnium) in den Steuerstäben sowie die Reaktivitätsbindung durch Gadolinium nimmt ab. Die Regelbarkeit und die Abschaltbarkeit des Reaktors kann dadurch nachteilig beeinflußt werden.
- 1.3 Die Wirksamkeit des thermischen Neutronenabsorbers (Bor) im 2. Abschaltssystem (Vergiftungssystem) nimmt ab. Die Abschaltbarkeit des Reaktors bei einem unterstellten Ausfall der Reaktorschnellabschaltung mit den Steuerstäben kann dadurch nachteilig beeinflußt werden.
- 1.4 Verbiegungen der Brennelementkästen infolge einseitiger Neutronenbestrahlung verstärken sich. Die Reaktorschnellabschaltung mit den Steuerstäben kann dadurch behindert werden.
- 1.5 Der Moderatortemperaturkoeffizient wird bei kaltem Reaktor positiv. Die inhärente Sicherheit und die Regelbarkeit des Reaktors kann dadurch beeinträchtigt werden.
- 1.6 Der Brennstofftemperatur- und der Dampfblasenkoeffizient werden stärker negativ. Die Regelbarkeit sowie das dynamische Verhalten des Reaktors kann dadurch beeinträchtigt werden.

- 1.7 Die thermohydraulische Stabilität des Reaktorkerns bei hoher Leistung und gleichzeitig niedriger Kerndurchströmung kann beeinträchtigt werden. Auch die Reaktorsicherheitskommission hat in dieser Hinsicht Bedenken gegen einen Anteil von mehr als 25 % MOX-Brennelementen im Reaktorkern.
- 1.8 Verbiegungen der Brennelementkästen infolge einseitiger Neutronenbestrahlung verstärken sich. Lokale Leistungsüberhöhungen mit Brennstabüberbeanspruchungen können dadurch auftreten.
- 1.9 Die Anordnung von MOX-BE in der Nachbarschaft von Uran-BE kann zu lokalen Leistungsüberhöhungen mit Brennstabüberbeanspruchungen bei den MOX-BE führen.
- 1.10 Montage- bzw. Positionierfehler können bei der stark unterschiedlichen Spaltstoffanreicherung der MOX-Brennstäbe im Brennelement zu lokalen Leistungsüberhöhungen mit Brennstabüberbeanspruchungen führen. Auch das dynamische Verhalten des Reaktors kann dadurch nachteilig beeinflußt werden.
- 1.11 Die Wärmeleitfähigkeit des Brennstoffs wird geringer, der Wärmeübergang von Brennstoff zum Hüllrohr wird schlechter. Lokale Überhitzungen und Brennstabüberbeanspruchungen können dadurch auftreten.
- 1.12 MOX-Brennstoff begünstigt möglicherweise mechanisch-chemische Wechselwirkungen (sog. PCI) zwischen Brennstoff und Hüllrohr. Die Häufigkeit von Hüllrohrschäden kann dadurch zunehmen.

- 1.13 Im Zusammenhang mit dem Einsatz von MOX-BE sind möglicherweise Erhöhungen der Brennelement-Entladeabbrände geplant. Die Häufigkeit von Hüllrohrschäden kann dadurch zunehmen.
- 1.14 Rechnerische Vorausanalysen können die Sicherheit neuer Reaktorkerne mit MOX-BE nicht mehr ausreichend beweisen. Die Sicherheitsreserven der Reaktorkernauslegung werden möglicherweise bei MOX-Einsatz geringer.
- 1.15 Die Neutronenökonomie und die reaktorphysikalischen Eigenschaften des Reaktors können sich durch einen erhöhten Anteil von Aktiniden im MOX-Brennstoff verschlechtern.
- 1.16 Der Moderator kann durch härtere bzw. stärkere Neutronenstrahlung höher belastet werden.
- 1.17 Bei Kernschmelzunfällen kann es zu prompt kritischen Leistungsexkursionen in der Kernschmelze kommen (sog. Bethe-Tait-Unfall).
- 1.18 Sonstiges

2. Anlagentechnik/Werkstoffe

- 2.1 Ein Ausfall der Hauptwärmesenke oder der Kühlmittelumwälzpumpen führt möglicherweise zu einer prompten Leistungsexkursion (der Reaktor kann "durchgehen").
- 2.2 Die Anlage ist möglicherweise von der Auslegung her nicht für MOX-Einsatz geeignet.
- 2.3 Die Sicherheitsreserven der Anlagenauslegung werden möglicherweise bei MOX-Einsatz geringer.
- 2.4 Die Erfahrungen über MOX-Einsatz in Siedewasserreaktoren sind möglicherweise zu gering. Ohne Risikostudie für Siedewasserreaktoren kann das Gefährdungspotential nicht ausreichend beurteilt werden.
- 2.5 Der MOX-Einsatz im VAK und im KRB-A hat möglicherweise die Anlagen überbeansprucht und zu deren Stilllegung geführt.
- 2.6 Der MOX-Einsatz führt möglicherweise zu höheren Ortsdosisleistungen innerhalb der Anlage. Durch stärkere Personalfluktuation und durch Zeitdruck kann die Arbeitsqualität bei der Instandhaltung leiden und damit die Anlagensicherheit beeinträchtigt werden.
- 2.7 Die höhere Neutronenfluenz bzw. das härtere Neutronenspektrum kann die Sprödbruchsicherheit des Reaktordruckbehälters beeinträchtigen und die Reaktordruckbehälter-Einbauten schädigen.

- 2.8 Die stärkere bzw. härtere Neutronenstrahlung bedingt möglicherweise höhere Temperaturen in den Systemen bzw. Komponenten und kann diese dadurch schädigen.
- 2.9 Die lastwechselbedingte Alterung bzw. Ermüdung von Systemen bzw. Komponenten kann sich durch MOX-Einsatz beschleunigen.
- 2.10 Der Reaktordruckbehälter von KRB II, Block C ist möglicherweise bereits durch eine Fehlauslösung der Reaktorschnellabschaltung während einer Revision am 12.03.86 vorgeschädigt worden. Seine Eignung für den Einsatz von MOX-BE kann deshalb eingeschränkt sein.
- 2.11 Sonstiges

3. Brennelementhandhabung/-lagerung

- 3.1 Frische und abgebrannte MOX-BE strahlen stärker und können dadurch zu Problemen bei ihrer Handhabung in der Anlage führen. Darüber hinaus können Hüllrohrschäden zu radioaktiven Kontaminationen während der Handhabung oder Lagerung in der Anlage führen.
- 3.2 Ein Absturz von MOX-BE beim Transport in der Anlage ist nicht auszuschließen, insbesondere weil der Kran im Trockenlager nicht den erhöhten Anforderungen der KTA-Regeln 3902/3903 entspricht. Dadurch können in der Anlage radioaktive Stoffe freigesetzt werden.
- 3.3 Die Anlage ist möglicherweise grundsätzlich nicht für die bereits praktizierte Kompaktlagerung abgebrannter Brennelemente geeignet. Somit kann auch die Sicherheit der Kompaktlagerung von MOX-BE fraglich sein.
- 3.4 Die höhere bzw. härtere Neutronenstrahlung im Brennelementlagerbecken schädigt möglicherweise die Kompaktlagergestelle und die Beckeneinbauten.
- 3.5 Die abzuführende Nachwärmeleistung im Brennelementlagerbecken erhöht sich und kann, da die Kühleinrichtungen möglicherweise nicht mehr voll ausreichen, dort zu unzulässig hohen Temperaturen führen.
- 3.6 Das Plutonium in den MOX-BE ist möglicherweise während des Einsatzes in der Anlage der internationalen Kontrolle entzogen, MOX-Brennstoff kann entwendet werden.
- 3.7 Sonstiges

4. Radioaktive Stoffe/Strahlenschutz

- 4.1 Das Aktivitätsinventar der frischen MOX-BE, der MOX-BE im Reaktordruckbehälter sowie der MOX-BE im Brennelementlagerbecken kann sich, insbesondere bei der Gruppe der Aktiniden, erhöhen.
- 4.2 Radioaktive Stoffe können möglicherweise aus MOX-BE verstärkt in das Reaktorkühlmittel oder in das Lagerbeckenwasser übertreten. Dies kann zu einer erhöhten Konzentration radioaktiver Stoffe in der gesamten Anlage, in den Systemen und insbesondere im Maschinenhaus führen.
- 4.3 Beim bestimmungsgemäßen Betrieb kann sich sowohl das Nuklidspektrum ändern als auch die Abgabe radioaktiver Stoffe in die Umgebung erhöhen und dort zu höheren Strahlenexpositionen führen.
- 4.4 Bei Störfällen kann sich sowohl das Nuklidspektrum ändern als auch die Abgabe radioaktiver Stoffe in die Umgebung erhöhen und dort zu höheren Strahlenexpositionen führen.
- 4.5 Die beim KRB II vorhandenen anlageninternen Meßeinrichtungen zur Radioaktivitätsüberwachung entsprechen möglicherweise nicht dem Stand der Technik. Insbesondere Plutonium kann damit nur bedingt erfaßt werden. Die Inkorporationsüberwachung für Transurane ist möglicherweise unzureichend.
- 4.6 Eine Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnung oder der Fischgewässer der Stadt Günzburg wird befürchtet.
- 4.7 Sonstiges

5. Zuverlässigkeit der Betreiber

- 5.1 Im KRB II erfolgte ein Umgang mit Fremdradioaktivität ohne die dafür erforderliche Genehmigung.
- 5.2 Das KRB II wurde unter Vernachlässigung der Sicherheit im Wechsellastbetrieb gefahren.
- 5.3 Das KRB II wurde unter Vernachlässigung der Sicherheit mit Fremdkörpern im Reaktorkühlkreislauf betrieben.
- 5.4 Beim Betrieb des KRB II haben sich Störfälle und sicherheitsrelevante Vorkommnisse gehäuft. Teilweise sind diese der Aufsichtsbehörde nicht ordnungsgemäß gemeldet worden.
- 5.5 Das KRB II wurde ohne ausreichende Haftpflichtversicherung betrieben.
- 5.6 Die Betreiber des KRB II haben die erforderliche Entsorgungsvorsorge in irreführender Weise nachgewiesen.
- 5.7 Sonstiges

- 6. **Entsorgung der MOX-BE**
- 6.1 Entsorgungsvorsorge durch Zwischenlagerung im Kompaktlager
- 6.2 Entsorgungsvorsorge durch Wiederaufarbeitungsverträge
- 6.3 Andere Entsorgungsalternativen
- 6.4 Entsorgung schwach- und mittelradioaktiver Reststoffe und Abfälle aus dem Kraftwerksbetrieb
- 6.5 Sonstiges