

MECHANISCHE SCHÄDEN IM NUKLEAREN UND KONVENTIONELLEN BEREICH VON KERNKRAFTWERKEN

J. FELDMANN,

*Allianz Versicherungs-AG,
Abt. Technische Versicherungen, München, Germany*

Es wird ein Überblick über den bisherigen Schadensablauf bei der Montage und Inbetriebsetzung von Kernkraftwerken in Deutschland gegeben. Ein starker Anstieg der Schadenshäufigkeit und der Instandsetzungskosten tritt mit Beginn der Funktionsproben ein. Anhand einer Literaturerfassung wird eine Zusammenfassung von Schäden beim Betrieb von Kernkraftwerken im In- und Ausland gegeben. Die Zusammenfassung ist in Schäden innerhalb des biologischen Schildes in den Reaktorkühlkreisläufen und den konventionellen Anlagenbereich gegliedert. Anhand einiger ausgewählter Beispiele werden Schadensabläufe und Reparaturen geschildert.

Nach der bisherigen Erfahrung sind Schäden innerhalb des biologischen Schildes, also innerhalb eines Reaktordruckgefäßes durchaus wieder zu beheben. Die dabei zu erwartende Reparaturzeit ist allerdings wesentlich länger gegenüber vergleichbaren Arbeiten ohne die Erschwernis der Strahlenbelastung. Im konventionellen Anlagenbereich treten mit steigender Leistung mehr Turbinenschäden ein.

Es folgen Schadensbeispiele für den konventionellen Bereich.

M. BENDER, U. S. A.

Q Could the speaker comment about whether repetition or the same design would reduce failure frequency.

J. FELDMANN, Germany

A Wegen der ständigen Weiterentwicklung der Komponenten und der Steigerung der Blockgrösse, gibt es z. Zt. noch keine zeichnungsgleichen Anlagen. Wir haben festgestellt, dass häufig geringfügige Änderungen zu folgenschweren Schäden führen können. Zwischen Auftrag und Betriebsbeginn liegen 4 Jahre, d. h. das Übertragen von Erfahrungen ist oft erst nach 5 Jahren möglich.

I. RASMUSSEN, Denmark

Q In your comparative failure frequency study (slide 2) the failures were referred to 4 plant component categories:

1. Reactor vessel internals,
2. Reactor coolant system,
3. Turbine,
4. Other components.

Did the figures in category 1. or 2. include any failures on the reactor vessel itself (steel pressure vessel or prestressed concrete pressure vessel), and - in case - which of the categories, how many failures and which type of failures ?

J. FELDMANN, Germany

A Ausser kleineren Schäden an Dichtungen z. B. Regelstabdurchführungen sind keine Schäden am Druckgefäss selbst in meiner Aufstellung enthalten.

H. BARNERT, Germany

Q Funktionsprüfungen einzelner Komponenten eines Reaktors im Rahmen der Gewährleistungsgarantien des Unterlieferanten sind mitunter sehr teuer. Halten Sie es, aus der Sicht des Versicherers, für möglich und gegebenenfalls für billiger, Gewährleistungsprüfungen einzelner Komponenten am Reaktor oder an zusammengebauten Teilsystemen durchzuführen ? Ein Beispiel: Liesse sich der Prüfstand für Gebläse für gasgekühlte Reaktoren einsparen, indem man direkt am Reaktor prüft ?

J. FELDMANN, Germany

A Prüfungen kompletter Systeme werden jetzt schon im Rahmen der Kalterprobung

auf der Anlage durchgeführt. Kalterprobung heisst unter Betriebsbedingungen (Druck u. Temperatur) aber unterkritisch (Aufheizen der Systeme mit Pumpen bzw. Gebläsen). Meist ist hier ein Zeitraum von 2-4 Wochen vorgesehen. Ersetzen kann diese Kalterprobung die Werkserprobung einzelner Komponenten wohl nicht, da auf der Anlage aus Termingründen meist nicht mehr geändert werden kann. Die Werkserprobung ist meist billiger als Verzögerung der Inbetriebnahme.

C P. ERKES, Belgium

Comment on Sena repair.

The Sena repair has proven that major repairs can be carried out under water with the use of proper tooling. The quality of the repair has been checked recently during the reload of the reactor and it was found OK.

The time which was required to carry out the repair roughly breaks down in three approximately equal periods. The first one covers the evaluation of the accident including tests on models and the definition of the repair design and the means to carry it out. The second period covered the construction of the repair tooling including the purchase of the material, the construction, the testing of this tooling and the training of the operators, first in air and then in water. The third period covered the execution of the repair with the subsequent testing of the repair, first with the reactor at standstill and afterwards with the reactor operating at one quarter of full load.

In the future, if such problems would rise again a significant reduction of shut down time would result from the experience of the Sena repair. Finally one could not stress sufficiently the necessity to consider maintenance and repair requirements when designing a reactor plant layout and specially the benefit of disposing of a sufficiently large reactor pool.

A J. FELDMANN, Germany

Man darf bei Betrachtung der Sena-Anlage nicht vergessen, dass die ersten Kernkraftwerke Demonstrations-Kernkraftwerke waren. Es ist sicher ein sehr gutes Ergebnis, wenn an diesen Anlagen auch die Durchführung von Reparaturen innerhalb der heissen Zone bewiesen werden konnte.