

Kernmantelnachrüstungen im AKW Mühleberg - Vergleich mit Zugankern weltweit

Vorbemerkung:

Nachfolgend soll allein betrachtet werden, wie verschiedenartig die Nachrüstung von Kernmänteln mit Klammern – den so genannten Zugankern – in Atomkraftwerken weltweit durchgeführt werden. Die Frage, ob eine solche Nachrüstung überhaupt den Erfordernissen gerecht werden kann, sei hier ausgeklammert. Ebensovienig wird auf die vielen Patente von Zugankern eingegangen.

Kernmantel

Der Kernmantel ist ein abgestufter Stahlzylinder im Innern des Reaktordruckbehälters, welcher aus mehreren Stahlblechen zusammengeschweisst ist, auf einer Kernmantelabstützung steht und mit den meisten anderen Kerneinbauten verbunden ist. Zusammen mit anderen Einbauten wird die Kühlung der Brennelemente über deren ganze Bauhöhe erzwungen. In Notfällen federt der Kernmantel die Kräfte von aussen (Erdbeben, Rohrbrüche) ab und bildet ein Gefäss, dank welchem die Kernbrennstäbe nach einem Rohrbruch noch genügend im Wasser stehen. Als tragendes Element für das Führungsgitter der Steuerstäbe und die Halterung der Kernbrennstäbe ist seine Standfestigkeit Voraussetzung für die Abschaltbarkeit des Reaktors. Schon kleine Verrückungen der Stahlbleche bergen erhebliche Gefahren in sich: Lecks, durch welche Kühlwasser verloren gehen kann. Verkeilung der Steuerstäbe mit Gefährdung der Abschaltbarkeit. Störung der „Kerngeometrie“ mit Schädigung der Brennelemente bzw. der Hüllrohre. (s. Abbildung S. 3).

Zu schwache Rahmenbedingungen, fehlende Auflagen

1990 – Erstmalige Messungen von Rissen in einem Kernmantel

Weltweit wurden zum ersten Mal im AKW Mühleberg Risse in einem Kernmantel gesichtet und visuell ausgemessen. 1993 wurde v.a. in den USA dasselbe Phänomen vermeldet. Zu den ersten Nachrüstungsmethoden gehörten Zuganker, welche in den AKW Oyster Creek und Fitzpatrick 1995 eingebaut wurden. Die Hersteller empfahlen meist 6-10 Zuganker.

Quelle: <http://www.mpr.com/news-and-publications/newsletters/profile1-summer1995.pdf>

Anforderung des ENSI: Im AKW Mühleberg wurden erst 1996 vier Zuganker als Nachrüstung für den rissigen Kernmantel eingebaut. Dies war die erste konkrete Massnahme gegen die bestehenden und wachsenden Risse im AKW Mühleberg.

2001 – Bekannte Anforderungen werden in der Schweiz nicht untersucht

In Japan wurde 2001 das AKW Fukushima Daini, Block 3 mit Zugankern nachgerüstet. (Kernmantel in anderen Reaktoren wie den Unglücksreaktoren Fukushima Daichi waren zum Teil schon ausgewechselt worden). Die Nuklearbehörde verlangte von den Betreibern folgende Nachweise:

- Zuverlässigkeit bei Erdbeben
- Korrosionsresistenz
- Schutz vor herumschlagenden Teilen während der Reparatur
- Auswirkungen der Zuganker auf den Reaktordruckbehälter
- Auswirkungen auf den Kernmantel und seine tragenden Elemente
- Auswirkungen auf das Primärkühlsystem.

Quelle : <http://www.jaif.or.jp/english/aij/member/2001/PDF/Oct.pdf>

Anforderungen des ENSI: Dass die Zuganker selbst auch eine schädigende Auswirkung auf die Kerneinbauten inklusive Reaktordruckbehälter haben könnten, wurde danach weder vom ENSI, noch von der BKW in Erwägung gezogen. Einzige umfassendere Studie blieb die Expertise vom TÜV Energie Consult von 1998, wo untersucht wurde, ob der Kernmantel mit seiner Nachrüstung bei Erdbeben und Rohrbrüchen intakt und die Abschaltbarkeit und Kühlbarkeit des Reaktors ge-

währleistet bleibt. Dieses Gutachten war nach langem Drängen durch AKW-GegnerInnen vom UVEK unter Bundesrat Leuenberger in Auftrag gegeben worden.

2006 – Auftretende Schäden an Zugankern

Schon 1999 wurde im AKW Niagara Mohawk von einem beschädigten Zuganker berichtet. 2006 wurden allerdings Risse im oberen Bereich von Zugankern im amerikanischen AKW Hatch-1 gefunden, was die US-Nuklearbehörde NRC veranlasste, Untersuchung bei allen Betreibern, welche Zuganker verwendeten, anzuordnen.

Quellen (unter vielen anderen):

http://google.brand.edgar-online.com/EFX_dll/EDGARpro.dll?FetchFilingHTML1?ID=1175369&SessionID=xh-tHSP2nUjdeP7
<http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/event-status/morning/2006/20060228mr.html>

Anforderungen des ENSI: Erst im Spätsommer 2006 wurden in der Jahresrevision alle Zuganker im AKW Mühleberg im oberen Bereich untersucht. Ein Zuganker wurde gesamthaft ausgemessen. In den folgenden Jahren wurden nie mehr Prüfungen an allen Zugankern gleichzeitig vermeldet.

2007 – Probleme beim Ersatz von Zugankern in den USA

Structural Integrity Associates, ein weltweit tätiges Nuklearservice-Unternehmen, berichtet, dass es in den USA von drei weiteren Betreibern ausser Hatch-1 angefragt worden war, eine von den Herstellern unabhängige Review zu machen. Beim Tausch der Zuganker stellten sich in einer Anlage Probleme mit den dazu nötigen Apparaturen ein. Der Ersatz musste um ein Jahr verschoben werden.

Quelle: <http://www.structint.com/files/public/news-and-views/23-News-and-Views-Summer-2007.pdf>

Anforderungen des ENSI:

Der Anforderungskatalog des ENSI an das Instandhaltungskonzept der BKW zum Kernmantel ist nicht bekannt. In den bisher publizierten Gutachten und Berichten werden die genannten Schwierigkeiten nicht erwähnt.

2010 – Periodische Sicherheitsüberprüfung, fehlender Überblick

Die BKW musste Ende 2010 im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung ein Konzept für die Instandhaltung des Kernmantels beim ENSI einreichen.

Auch für die 10-Jahresüberprüfung hat das ENSI nicht verlangt, dass alle Zuganker und alle Schweissnähte des Kernmantels vollständig ausgemessen werden. Folgende Auflistung zeigt, wie unregelmässig und insgesamt unvollständig bisher gemessen wurde (wobei zudem die Messmethoden zu berücksichtigen sind, da die Wirbelstromprüfung die zuverlässigste Methode ist, die visuelle Prüfung die rudimentärste).

2006 Visuell: Rundnähte 2 und 3 von aussen; Ultraschall: nur die zwei längsten Bereiche der Rundnaht H11. – Von den Zugankern wurde einer vollständig, die restlichen drei am oberen Support geprüft.

2007 fanden visuelle Prüfungen der zugänglichen Bereiche der Längsnähte 13 und 14 von aussen statt; Ultraschall- und Wirbelstromprüfung wurden an den Rundnähten 4 und 11 von innen, sowie Ultraschallprüfungen an den Längsnähten 7, 8, 9 und 10 gemacht. – Ein Zuganker wurde vollständig geprüft

2008 wurde nur eine Schweissnaht, die meistbetroffene H11, visuell geprüft. – Zusätzlich wurden zwei Zuganker visuell geprüft.

2009 wurden die Rundnähte 4 und 11 ausgemessen. Zusätzlich wurden zwei vertikale Schweissnähte visuell ausgemessen. – Es wurde nirgends vermeldet, dass ein Zuganker untersucht worden wäre.

2010 Weder die BKW, noch das ENSI vermeldeten in ihren Mitteilungen nach der Jahresrevision 2010 etwas über den Kernmantelzustand. Es muss also mit rudimentären Messungen wie 2008 gerechnet werden

Zwanzig Jahre nach Entdeckung der Risse und fünf Jahre nach Feststellung von ernsthaften Problemen mit Zugankern im Ausland, wird im KKM die Kernmantel- und Zuganker-Überwachung reduziert statt ausgedehnt. Das ENSI hat zudem der BKW seit 2007 Zeit für Abklärungen zur Ertüchtigung des Kernmantels gegeben und beginnt jetzt erst, sich mit der "Prüfung eines Konzeptes" zu befassen.

Quellen: Aufsichtsberichte des ENSI, Jahresberichte der BKW zum AKW Mühleberg, Mailverkehr zwischen ENSI und Fokus Anti-Atom

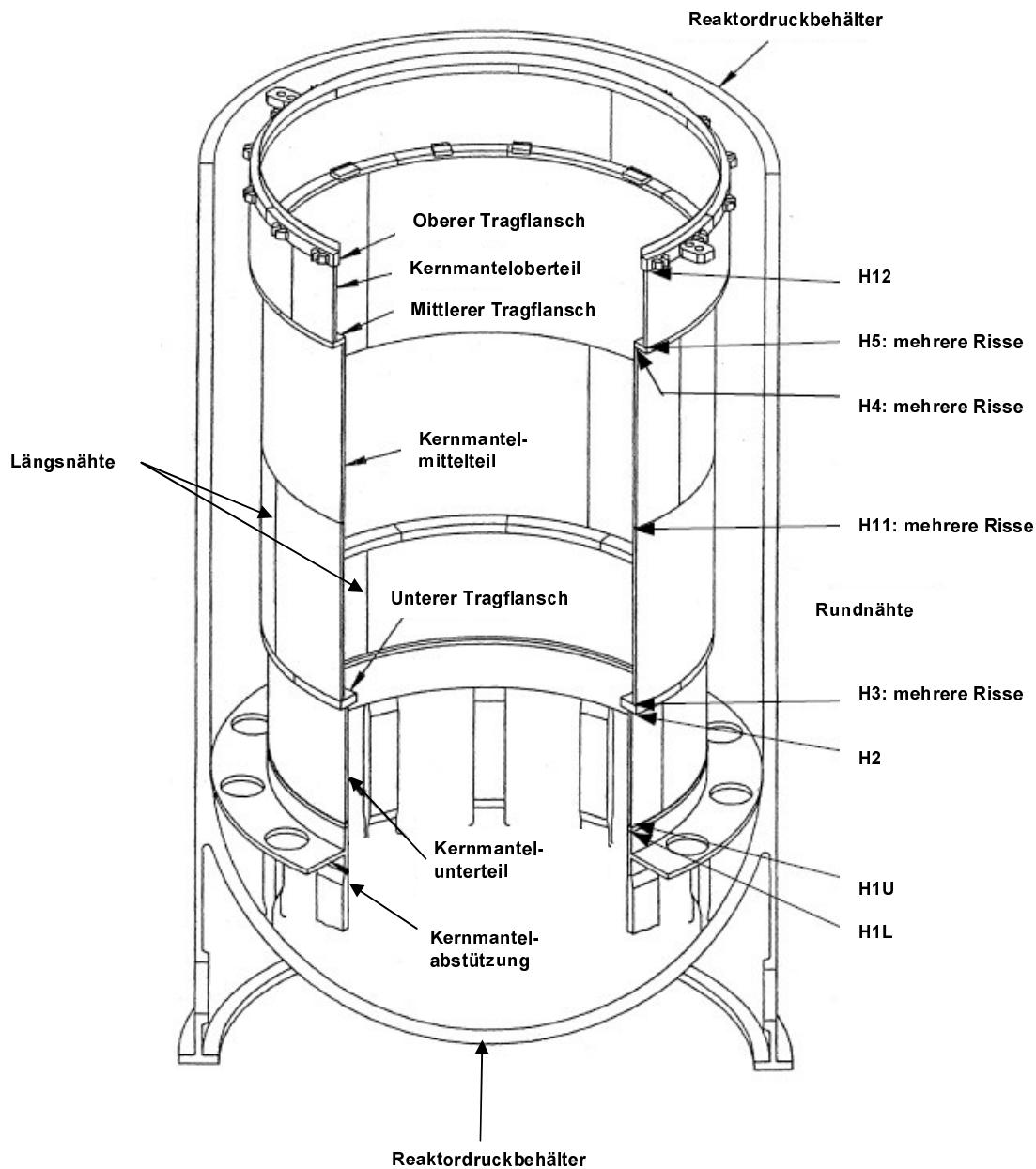


Abbildung Kernmantel:

Der Kernmantel ist ein abgestufter Stahlzylinder im **Innern des Reaktordruckbehälters**, welcher aus mehreren Stahlblechen zusammengeschweisst ist, auf einer Kernmantelabstützung steht und mit den meisten anderen Kerneinbauten verbunden ist.

Der Kernmantel umhüllt die Kernbrennstäbe und trägt deren Halterung und das Führungsgitter für die Steuerstäbe, welche zur Abschaltung des Reaktors von unten in den Kern geschoben werden.

In der Abbildung sind die verschiedenen Stahlbleche und die von Rissen befallenen Schweissnähte zu sehen. Die kritische Schweissnaht ist die H11, welche zu mehr als einem Viertel gerissen ist.

Die Zuganker greifen im Raum zwischen Kernmantel und Reaktordruckbehälter in Längsrichtung über den ganzen Kernmantel und sind gegen den Reaktordruckbehälter verstrebt.