

Befunde an den Brennstäben im Kernkraftwerk Leibstadt

Im Rahmen der vertieften Ursachenanalyse fanden in der ersten Jahreshälfte 2018 Untersuchungen am Paul Scherrer Institut (PSI) in Villigen statt. In dessen Hotlabor wurde der Querschnitt eines betroffenen Brennstabs untersucht, was nur mit ferngesteuertem Spezialgerät und hinter Abschirmung möglich ist.

Die Untersuchungsergebnisse lieferten wichtige Erkenntnisse:

Bei den Befunden handelt es sich um reine Ablagerungen. Die Integrität der Brennstabhüllrohre war stets gewährleistet.

Die physikalischen und wasserchemischen Vorgänge, die bei der Entstehung der Ablagerungen eine Rolle spielen, werden gegenwärtig noch abschliessend untersucht.

Archivmaterial Wissensstand 31. Oktober 2018

Was bedeuten «Ablagerungen» an Brennstäben?

Ablagerungen an Brennstäben treten in Kernkraftwerken auf der ganzen Welt auf. Im Fachjargon werden sie «Crud» genannt.

Die Zusammensetzung der Ablagerungen ist stark abhängig von der jeweiligen Wasserchemie, also den Ionen und Partikeln, die sich im Reaktorwasser befinden.

Auch im KKL gibt es Crud an den Brennstäben. Die Ablagerungen aber, die 2016 im KKL festgestellt wurden, haben eine andere Form und Farbe als üblich. Die physikalischen und wasserchemischen Vorgänge, die bei der Entstehung der Ablagerungen eine Rolle spielen, werden weiter analysiert.

Seit dem Wiederaanfahren der Anlage im Februar 2017 mit einer angepassten Fahrweise wurden keine weiteren Ablagerungen dieser Ausprägung mehr festgestellt.

Was ist der Unterschied zwischen Ablagerungen / Crud und Oxidationen an Brennstäben?

Crud ist eine **Ablagerung** von Partikeln und Ionen auf der Brennstaboberfläche, die in üblichem Mass **keine Beeinträchtigung des Hüllrohrs** bewirkt.

Die **Oxidation** (Bildung von Zirkoniumoxid) hingegen **verringert die Wandstärke des Hüllrohrs**. Auch dies ist ein normaler Prozess in einem Reaktor. Eine Oxidation kann sich allerdings z.B. durch höhere Temperaturen beschleunigen. Im Extremfall kann sich das Oxid durch das Hüllrohr arbeiten und zu einer Leckage führen.

Wieso ist Crud eine bessere Nachricht als Oxidationen?

Die **Integrität der Hüllrohre ist sicherheitsrelevant** und muss jederzeit gewährleistet sein. Die Stärke einer frischen Hüllrohrwand beträgt 0,6 Millimeter. Während der Lebensdauer eines Brennelements ist eine Oxidschicht von maximal 0,1 Millimeter zulässig. Die Erfahrungswerte liegen indessen eher bei 0,03 Millimeter.

Eine Ablagerung / Crud bedeutet hingegen eine zusätzliche Schicht auf der Aussenseite und hat in der Regel keinen sicherheitstechnischen Einfluss auf die Hüllrohrwand.

Die Untersuchungsberichte bestätigen nun: Im KKL handelt es sich definitiv um **Ablagerungen**. Die **Integrität der Brennstabhüllrohre war stets gewährleistet**.

Warum dauern die Untersuchungen und die Kommunikation der Ergebnisse so lange?

Das KKL kommunizierte von Anfang an, dass im Rahmen der vertieften Ursachenanalyse zeitaufwändige Untersuchungen veranlasst wurden.

Ein wichtiges Element in der vertieften Ursachenanalyse lieferten die **Untersuchungen im Hotlabor** des Paul Scherrer Instituts (PSI), die in der ersten Jahreshälfte 2018 stattfanden und bis ins Jahr 2019 weitergehen (siehe Frage 6). Nur schon die Bereitstellung des Transportbehälters und der sichere Transport der Brennstäbe in das PSI hatten vorab über ein Jahr in Anspruch genommen.

Die Untersuchung der Brennstäbe im Querschnitt war nur mit ferngesteuertem Spezialgerät, sogenannten «Manipulatoren», und hinter Abschirmung im Hotlabor des PSI möglich. Dadurch gewann das KKL jedoch zusätzliche Erkenntnisse, welche durch die bis dahin durchgeführten Inspektionsmethoden allein nicht möglich gewesen waren.

Ebenfalls Zeit beanspruchten die Erstellung der Untersuchungsberichte und die Verifikation der Resultate. Dabei gilt es festzuhalten, dass die vertiefte Ursachenanalyse nach wie vor im Gang ist.

Erwägt das KKL nun Schritte bald wieder auf Volllast zu fahren?

Das KKL analysiert fortlaufend die neusten Erkenntnisse zu den Ablagerungen an den Brennstäben und informiert seine Aufsichtsbehörde ENSI regelmässig über die Entwicklungsschritte.

Die Anlage wird weiterhin mit einer reduzierten Leistung betrieben. Das Eidgenössische Nuklearinspektorat ENSI gewährte dem KKL für den Zyklus 35 auf Basis der Untersuchungen eine Erhöhung der Bündelleistung von 7 auf 7,2 Megawatt.

Wann liegen weitere Ergebnisse vor?

Aufgrund der Ergebnisse im Hotlabor des PSI entschied das KKL, **weitere Analysen** an den bestehenden Stäben sowie **zusätzliche Proben an das PSI** zu senden und dort untersuchen zu lassen. Erneut geht es dabei um zeitintensive und aufwändige Analysen.

Die Ergebnisse dieser Proben dürften im Frühjahr 2019 vorliegen.