

Hintergrundinformationen zu ausgewählten Themen zum nuklearen Störfall in Japan

Nr. 010
(18.03.2011, 13:50 Uhr)

Abklingbecken **(INR KIT)**

Verbrauchte (abgebrannte) Brennelemente werden nach der Entnahme aus dem Reaktorkern in einem mit Wasser gefüllten Becken innerhalb des Kernkraftwerks zwischengelagert. Dieses Abklingbecken wird auch benutzt, wenn während der Revision die Brennelemente im Kern umgeordnet werden oder der Kern aus anderen Gründen entladen werden muss. Die abgebrannten Brennelemente enthalten Spaltprodukte und durch Neutroneneinfang zu schwereren Kernen umgeformte Brennstoffatome (Aktinide), die hochradioaktiv sind. Sie produzieren Nachzerfallswärme, die an das umgebende Wasser abgegeben und über Kühlkreisläufe abgeführt wird. Das Wasser dient zusätzlich zur Abschirmung der radioaktiven Strahlung.

Abklingbecken sind aus dicken Betonwänden einschließlich einer Stahlwanne gefertigt. Sie sind etwa 12 Meter tief, so dass in der Regel die Brennelemente mit einer 9 Meter hohen Wasserschicht bedeckt sind. Zwischen den Brennelementen wird in der Regel Material positioniert, das Neutronen einfängt, um eine nukleare Kettenreaktion zu verhindern.

Versagen die angeschlossenen Kühlkreisläufe, erhitzt sich das Wasser im Becken und es kann zum Sieden kommen. Nach einiger Zeit ist so viel Wasser verdampft, dass die Brennelemente freigelegt werden. Die Naturkonvektion der Umgebungsluft reicht in der Regel nicht aus ausreichend Wärme abzuführen und die Temperatur der Brennstäbe steigt stark an. Die Metallhüllen beginnen zu oxidieren, wobei Wasserstoff sowie weitere Wärme freigesetzt werden. Schließlich versagen die Metallhüllen und der Einschluss der Spaltprodukte ist nicht mehr gewährleistet. Es können radioaktive Isotope von Jod, Cäsium und Strontium entweichen.

Das Abklingbecken ist nicht von einem robusten Sicherheitsbehälter umgeben, wie es für den Reaktorkern der Fall ist. Das Dach oberhalb des Beckens kann z.B. durch eine Wasserstoffexplosion zerstört werden. Solange die Brennelemente mit Wasser bedeckt sind gibt es keine direkte Gefährdung der Umwelt. Kommt es aber zu einem Brand können radioaktive Teilchen freigesetzt werden, insbesondere, wenn die Brennelemente nicht mehr vollständig mit Wasser bedeckt sind.