



Aufgabe:

Vergleiche die Angaben über Störfälle in Kernkraftwerken des Arbeitskreises Kernenergie mit der Situation in Fukushima!

Störfall in einem KKW durch Ausfall der Kühlung

Ein Druckaufbau im Sicherheitsbehälter über den Auslegungsdruck hinaus (bei Siedewasserreaktoren etwa 3,5 bar) wäre möglich, wenn die Nachzerfallswärme nicht aus dem Sicherheitsbehälter nach draußen abgeführt werden kann oder wenn die Wassereinspeisung aller Notkühlsysteme versagt. Im letztgenannten Fall käme es nicht nur zu einem Anstieg des Dampfdruckes, sondern auch zur Entstehung von Wasserstoff aufgrund einer chemischen Reaktion zwischen schmelzendem Hüllrohrmetall und Wasser. Der Druck würde verstärkt, wenn es zu einer Verbrennung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff der Atmosphäre käme. Um den Sicherheitsbehälter vor einem Überdruckversagen zu schützen, müssen also eine Verbrennung des entstandenen Wasserstoffs verhindert und die Möglichkeit zu einer Druckentlastung geschaffen werden. Im Kernkraftwerk Krümmel (Siedewasserreaktor, derzeit abgeschaltet) sind dafür eine Stickstofffüllung und eine gefilterte Druckentlastung vorgesehen.

...

Bei gleichzeitigem Ausfall aller Notkühlsysteme käme es nicht nur zu einem Druckanstieg im Sicherheitsbehälter, sondern auch zu einem Temperaturanstieg im Reaktorkern. Nach kurzer Zeit wäre die Schmelztemperatur der Brennelementhüllrohre erreicht (ca. 1.900 °C).

Der geschmolzene Reaktorkern befände sich dann im unteren Teil des Reaktordruckbehälters, wo er sich bis auf 2.400 °C aufheizen könnte. Da Stahl bereits bei 1.700 °C schmilzt, würde – wenn keines der ausgefallenen Notkühlsysteme wieder aktiviert werden könnte – der Boden des Reaktordruckbehälters durchschmelzen. Anschließend könnte es auch zum Schmelzen des Betons kommen (Schmelztemperatur ca. 1.400 °C). Je mehr Beton aber geschmolzen würde, desto niedriger läge die Temperatur der Schmelze, da sich nun die Nachzerfallswärme auf eine größere Masse mit größerer Oberfläche verteilte. Man geht deshalb davon aus, dass nach etwa 3 Stunden die Temperatur der Schmelze auf 1.500 °C abgesunken wäre. Unter der Annahme, dass auf Dauer keines der vier Notkühlsysteme erneut in Betrieb gesetzt werden könnte und die Schmelze sich selbst überlassen wäre, würde es Monate dauern, bis das 5 m starke Betonfundament zerstört wäre. Wahrscheinlich käme es aber zum Erstarren der Schmelze im Fundament.

Quelle: Basiswissen Kernenergie (S.64), Informationskreis KernEnergie