

Technik - Hochtemperaturreaktor

Das Konzept eines grafitmoderierten gasgekühlten Reaktors erlaubt es, im Reaktorkern so hohe Temperaturen zu erzeugen, dass man Turbineneintrittstemperaturen und damit Kreislaufwirkungsgrade erreicht, wie sie bei fossilen Kraftwerken auch in den 60er Jahren schon üblich waren. Also Dampftemperaturen über 500 °C und Wirkungsgrade von ca. 40 %.

Die Bauform der Hochtemperaturreaktoren zwang gegenüber den 1970 betriebenen bzw. in Bau befindlichen Leichtwasserreaktoren zu wesentlich geringeren Leistungsdichten im Reaktorkern und damit größerem Bauvolumen. Dieser für die Investitionskosten eines Hochtemperaturreaktors nachteilige Umstand, hat aber den Vorteil einer spezifisch geringeren Nachwärmeerzeugung, was die Nachwärmeabfuhr und damit die Verhinderung von Kernschmelzen erleichtert.

Ziel bei der Entwicklung der Hochtemperaturreaktoren war es daher, die aus der Physik resultierenden Sicherheitsvorteile zu nutzen. Die Reaktorleistung stabilisiert sich auf grund inhärenter physikalischer Gesetzmäßigkeiten durch den negativen Temperaturkoeffizienten der Reaktivität von selbst. Zudem ergab die große Wärmespeicherkapazität der Reaktoreinbauten mehr Zeit für Eingriffe in Prozessabläufe bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

Diese systembedingten und naturgesetzlich vorhandenen Sicherheitseigenschaften wurden wie bei allen kerntechnischen Anlagen ergänzt durch weitere technische und organisatorische Maßnahmen, die einen hohen Sicherheitsstandard garantieren:

- Qualitätssicherungsmaßnahmen in allen Stadien der Planung, Errichtung und Betrieb
- Redundanz der sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten und Systeme
- Räumlich getrennte Aufstellung von sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten und Systemen
- Diversitäre Ausrüstung von sicherheitstechnischen Systemen
- Berücksichtigung von und Vorkehrungen gegen das Auftreten von angenommenen Störfällen
- Auslegung der Anlage gegen Einwirkungen von Außen wie Erdbeben, Explosionsdruckwellen und Flugzeugabsturz

Hochtemperaturreaktoren zeichnen sich darüber hinaus durch eine Vielzahl von hintereinander gestaffelten Sicherheitsbarrieren aus:

- Brennstoffteilchen mit ihren Beschichtungen
- Grafitmatrix der Brennelemente
- Umschließender Druckbehälter
- Reaktorgebäude