

Kernreaktorkonzepte der Generation IV

Designs von Kernkraftwerken werden oft in Generationen eingeteilt. In der üblichen Nomenklatur werden die in den 1970er bis 1980er Jahren in Betrieb gegangenen Reaktortypen als »II. Generation« bezeichnet. Aktuelle Reaktorkonzepte werden unter der Bezeichnung »Generation III/III+« gefasst. Reaktorkonzepte der Generation IV befinden sich dagegen im Forschungs- und Versuchsstadium. Die Forschung daran wird seit Anfang der 2000er Jahre vom »Generation IV International Forum« (GIF) international koordiniert. Ziel ist, Kernreaktoren zu entwickeln, die hinsichtlich Nachhaltigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit, ökonomischer Konkurrenzfähigkeit sowie Proliferationsresistenz und physischem Schutz gegenüber herkömmlichen Reaktoren entscheidende Vorteile aufweisen sollen.

Sechs unterschiedliche Konzepte werden verfolgt:

- > gasgekühlte schnelle Reaktoren (GFR)
- > Salzschmelzreaktoren (MSR)
- > natriumgekühlte schnelle Reaktoren (SFR)
- > bleigekühlte schnelle Reaktoren (LFR)
- > superkritische, wassergekühlte Reaktoren (SCWR)
- > Hochtemperaturreaktoren (VHTR)

Es handelt sich zum Teil um Systeme, die bereits seit Jahrzehnten erforscht bzw. entwickelt werden. Ursprüngliches Ziel des GIF war es, ab 2015/2020 in die Demonstrationsphase der Reaktorlinien einzusteigen, damit ein Markteintritt ab 2030 erfolgen kann. Derzeit wird mit einer Verschiebung dieses Zeitrahmens um etwa 5 bis 10 Jahre gerechnet, wie ein 2014 erschienenes Update der ursprünglichen Roadmap zeigt.

Mit Reaktorkonzepten der sogenannten IV. Generation sollen anspruchsvolle Technologieziele angestrebt werden: Die radioaktiven Abfälle sollen minimiert und auf diese Weise die Erfordernisse für die langfristige Aufsicht bzw. Endlagerung von Abfällen deutlich re-

duziert werden. Zum Thema Sicherheit des Reaktorbetriebs lautet das Ziel, dass die Folgen jeglicher Stör- und Unfälle auf das Betriebsgelände begrenzt bleiben sollen und somit keine Notwendigkeit von Notfallmaßnahmen außerhalb des Geländes mehr besteht. Bezogen auf die Wirtschaftlichkeit wird angestrebt, dass Gen.-IV-Reaktoren Kostenvorteile gegenüber konkurrierenden Energietechnologien aufweisen und deren finanzielles Risiko vergleichbar mit anderen Energieprojekten sein soll. Die nuklearen Brennstoffe und Materialien, die in Gen.-IV-Reaktoren verwendet werden bzw. entstehen, sollen so beschaffen sein, dass sie unattraktiv für die missbräuchliche Nutzung für Kernwaffen sind. Außerdem sollen die Reaktoren verbesserten physischen Schutz gegen Terroranschläge bieten.

Es ist unbestritten, dass einzelne der Reaktorkonzepte in einzelnen dieser Ziele zum Teil deutliche potenzielle Vorteile gegenüber heute gängigen Kernkraftwerkstypen besitzen. Die Herausforderung besteht nun darin, sämtliche dieser anspruchsvollen Technologieziele in einem Reaktorkonzept zu vereinen.

Ziel und Vorgehensweise

Das Themengebiet soll mittels einer Literaturstudie, die gegebenenfalls punktuell durch Experteninterviews ergänzt wird, erschlossen werden. Im Ergebnis soll ein Sachstandsbericht zu Reaktorkonzepten der Generation IV erarbeitet werden. Dabei sollen die avisierten Eigenschaften der Reaktorkonzepte überblicksartig im Hinblick auf folgende Aspekte zusammengestellt werden:

- > Sicherheit
- > Ressourceneinsatz und Brennstoffversorgung
- > Radioaktive Abfälle
- > Kosten
- > Weiterverbreitung kernwaffenfähiger Materialien

Dabei werden Pro- und Kontraargumente aus der Literatur synoptisch gegenübergestellt. Tiefer gehende Analysen insbesondere zu Fragen der Reaktorsicherheit werden nicht vorgenommen. Schwerpunktmäßig sollen besonders jüngere Entwicklungen in den Blick genommen werden (etwa der letzten 2 bis 3 Jahre). Neben dem derzeitigen Forschungs- und Entwicklungsstand nebst laufenden und konkret geplanten Forschungsvorhaben soll ein Überblick über die internationale Akteurslandschaft gegeben werden (öffentliche und kommerzielle Fördergeber, beteiligte wissenschaftlich-technische Institutionen). Es soll beleuchtet werden, welche Rolle deutsche Akteure einnehmen – insbesondere im Hinblick auf Kompetenzerhalt, Aus- und Weiterbildung, Reaktorrückbau – hinsichtlich Fragen der Sicherheit von neuen Reaktorkonzepten und deren Brennstoffver- und -entsorgung.

Das Projekt beginnt im Herbst 2019.

TA-Projekt

Kernreaktorkonzepte der Generation IV

Themeninitiative

Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Kontakt

Dr. Reinhard Grünwald
+49 30 28491-107
gruenwald@tab-beim-bundestag.de