

Exkursion der Fachgruppe „Brennstoffversorgung, Brennelemente und Kernbauteile“

Warum nicht mal über den Tellerrand schauen? Geleitet von dieser Idee unternahm die KTG-Fachgruppe „Brennstoffversorgung, Brennelemente und Kernbauteile“ am 6. und 7. Juli 2016 eine Exkursion in die Schweiz. Die 18 Teilnehmer und Teilnehmerinnen erwartete ein interessantes Vortrags- und Besuchsprogramm.



Exkursionsteilnehmer und –teilnehmerinnen mit Hr. Dr. Volmert (rechts)

Herr Dr. Benjamin Volmert, Ressortleiter Inventar & Logistik bei der NAGRA, begann mit einem Vortrag zum Thema „Nukleare Entsorgung in der Schweiz – Der lange Weg zum geologischen Tiefenlager“. NAGRA steht für „Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle“, besteht seit etwa 40 Jahren und beschäftigt ca. 100 Personen. Die Organisation wird hauptsächlich von den Kernkraftwerksbetreibern finanziert, doch beteiligt sich der Bund mit 3%, da es auch um die Endlagerung medizinischer Abfälle geht. Die Forschung der NAGRA wird durch praktische Arbeiten in zwei Felslabors im Granit und im Ton unterstützt. Es gilt bei einer angenommenen Laufzeit der Kernkraftwerke von 50 Jahren ca. 12.000 Brennelemente einer kontrollierten geologischen Tiefenlagerung zuzuführen, wobei Rückholbarkeit gefordert ist. Ein solches Tiefenlager wird nach heutigem Stand frühestens 2060 eine Betriebsgenehmigung besitzen. Die geeignetste geologische Formation in der Schweiz ist der Opalinus-Ton, der vor 180 Mio. Jahren entstand. Er ist selbstabdichtend, da quellend, gasdurchgängig, und zeigt keinen Stofftransport durch den Ton für Millionen von Jahren. Das Konzept sieht nicht die Einlagerung in den aktuellen Lagerbehältern vor, sondern aufgrund der Wärmeentwicklung das Umsetzen der Brennelemente in kleinere Gebinde von maximal 4 DWR- bzw. 9 SWR-Brennelementen, damit der Ton aufgrund der Temperatur nicht seine Eigenschaften verliert. Drei der sechs in der Schweiz identifizierten Gebiete sind für hochaktive Abfälle geeignet. Bis 2018 soll eine Bundesratsentscheidung für einen Standort getroffen werden.

Die Hauptaktivitäten des Ressorts Inventar & Logistik liegen darin, die Quellterme zu definieren, um den Behälterbedarf abschätzen und Sicherheitsbewertungen durchführen zu können. In zwei Datenbanken ISRAM und MIRAM werden die existierenden realen Abfallgebinde und zukünftige Abfälle einschließlich der Stilllegungsabfälle gesammelt. Ziel ist es, die kompletten Nuklidvektoren und deren zeitliche Entwicklung aller 12.000 Brennelemente darstellen zu können. Um die Stilllegungsabfälle bewerten zu können, sind Modelle zur Aktivierungsrechnung für die Kerneinbauten notwendig, die bei der NAGRA entwickelt und eingesetzt werden.

Im Kernkraftwerk Gösgen wurde die Fachgruppe im Besucherzentrum im Empfang genommen. Ein kurzer Rundgang mit grundlegenden Gedanken zur Energiepolitik anhand einer Simulation für die Schweiz war eine gute Einstimmung für den folgenden Werksrundgang. Der Druckwasserreaktor ist seit 1979 in Betrieb. Die Jahresproduktion wurde durch mehrere Leistungserhöhungen auf 8 Milliarden kWh erhöht; dies entspricht etwa 13% des schweizerischen Stromverbrauchs. Gösgen zeichnet sich durch eine besonders hohe durchschnittliche Arbeitsausnutzung von fast 90% aus.

Nach entsprechender Einkleidung durfte die Gruppe das Containment betreten. Die äußerst kompetenten Besucherführer ließen die Arbeiten in der gerade abgeschlossenen Revision lebendig werden. Die Gruppe empfand es als einen besonderen Moment, auf einem Dampferzeuger zu stehen und auf den Reaktor zu blicken. Im Ringraum, der durch den exzentrisch im Reaktorgebäude gelagerten Sicherheitsbehälter gebildet wird, betrachtete die Gruppe die Einrichtungen zu Antransport und Lagerung frischer Brennelemente, Inspektion der eingesetzten Brennelemente mit der Möglichkeit, einzelne Brennstäbe zu ziehen und zu vermessen, sowie Lagerung im Kompaktlager und Abtransport von Brennelementen in das seit 2008 genutzte Brennelementlagergebäude. Die Sicherheitseinrichtungen, Kühlsysteme und Aspekte der Abfallbehandlung rundeten den Rundgang ab. Beeindruckend fanden die Teilnehmer auch die Anstrengungen, das Kernkraftwerk gegen ein 10.000jähriges Hochwasser auszulegen. Beim gemeinsamen Abendessen wurde noch intensiv über die Erlebnisse des Tages diskutiert.

Das Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Würenlingen stellte den Abschluss des Besuchsprogramms dar. Dort wurde die Gruppe von Dr. Wilfried Pfingsten (Endlagersicherheit) und Dr. Marco Streit (Hot Labor) geführt. Das größte Forschungsinstitut der Schweiz beschäftigt 1.900 Mitarbeitende. Jährlich kommen 2.200 Gastwissenschaftler aus der ganzen Welt dazu, aber auch 4.700 Patienten, die sich einer Protonentherapie unterziehen. Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Materie und Material, Energie und Umwelt sowie Mensch und Gesundheit. Das PSI betreibt mehrere Großforschungsanlagen wie die Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS, die Spallationsneutronenquelle SINQ sowie die Myonenquelle $S\mu S$ mit den langsamsten Myonen weltweit. 2017 wird der Schweizer Freie-Elektronen-Röntgenlaser als neue Großforschungsanlage in Betrieb gehen. Der SwissFEL wird etwa 740 m lang sein. Er wird sehr kurze Pulse von Röntgenlicht mit Lasereigenschaften erzeugen können, um extrem schnelle Vorgänge wie die Entstehung neuer Moleküle bei chemischen Reaktionen verfolgen zu können.

Nach Begrüßung und Einführung im psi forum wurde die Gruppe durch die Heißen Zellen des PSI geführt, das der Untersuchung der Eigenschaften hoch toxischer, radioaktiver Substanzen und Werkstoffe dient. Insbesondere interessierten die Besuchergruppe die Zellen, in denen Brennstäbe im Hinblick auf ihr Hochabbrandverhalten wie beispielsweise Korrosion, Wasserstoffaufnahme, Hochabbrandstruktur der

Keramik, aber auch Spaltgasfreisetzung untersucht werden. Im Hot Labor finden aber auch Versuche zum Verhalten des Opalinus-Tons statt, die wiederum der Endlagerforschung zugutekommen.

Das gute Zusammenspiel von Kernkraftwerken, Forschung im PSI und NAGRA in der Schweiz wurde uns in diesen zwei Tagen deutlich. Die KTG-Fachgruppe bedankt sich herzlich für die professionellen Vorträge und Führungen.