

3. Welche Strahlenschutzmaßnahmen sind beim Umgang mit einem umschlossenen Strahler zu beachten? (1 Punkt)

- a) Aufenthaltszeit so gering wie möglich halten
- b) Abschirmungen verwenden
- c) Abstand vom Strahler so groß wie möglich halten
- d) Aktivität stets so groß wie möglich wählen

4. Was versteht man unter offenen radioaktiven Stoffen? (2 Punkte)

- a) alle radioaktiven Stoffe, die nicht umschlossen sind
- b) nur radioaktive Flüssigkeiten und Gase
- c) radioaktive Stoffe, die in offenen Gefäßen aufbewahrt werden dürfen
- d) alle radioaktiven Stoffe, deren Umgang genehmigungsfrei ist

5. Die im Kontrollbereich zu tragende Schutzkleidung schützt hauptsächlich vor: (1 Punkt)

- a) Schmutz
- b) direkter energiereicher Photonenstrahlung
- c) natürlicher Umgebungsstrahlung
- d) Kontamination und Inkorporation
- e) Aktivierung der normalen Kleidung durch Neutronenstrahlung

Die Lösungen finden Sie auf Seite 97.

Zwischen Forschung, Rückbau und Entsorgung – Aktuelle Aufgaben in der Kerntechnik

Bericht über die Nachwuchstagung der Jungen Generation der KTG vom 8. bis 10. November 2017 in Karlsruhe

Deutschland war über Jahrzehnte führend in der Entwicklung der Kerntechnik und dem sicheren und wirtschaftlichen Betrieb kerntechnischer Anlagen. Seit dem im Jahr 2011 beschlossenen beschleunigten Ausstieg aus der Kernenergienutzung ist die Hälfte der Zeit vergangen, bis das letzte deutsche Kernkraftwerk vom Netz genommen werden soll.

Der Tagungsort im KIT

Knapp 50 Teilnehmer waren der Einladung der Jungen Generation der KTG zur Nachwuchstagung nach Karlsruhe gefolgt. Der Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), das frühere Forschungszentrum Karls-

ruhe, war seit den 50er-Jahren eine der Hauptstützen der kerntechnischen Entwicklung Deutschlands. Viele kerntechnische Forschungsrichtungen mit ihren Versuchs-, Pilot- und Forschungsanlagen, aber auch Einrichtungen der kerntechnischen Industrie waren hier

beheimatet, einige sind es bis heute. Wie im restlichen Land stehen auch hier die Zeichen auf Rückbau – zum einen, weil einige Anlagen unterdessen das Ende ihrer Nutzungszeit erreicht haben, zum anderen aber auch, weil Rückbau, Entsorgung und Endlagerung wichtige Forschungsthemen sind.

Einladung in die EnBW-Zentrale in Karlsruhe

Als Teil der „Energiewende“ wird der anstehende Rückbau der Kernkraftwerke immer konkreter – Grund genug, sich direkt bei einem Elektroenergieerzeuger zu informieren, wie die Unternehmen damit umgehen. Die Teilnehmer konnten der Einladung in die EnBW-Zentrale in Karlsruhe folgen, um dort bei einem Get-together in entspannter Atmosphäre eine kur-

ze Ansprache des Geschäftsführers der EnBW Kernkraft GmbH, **Jörg Michels**, zu hören. Seinen Worten zufolge hat die EnBW den Rückbau auch ihrer noch im Leistungsbetrieb befindlichen KKW zeitlich und monetär auskömmlich geplant. Er ermunterte die Teilnehmer ausdrücklich, optimistisch in die Zukunft zu sehen!

Dieser Optimismus fußt auf mehreren Gründen:

- Der Rückbau der KKW wird nicht innerhalb einer Dekade abgeschlossen sein.
- Weiterhin erwirbt man in einem Rückbauprojekt Kompetenzen, die sich mühelos auf Projekte abseits der Kernenergieerzeugung anwenden lassen – das Lösen ingenieurtechnischer Anforderungen sowie enge Termin- und Kostenkontrolle erfordern alle Projekte, ob innerhalb oder außerhalb kerntechnischer Anwendungen!
- Schlussendlich erhält man innerhalb eines Rückbauprojekts, welches verschiedenste Gewerke und Industriezweige mit- und nebeneinander tätig werden lässt, einen hohen Grad an Vernetzung mit verschiedenen Branchen.

Einblicke auf dem Campus Nord des KIT

Institut für Nukleare Entsorgung (INE)

Auf dem Campus Nord des KIT wurde dargestellt, an welchen Stellen der Rückbau hinsichtlich eingesetzter Technik nicht nur Handwerk ist, sondern durchaus auch Aufgaben für die ingenieurtechnische Wissenschaft beinhaltet.

Am Institut für Nukleare Entsorgung (INE) werden im Rahmen gesellschaftlicher Vorsorgeforschung grundlegende und anwendungsorientierte FuE-Arbeiten zur sicheren Entsorgung radioaktiver Abfälle durchgeführt sowie Fragestellungen zum Rückbau kerntechnischer Anlagen thematisiert. Im INE-Kontrollbereich sind dies bspw. endlagerungsvorbereitende Untersuchungen an Brennelementen und

Aktinidenforschung. Anspruchsvolle Messmethoden wie bspw. die Laserspektroskopie sind im Einsatz. Die INE-Beamlines der Synchrotron Radiation Facility „KARA“ beschäftigt sich mit Möglichkeiten und Anwendungsgebieten der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung.

Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE)

Reststoffkonditionierungen, -deklarationen, -verpackung und -lagerung fanden und finden in den Anlagen der Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) am KIT Campus Nord statt (Abb. 1).

Das Zwischenlager beeindruckte durch seine Dimensionen. Interessant zu sehen, mit welchen Untersuchungsmethoden Reststoffe nach Eingang kontrolliert und qualifiziert werden. Die angewendeten Verfahren kommen auch bei der Nachqualifizierung älterer Reststoffe zum Einsatz. Parallel wird ein hoher Aufwand bei der Pflege der älteren Gebinde und der Konditionierung von Gebinden für das Endlager KONRAD betrieben.

In der WAK erhielten wir Einblick in die Vorbereitungen des fernhantierten Rückbaus der Bereiche, die für einen manuellen Rückbau nicht zugänglich sind (Abb. 2). Die Ortsdosisleistung ist insbesondere in der Verglasungsanlage so hoch, dass auch technische Geräte nach begrenzter Einsatzdauer beeinträchtigt werden bzw. versagen. Teils

müssen hier zur Steuerung der Rückbauwerkzeuge Techniken und Verfahren etabliert werden, die in der Form bisher noch nirgends zum Einsatz kamen.

Führung am Mehrzweckforschungsreaktor Karlstruhe (MZFR)

Am MZFR konnten wir ein Kernkraftwerk in seinen „späten Jahren“ erleben. Die Führung brachte uns zu vielen interessanten Orten innerhalb dieses im Wesentlichen bis auf die Gebäudestruktur entkernten Gebäudes. Neben letzten Rückbauarbeiten ist man dort mit dem messtechnischen Nachweis der Freigabefähigkeit, die zur Freigabe des Gebäudes gemäß § 29 StrlSchV führen soll, befasst. Interessant, wie anspruchsvoll auch oder gerade solche letzten Schritte sind, wo nicht mehr der Schutz der Person vor der Direktstrahlung, sondern der Nachweis der Kontaminationsfreiheit im Vordergrund steht.

Der Tag wurde mit einem gemütlichen Beisammensein bei Speis und Trank abgerundet. Dabei waren Zeit und Gelegenheit, neue Kontakte zu knüpfen oder bestehende Kontakte zu vertiefen – sehr wichtig nicht nur, aber besonders für Berufseinsteiger!

Wirtschaftlicher und politischer Rahmen des Rückbaus

Auch am letzten Tagungstag stand der wirtschaftliche und politische Rahmen des Rückbaus im Fokus. Die Rol-



Abb. 1: KONRAD-Container am Haken – Umlagerung im Zwischenlager der KTE auf dem Campus Nord



Abb. 2: Der Master-Slave-Manipulator – was so leicht aussieht, ist dann doch recht schwer ...

le der EU hinsichtlich wissenschaftlicher und politischer Unterstützung wurde thematisiert. Anhand von praktischen Beispielen wurde berichtet, was in Kernkraftwerken nach der Abschaltung passiert. Anhand der Kernkraftwerke Philippsburg und Neckarwestheim wurde gezeigt, wie das Management von Reststoffen vom Rückbau über den Transport bis hin zur Rezyklierung ineinandergreift. In den Blöcken A und B des Kernkraftwerks Biblis werden in Umsetzung erteilter Stilllegungs- und Rückbaugenehmigungen erste Abbaumaßnahmen durchgeführt. Geplant ist hier, auch im Unterschied zu den Anlagen in Philippsburg und Neckarwestheim, die Abbau- und Reststoffbearbeitungstätigkeiten innerhalb der bestehenden Gebäude durchzuführen.

Aussagen zum Rückbau wären ohne einen Blick auf die Kostenseite unvollständig, weswegen Terminschienen und Kostenschätzungen von Stilllegungs- und Rückbaumaßnahmen vertieft wurden. Wichtig bei Kostenschätzungen ist, dass die Gesamtkosten mindestens zutreffend, jedoch keinesfalls zu niedrig geschätzt werden. Diese Verpflichtung zur Kostenschätzung ergibt sich nicht zuletzt aus den Bestimmungen zur Entsorgung von Kernkraftwerken bzw. -anlagen. Zugleich sind steuerrechtliche Vorgaben zu beachten, da Rückstellungen den steuerpflichtigen Gewinn mindern. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund steigender Preise und teils unsicherer gesetzlicher Rahmenbedingungen haben die Betreiber ein vitales Interesse, dass die Gesamtkosten des Rückbaus ausreichend abgeschätzt werden.

Einblicke in die automatisierte Zerlegung von Reaktordruckbehältereinbauten

Den Abschluss des Vortragsteils am Vormittag bildeten Einblicke in die automatisierte Zerlegung von Reaktordruckbehältereinbauten mittels Unterwasser-Robotertechnik. Von der



Abb. 3: Tagungsteilnehmer auf Besichtigungstour am Institut für Technische Physik

Ertüchtigung des Basisgeräts zur Unterwasserfähigkeit über die Erarbeitung eines Interventionskonzepts, der Entwicklung eines „Masterarms“ für die Werkzeugaufnahme, der Entwicklung eines Werkzeugwechselsystems bis zur Ausarbeitung von Schutzmechanismen ist dabei ein breites Spektrum von Herausforderungen zu bestehen, bevor der erste Einsatz stattfinden kann.

Besichtigung der Spultestanlage TOSKA

Die sehr erfolgreiche Tagung schloss mit der Besichtigung der Spultestanlage TOSKA des Instituts für Technische Physik (ITEP) am KIT, einer Anlage, in der große supraleitende Magnete für die Fusion getestet werden (Abb. 3).

Dank

Dank an dieser Stelle allen Vortragenden und Organisatoren des KIT und der KTE für die sehr guten Führungen und die perfekte Organisation des Besichtigungsnachmittags wie auch allen weiteren Vortragenden aus der Industrie! Unser Dank gilt weiterhin allen Organisatoren, die erhebliche Teile ihrer Freizeit für das Zustandekommen und die Ausgestaltung der Tagung geopfert haben.

Weiterhin danken wir unseren Arbeitgebern, Helfern sowie direkten und indirekten Sponsoren und Unterstützern. Ohne ihr Wirken hätte die Tagung nicht zu einem Erfolg werden können.

Sven Jansen
im Namen des Vorstands der
Jungen Generation der KTG
E-Mail: sven.jansen@vkta.de □

Hinweis:
Einladung auf Umschlagseite 2

FS-Mitgliederversammlung
2018

am Montag,
dem 4. September 2018,
um 18.30 Uhr
in der Tagungsstätte der DGUV,
Königsbrücker Landstraße 2,
Dresden