

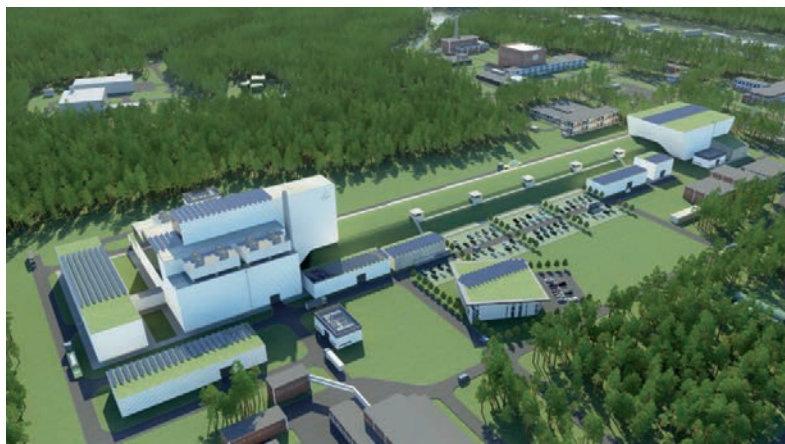
## ■ Transmutation mit Perspektive

Eine acatech-Studie empfiehlt, dass sich Deutschland Optionen für die Transmutation radioaktiver Abfälle offenhält und sich an Forschung auf europäischer Ebene beteiligt.

Der endgültige Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 ist in Deutschland beschlossene Sache. Doch das Problem der Endlagerung des Atom Mülls wird bis dahin nicht gelöst sein, erst recht nicht für die mittel- und hochradioaktiven Abfälle, die starke Wärme freisetzen. Hier könnte das Verfahren der Partitionierung und Transmutation (P&T) helfen, mit dem sich langlebige in kurzlebige Nuklide umwandeln lassen.

Eine Studie der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech, initiiert von Bundeswirtschaftsministerium und BMBF, hat nun die Chancen und Risiken von P&T genauer untersucht und enthält auch eine Bestandsaufnahme über die bestehenden deutschen Kompetenzen in diesem Bereich. In einem Positionspapier hat die acatech Empfehlungen für das deutsche Engagement vorgelegt.<sup>1)</sup>

Bei P&T wird zunächst das Gemisch der Brennstoffe in die verschiedenen Nuklide getrennt (Partitionierung): in Uran, das im Reaktor nicht gespalten wurde, in Plutonium und in die „minoren Aktiniden“ (Neptunium, Americium und Curium). Das abgetrennte Uran lässt sich entweder in noch aktiven Reaktoren einsetzen oder als vernachlässigbar wärmeentwickelnder Abfall endlagern. Das abgetrennte Plutonium und die minoren Aktiniden können durch



Im belgischen Mol soll die MYRRHA-Anlage zur Erforschung der Transmutation entstehen.

Beschuss mit schnellen Neutronen zu mindestens 90 Prozent in kurzlebige oder stabile Atomkerne umgewandelt werden (Transmutation).<sup>2)</sup> Dass das Verfahren prinzipiell funktioniert, haben Experimente gezeigt. Viel Klärungs- und Entwicklungsbedarf besteht bei der Frage, ob sich das Verfahren im großen Maßstab und wirtschaftlich einsetzen lässt. Aber es gilt auch zu untersuchen, ob es sich für weitere Nuklide eignet. Im optimistischen Fall könnte sich zukünftig das für die Endlagerung vorgesehene Volumen an wärmeentwickelnden Abfällen auf ein Drittel reduzieren lassen (von 28 000 auf 9 500 Tonnen). Dabei würde allerdings das Volumen der vernachlässigbar wärmeentwickelnden Abfälle von rund 300 000 um weitere 100 000 Kubikmeter wachsen, die bei P&T neu

entstehen. Entscheidend ist aber, dass sich nach 1000 Jahren ungefähr die gleiche Radioaktivität im Endlager für wärmeentwickelnde, hochradioaktive Abfälle befinden würde wie nach einer Million Jahren ohne Anwendung von P&T.

„Partitionierung und Transmutation ist für Deutschland allein keine Option, in europäischer Perspektive aber durchaus“, betont der Leiter des acatech-Projekts, der Umwelt- und Techniksoziologe Ortwin Renn von der Universität Stuttgart. Renn war 2011 Mitglied der Ethikkommission der Bundesregierung für eine sichere Energieversorgung. Ihm zufolge könne eine deutsche Beteiligung an der Euratom-Forschung sinnvoll sein, um das hierzulande vorhandene Know-how in der Sicherheitsforschung zu nutzen. Diese Kompetenzen blieben relevant, wenn man davon ausgeht, dass andere Länder die Kernenergie weiter nutzen werden. Transmutation biete eine Möglichkeit, diese sicherer zu machen.

Daher kommt die acatech-Studie zu dem Fazit, dass Forschung zu P&T im europäischen Kontext stattfinden und eine zukünftige Beteiligung Deutschlands geprüft werden sollte – etwa an MYRRHA in Belgien, einer Anlage, die auf dem Gelände des Forschungszentrums SCK•CEN in Mol entstehen und die Grundlagen und Machbarkeit der Transmutation erforschen

1) Studie und Positionspapier der acatech finden sich auf <http://bit.ly/lrWbYeH>

2) A. C. Mueller und H. A. Abderrahim, Transmutation von radioaktivem Material, Physik Journal, November 2010, S. 33

### KURZGEFASST

#### ■ Protonen-Therapie in Dresden

Bundesforschungsministerin Johanna Wanka und der Sächsische Ministerpräsident Stanislaw Tillich besuchten am 22. August die funktionsfähige „Universitäts Protonen Therapie Dresden“. Derzeit nehmen die Behörden die Anlage zur Krebstherapie ab, bevor voraussichtlich noch in diesem Jahr die ersten Patienten behandelt werden können. Das Betreiber-Konsortium, zu dem auch das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf gehört, soll zukünftig eine zusätzliche jährliche Förderung von 13,5 Millionen Euro erhalten,

um die patientennahe Krebsforschung in enger Kooperation mit dem „Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen“ (NCT) Heidelberg zu intensivieren.

#### ■ Lösungen für Big Data

DESY und der IT-Konzern IBM haben eine Kooperation zur Entwicklung einer hochperformanten Big-Data-Speicherlösung für die Forschung geschlossen. DESY setzt dazu ein IBM-Speichersystem ein. Ziel ist es, in Spitzenzeiten bis zu 20 Gigabyte pro Sekunde verarbeiten zu können.

soll.<sup>3)</sup> Die deutsche Forschung sollte zumindest auf bestehendem Niveau weiter gefördert werden und sich insbesondere auf die Effizienz der Partitionierung bzw. Transmutation konzentrieren.

Für die Einschätzung, ob ein deutsches Engagement bei P&T sinnvoll ist, gilt es auch, die erforderlichen Anlagen sicherheitstechnisch zu bewerten und die gesellschaftlichen Implikationen aller Handlungsoptionen zu analysieren. Das Gefährdungspotenzial einer P&T-Anlage ist mit dem einer Wie-

deraufbereitungsanlage vergleichbar, heißt es in der Studie. Zwar sinkt die Gefahr, dass Plutonium aus dem Endlager entwendet wird, da es zuvor in Transmutationsanlagen größtenteils umgewandelt wurde, der Transport zu diesen Anlagen erhöht aber die Gefahr für den Diebstahl von Plutonium und minoren Aktiniden. All das, inklusive das nach P&T wieder einsatzfähige Uran, könnte Kritiker auf den Plan rufen, die eine Förderung der Kernenergie durch die Hintertür befürchten. Vor dem Hintergrund

des deutschen Ausstiegs aus der Kernenergie ergebe sich daher, so Renn, ein moralisches Dilemma: „Die Frage ist, ob es sinnvoller wäre, idealistisch zu bleiben, auf die Gefahr hin, später im Nachteil zu sein, oder ob es besser wäre, Realist zu bleiben und damit letztlich eine bessere pragmatische Lösung zu haben.“ Die Chancen und Potenziale von Partitionierung und Transmutation seien groß genug, dass sich eine weitere Exploration lohne.

Alexander Pawlak

## ■ Richtfest, Grundstein, Meilenstein

Am DESY in Hamburg werden mehrere Bauprojekte die Experimentiermöglichkeiten deutlich erweitern.

Am Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg gab es in den vergangenen Wochen gleich mehrfach Grund zum Feiern. Am 15. September fand das Richtfest für zwei neue Experimentierhallen statt, die die Möglichkeiten an der Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III deutlich erweitern werden. Ende August legten Wissenschaftler und Politiker den Grundstein für das neue Centre for Structural Systems Biology (CSSB), das die Brücke zwischen physikalischer Grundlagenforschung und Lebenswissenschaften schlagen soll. Zudem gelang es am 20. August erstmals, an der neuen Undulatorstrecke des Röntgenlasers FLASH Laserlicht nachzuweisen.

Mit einem 2,3 Kilometer langen Ringbeschleuniger erzeugt PETRA III hochintensive, stark gebündelte Röntgenblitze für eine Vielzahl physikalischer, biologischer und chemischer Experimente. In der 300 Meter langen Experimentierhalle stehen zwar bereits 14 Strahlführungen (Beamlines) für bis zu 30 Experimente, dennoch ist die Röntgenquelle seit ihrem Betriebsstart 2009 stark überbucht. Die neuen Experimentierhallen bieten nun Platz für bis zu zehn zusätzliche Strahlführungen sowie Büro- und Laborflächen. „Mit den neuen Messstationen erweitern wir die Vielfalt der Forschungsmög-



Die neuen Experimentierhallen, deren Richtfest Mitte September gefeiert wur-

de, bieten Platz für zehn zusätzliche Beamlines an PETRA III.

lichkeiten an PETRA III erheblich“, sagte der Vorsitzende des DESY-Direktoriums, Helmut Dosch, beim Richtfest: „Gleichzeitig werden wir der riesigen Nachfrage der internationalen Wissenschaft nach der besten Synchrotronstrahlungsquelle der Welt gerecht.“ Seit Februar steht die Anlage jedoch still, da für die 80 Millionen Euro teure Erweiterung ein Teil des Beschleunigers vorübergehend weichen musste. Im April 2015 soll der Betrieb in der bestehenden Halle wieder starten, die Messstationen in den neuen Hallen sollen ab Herbst 2015 bzw. Anfang 2016 nach und nach in Betrieb gehen.

Beim CSSB haben sich neun Forschungsinstitute und Universitäten zusammengetan, um die Angriffsmechanismen von Viren, Bakterien und Parasiten atomgenau zu enträtseln. PETRA III und künftig auch der Röntgenlaser European XFEL sollen dazu dienen, die Struktur einzelner Moleküle aufzuklären oder Abläufe in lebenden Zellen quasi zu filmen. Durch die Kombination mit anderen Methoden wie der Kryo-Elektronenmikroskopie soll das CSSB einzigartige Forschungsmöglichkeiten bieten. „Mit dem Centre for Structural Systems Biology wollen wir in die Champions League der Strukturbiofor-