

Pressemitteilung

Forschungszentrum Dresden - Rossendorf e.V.

Dr. Christine Bohnet

07.01.2008

<http://idw-online.de/de/news241922>

Forschungsprojekte, Wissenschaftspolitik
Mathematik, Physik / Astronomie
überregional



Forschung zur Beseitigung langlebigen radioaktiven Abfalls

Ende 2007 wurde ein neues Neutronenlabor im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf in Betrieb genommen. Hier soll in Zukunft untersucht werden, wie langlebiger radioaktiver Abfall, der weltweit in Kernkraftwerken entsteht, so umgewandelt werden kann, dass er nur noch für historisch überschaubare Zeiten in ein Endlager eingeschlossen werden muss. Das Phänomen wird "Transmutation" genannt. Langlebige schwere Atomkerne wie etwa Curium oder Neptunium können durch Beschuss mit Neutronen umgewandelt werden und in kurzlebige oder sogar stabile Reaktionsprodukte zerfallen. Nach weniger als 1.000 Jahren haben sie dann das natürliche Radioaktivitätsniveau erreicht.

Eines der Hauptargumente gegen Kernenergie als Energiequelle ist der Abfall. Der gegenwärtig produzierte radioaktive Abfall muss für mindestens 1 Million Jahre eingelagert werden, bis seine Aktivität wieder die von natürlich vorkommenden Uranerzen erreicht hat. Transmutation ist die einzige bekannte Methode, mit der man diese Zeit entscheidend verkürzen kann, mit der also langlebige Radionuklide in kurzlebige oder stabile Nuklide umgewandelt werden können. Schnelle Neutronen spielen dabei eine wichtige Rolle. Sie können seit kurzem am Elektronenbeschleuniger ELBE in Rossendorf erzeugt werden. Transmutationen von Atomkernen finden auch im Kosmos statt: So werden alle chemischen Elemente oberhalb von Eisen im Periodensystem der Elemente durch Neutroneneinfang-Prozesse in Sternen oder Sternexplosionen gebildet. Auf die Umwandlung radioaktiven Abfalls übertragen bedeutet das, dass ein langlebiger schwerer Atomkern wie z.B. Plutonium oder Curium durch Beschuss mit schnellen Neutronen in kurzlebige oder stabile Reaktionsprodukte zerfallen kann. Nach weniger als 1.000 Jahren haben diese die meiste Radioaktivität verloren. Die Forschung konzentriert sich auf Experimente mit Neutronen im Energiebereich bis zu einigen Millionen Elektronvolt. Es handelt sich um den typischen Energiebereich für Neutronen in schnellen Reaktoren.

Mit dem Experiment "nELBE" sollen zukünftig die inelastische Neutronenstreuung, d.h. die Anregung von Atomkernen durch Energieübertragung der Neutronen, sowie der Neutroneneinfang von Atomkernen untersucht werden. In einem ersten Schritt sollen nicht-radioaktive Materialien (wie z.B. Eisen oder Magnesium) mit Neutronen beschossen werden, die für den Bau von neuen Reaktoren der so genannten Generation IV in Frage kommen. Diese Reaktoren werden weltweit derzeit diskutiert. Mit einer Flotte aus thermischen und schnellen Reaktoren soll gleichzeitig Energie erzeugt und das Problem des langlebigen radioaktiven Abfalls gelöst werden. Die Rossendorfer Forscher wollen herausfinden, wie genau schnelle Neutronen mit Eisen wechselwirken und im nächsten Schritt steht Strontium-88 als nicht-radioaktiver Testfall für das Spaltprodukt Strontium-90 auf dem Plan, um die Transmutierbarkeit von Spaltprodukten zu untersuchen.

Am FZD werden die Neutronen mit Hilfe des intensiven Elektronenstrahls am ELBE-Beschleuniger erzeugt. Dabei wird der Elektronenstrahl auf flüssiges Blei gelenkt und dort abgebremst. Diese technologisch sehr komplexe Experimentieranordnung wurde gemeinsam von den FZD-Instituten für Sicherheitsforschung und für Strahlenphysik aufgebaut. In ihr werden pro Sekunde bis zu 10 Billionen Neutronen erzeugt. Mit Hilfe von speziellen Detektoren kann die Flugzeit der Neutronen und damit ihre Geschwindigkeit und Energie präzise bestimmt werden. Das Experiment verwendet dazu als weltweit einziges einen Elektronenstrahl von bis zu 500 kHz Wiederholrate, das bedeutet, dass

500.000 Mal in der Sekunde ein schneller Neutronenpuls auf die Probe gelenkt werden kann. Zusammen mit der geringen Flugstrecke von nur fünf Metern kann somit eine sehr hohe Neutronenintensität erzeugt werden.

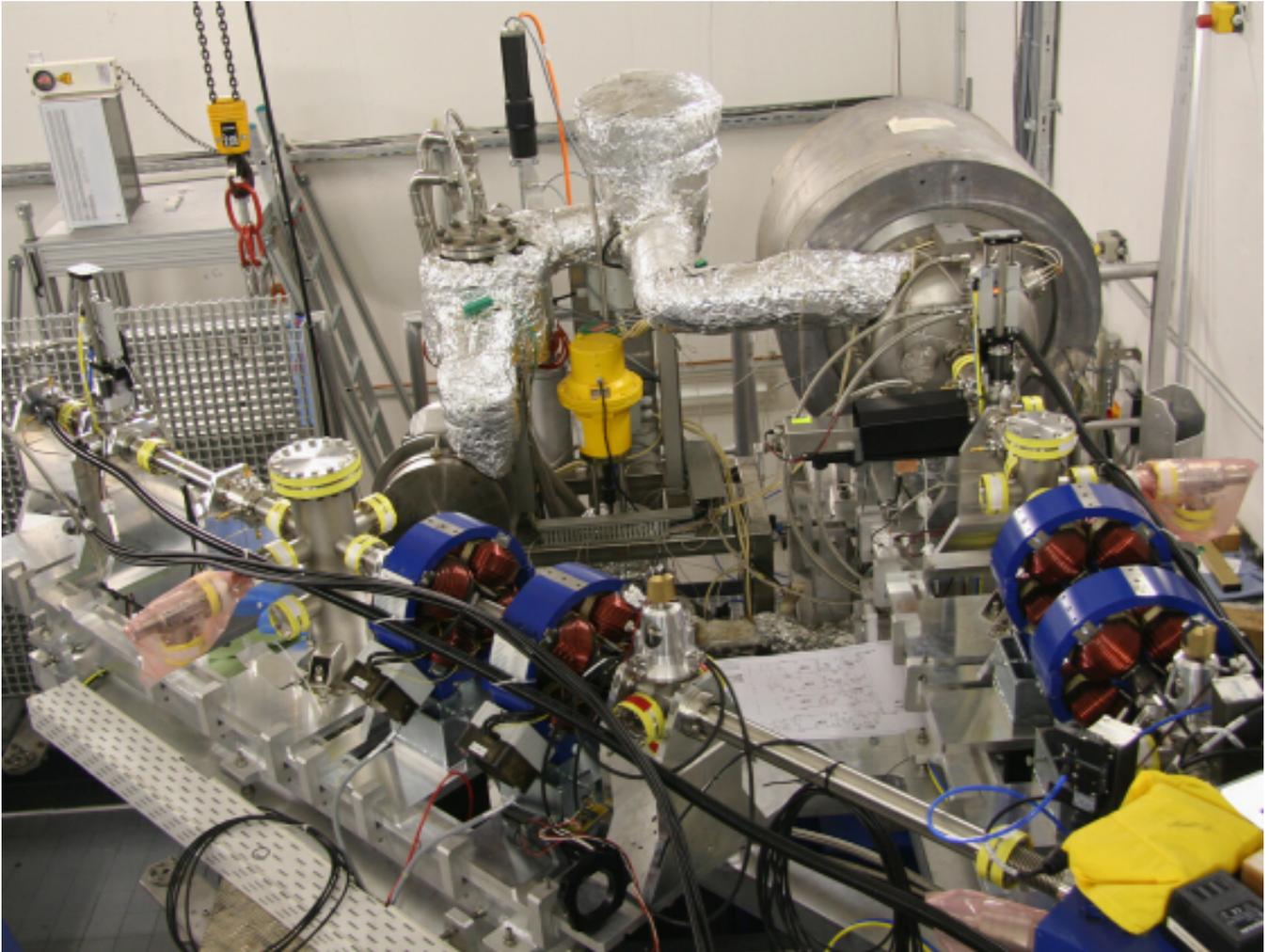
Weitere Informationen:

Prof. Frank-Peter Weiß
Institut für Sicherheitsforschung des FZD
Tel.: 0351 260 - 3480
Email: f.p.weiss@fzd.de

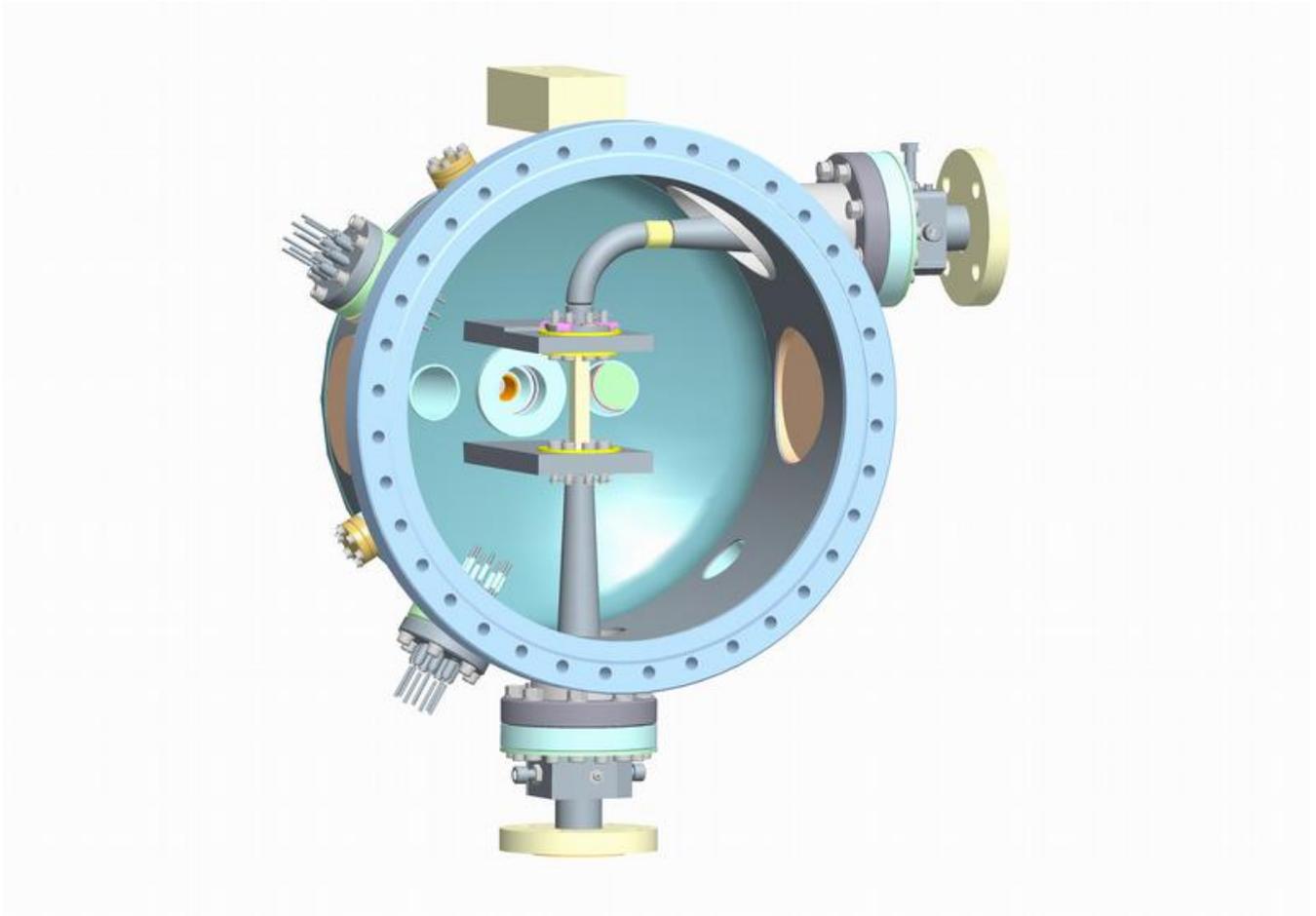
Dr. Arnd Junghans
Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD)
Institut für Strahlenphysik
Tel.: 0351 260 - 2622 / 2859
Email: a.junghans@fzd.de

Pressekontakt:

Dr. Christine Bohnet
Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD)
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Bautzner Landstr. 128, 01328 Dresden
Tel.: 0351 260 - 2450 oder 0160 969 288 56
Email : c.bohnet@fzd.de



Als zylinderförmiges Objekt auf dem Bild sichtbar ist das sogenannte Bleitarget, mit dem der Neutronenstrahl abgebremst wird.
Foto: Dr. Christine Bohnet



3DAnsicht vom Blei-Loop am Neutronenstrahlexperiment nELBE.
Grafik: Jürgen Claussner