



Foto: Wenzel Schürmann

Vom HEU zum MEU

In einer Vereinbarung zwischen dem Freistaat Bayern und der Bundesrepublik aus dem Jahr 2003 ist festgelegt, dass die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) bis 2010 von hoch angereichertem Uran (highly enriched uranium – HEU) auf mittel angereichertes Uran (medium enriched uranium – MEU) umgerüstet wird, sofern das technisch möglich ist. Hintergrund ist die aus Sicht der TUM völlig unbegründete Befürchtung, dass HEU für den Bau von Atombomben ver-

Einen prüfenden Blick wirft Dipl.-Phys. Wolfgang Schmid in die Prototypfertigungsanlage für Brennstoffplatten am MLL. In dem violett leuchtenden Plasma wird das Uranmolybdän in seine Atome zerlegt und auf einer Trägerschicht abgelagert, sodass Brennstoffplatten daraus entstehen. Trotz seiner schlechten Werkstoffeigenschaften lässt sich das Uranmolybdän auf diese Weise verarbeiten.

wendet werden könnte. Weltweit werden zurzeit 46 Forschungsreaktoren mit HEU betrieben. 19 dieser Reaktoren, fünf davon in den USA und alle mit dem höchsten Neutronenfluss, können mit den heute zur Verfügung stehenden Brennstoffen nicht eine Urananreicherung von unter 20 Prozent (low enriched uranium – LEU) erlangen. Zur Umrüstung benötigen sie vielmehr einen neuen Brennstoff mit einer gesteigerten Dichte von bis zu 16 Gramm Uran/cm³. Heute qualifizierte Brennstoffe haben dagegen lediglich eine Dichte von 1 bis 5 Gramm Uran/cm³. Eine Steigerung der Brennstoffdichte erlaubt im Gegenzug, die Anreicherung von 93 Prozent auf unter 50 Prozent zu senken. Bedingung ist stets, dass bei niedrigerer Anreicherung des Urans der Neutronenfluss aus der Kernspaltung konstant bleibt.

Ein neuer Brennstoff aus Uranmolybdän-Pulver, eingebettet in Aluminium, der in Europa und den USA getestet wurde, fiel aber im Jahr 2004 durch sämtliche Sicherheitstests: Die Platten platzten bei Testbestrahlungen auf. Nach diesem Rückschlag setzten die USA ganz auf eine neue Form des Uranmolybdäns, in dem dieser Brennstoff als ganze Platte in einer Art Bilderrahmen aus Aluminium eingebracht ist. Die Forscher in Frankreich und an der TUM verfolgen jedoch beide Möglichkeiten weiter. Zurzeit wird in einer Arbeitsgruppe aus sechs TUM-Wissenschaftlern unter anderem eine Fertigungstechnik entwickelt, mit der Brennstoffplatten aus dem spröden Material Uranmolybdän hergestellt werden können. Einmalig ist, wie die TUM-Forscher die Strahlenschäden im Uranmolybdän-Brennelement durch Bestrahlung am Maier-Leibnitz-Laboratorium (MLL) der LMU und der TUM simulieren und in aufwendigen Computersimulationen Szenarien für den Einsatz des Kernbrennstoffs entwickeln. Ist die potentielle Brennstoffplatte erst einmal entwickelt, dauert ein Testzyklus in einem Bestrahlungsreaktor aber mindestens vier Jahre. »Deshalb ist das Jahr 2016 für eine Umrüstung aus heutiger Sicht ein optimistischer, aber realistischer Zeitpunkt«, sagt Prof. Winfried Petry, wissenschaftlicher Direktor des FRM II.

Andrea Voit