

Neue Quellen erschließen

Auch ein intensiver Elektronenstrahl ermöglicht die Produktion des medizinischen Radioisotops ^{99m}Tc .

Das Radioisotop ^{99m}Tc kommt in der Medizin zum Einsatz, um innere Organe oder das Skelett zu untersuchen. Seine kurze Halbwertszeit von sechs Stunden sorgt dafür, dass nur geringe Dosen nötig sind. Gleichzeitig bewirkt sie, dass ^{99m}Tc nicht auf Vorrat herstellbar ist: Stattdessen wird das Mutterisotop ^{99}Mo erzeugt, das etwa elfmal so lange lebt. Bei der weltweit millionenfachen Nutzung wird dieses regelmäßig knapp, da es derzeit nur an einer guten Handvoll Anlagen entsteht. Ziel der SMART-Kooperation ist es daher, einen neuen Produktionsweg zu erschließen.¹⁾

Für SMART (Source of Medical Radioisotopes) haben sich 2018 das belgische Unternehmen IRE und die niederländische Firma ASML zusammengetan. IRE bringt das Know-how aus fast fünfzig Jahren Produktion von Radioisotopen ein; ASML stellt die Technologie für hochenergetische und intensive Elektronenstrahlen bereit. Gemeinsam wollen sie die Idee

zur Marktreife entwickeln, ^{99}Mo bei der Bestrahlung eines Molybdän-Targets mit Elektronen zu erzeugen.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei den heute genutzten Anlagen durchweg um Kernreaktoren. Dort entsteht ^{99}Mo als Spaltprodukt von Uran nach einem Neutroneneinfang. Das Verfahren ist effizient, aber die Zahl der verfügbaren Reaktoren geht beständig zurück, weil deren Laufzeit nicht verlängert wird oder sie sich in Wartung befinden. In Deutschland wartet eine neue Anlage an der Münchner Neutronenquelle FRM II auf die Genehmigung.²⁾ Sorge bereitet auch der radioaktive Abfall, der beim Verfahren der SMART-Kooperation nicht anfällt. Die Machbarkeit des Konzepts hat vor kurzem ein Testlauf am supraleitenden Beschleuniger ELBE des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf bestätigt.

ELBE beschleunigt einen intensiven Elektronenstrahl. Trifft dieser auf ein Molybdän-Target, konvertiert

er zu elektromagnetischer Bremsstrahlung. Deren Energie reicht aus, um ^{100}Mo so hoch anzuregen, dass es ein Neutron emittiert und das begehrte ^{99}Mo zurückbleibt. Unklar war, ob dies schnell und effizient genug passiert: Aufgrund der Halbwertszeit von ^{99}Mo ist eine Bestrahlung von mehr als einer Woche nicht sinnvoll.

Bei ELBE gelang es nun, innerhalb einer knappen Woche 13 GJ Leistung in einem millimeterkleinen Molybdän-Target zu deponieren. Dazu war eine Kühlung mit flüssigem Natrium nötig, das aufgrund seines hohen Siedepunkts besonders viel Hitze aufnehmen und abtransportieren kann. Daneben war für den Erfolg die hohe Strahlqualität an ELBE verantwortlich. Nun gilt es, die Erkenntnisse aus dem Testlauf in die Planung von SMART einfließen zu lassen.

Kerstin Sonnabend

1) Infobroschüre zu SMART: bit.ly/37Foknp (PDF)

2) Physik Journal, April 2015, S. 8

Wissenschaftsjahr mit Durchblick

2022 ist das Internationale Jahr des Glases.

Egal ob in Alltag, Technik, Wissenschaft oder Kunst: Glas ist einfach allgegenwärtig. Daher hatte die UN-Vollversammlung am 18. Mai 2021 dem Antrag der International Commission on Glass (ICG), der Community of Glass Associations (CGA) und ICOM-Glass zugestimmt, das Jahr 2022 zum Internationalen Jahr des Glases (International Year of Glass, IYOG) zu erklären. Das soll die wesentliche Rolle, die Glas für die Gesellschaft spielt, würdigen.¹⁾

In der Physik lässt sich die große Bedeutung von Glas kaum überschätzen. Die Erfindung von Teleskopen



und Mikroskopen eröffneten der Forschung völlig neue Bereiche; moderne Experimente und Observatorien erfordern Glaskomponenten höchster Qualität und Präzision, man denke nur an das James Webb Weltraumteleskop. Die optische Industrie, die in Deutschland mit den Firmen Zeiss und Schott eine lange Tradition hat, ist zudem ein wichtiges Berufsfeld für Physikerinnen und Physiker. Da die Eigenschaften und die Dynamik von Glas und allgemein glasbildenden Flüssigkeiten weder mit den Gesetzmäßigkeiten kristalliner Festkörper

noch von Flüssigkeiten erklärbar sind, ist ihre Erforschung ein aktuelles Gebiet der Physik. In Form von Glasfasern ist Glas unentbehrlich für die Kommunikationstechnik: Charles Kuen Kao erhielt 2009 den Physik-Nobelpreis für seine Arbeiten zur Lichtübertragung in Glasfasern.

Im Alltag ist Glas auf unterschiedlichste Weisen geradezu omnipräsent und spielt auch eine wichtige Rolle bei den großen Herausforderungen unserer Zeit. Darüber informiert ein reich illustriertes Buch, das frei im Web verfügbar ist.²⁾

2022 feiert auch die Deutsche Glas-technische Gesellschaft ihr 100-jähriges Bestehen, unter anderem vom 2. bis 8. Juli mit einem internationalen Kongress in Berlin.³⁾

Alexander Pawlak

1) Mehr Informationen auf www.iyog2022.org

2) Das englischsprachige Buch ist als PDF (150 MB) verfügbar unter bit.ly/3CUCX1u

3) Vgl. bit.ly/3u5BfGU und bit.ly/3u7J1xN