

nen Grad überhaupt zur Fusion gebracht werden. In groß angelegten Fusionsexperimenten sei es zwar schon gelungen, solche Bedingungen kurzzeitig zu realisieren. Doch die dabei gewonnene Fusionsenergie wiege momentan noch nicht die Energie auf, die zum Heizen des Plasmas aufgewendet werden muß. Bis zum Bau eines kommerziellen Fusionskraftwerks, das kontinuierlich Strom ins Netz einspeist, werden nach allgemeiner Auffassung noch Jahrzehnte vergehen.

Während die Kernfusion in magnetisch eingeschlossenen Plasmen allein unter dem Gesichtspunkt der Energieerzeugung erforscht wird, so Hehlen weiter, werde die Laserfusion auch aus militärischen Gründen vorangetrieben. Im Jahr 1996 habe die UNO den Comprehensive Test Ban Treaty (CTBT) erlassen. Dieses internationale Vertragswerk, das bis heute von 160 Staaten unterzeichnet worden ist (aber wegen fehlender Ratifikationen bisher noch nicht in Kraft trat), verbiete weltweit alle nuklearen Explosionen. Der Atomteststopvertrag erschwere die Entwicklung neuer und die Instandhaltung bestehender Atomwaffen außerordentlich. Kritische physikalische Eigenschaften, die früher in Atombombentests direkt experimentell gemessen wurden, seien heute nur indirekt durch komplexe Computersimulationen und Laborexperimente zugänglich. Die Laserfusion habe daher stark an Bedeutung gewonnen. Denn im Kleinen ließen sich hier Prozesse untersuchen, die in ähnlicher Form bei einer thermonuklearen Explosion ablaufen.

Bei der Laserfusion werden hochenergetische, ultraviolette Laserpulse in einen kleinen Hohlraum gefeuert und erzeugen dort eine intensive Röntgenstrahlung, die von einer festen Brennstoffpille mit einem Durchmesser von wenigen Millimetern absorbiert wird,

beschreibt Hehlen. Die Oberfläche des kleinen Kügelchens erhitzte sich dabei so stark, daß sie nach außen geschleudert wird. Gemäß dem Aktions-Reaktions-Prinzip implodiere dadurch das Innere der Brennstoffpille. Diese Implosion müsse exakt sphärisch erfolgen, da die Pille sonst durch Asymmetrien zerrissen werde. Das soll durch eine raumfüllende Anordnung der 240 Laserstrahlen, eine hohe Homogenität der Röntgenstrahlung im Hohlraum und eine äußerst glatte Oberfläche der Pille erreicht werden.

Die Implosion komprimiere das Deuterium-Tritium-Gemisch im Inneren des Kügelchens auf eine riesige Dichte von über einem Kilogramm pro Kubikzentimeter und erzeuge Temperaturen von Dutzenden Millionen Grad. Bei

diesen Bedingungen verschmolzen die Atomkerne des Deuterium-Tritium-Plasmas zu Helium und setzten dabei Neutronen und große Mengen an Energie frei.

Ähnliches geschehe in einem Atomsprenkopf, nur daß die Implosion hier auf anderem Weg herbeigeführt wird.

Mit den jüngsten Erfolgen der Laser-Prototypenlinie ist laut Hehlen der Startschuß für die eigentlichen Bauarbeiten am Mégajoule-Laser gefallen. Nach der geplanten Fertigstellung im Jahr 2010 werde die militärische Forschung den Hauptanteil der Aktivitäten ausmachen. Die Anlage werde aber auch der zivilen Forschung zur Verfügung stehen und der Energieforschung sowie der Astrophysik neue Türen öffnen. ●

Elbmarsch-Leukämien

Zur Bestimmung von Uran und Transuranen in der Elbmarsch

Offener Brief an Frau Professor Dr. Maria Betti, Head Analytical Chemistry Section, Institut für Transurane (ITU) Karlsruhe.
Von Reinhard Brandt, Sebastian Pflugbeil und Inge Schmitz-Feuerhake.

Sehr geehrte Frau Betti,

wir beziehen uns auf das Gutachten Ihres Hauses vom 3. Juni d. J., das im Rahmen eines Ermittlungsverfahrens der Staatsanwaltschaft Lübeck in Auftrag gegeben wurde: „Analysis of soil samples for the Landeskriminalamt des Landes Schleswig-Holstein“. Es wurde von Ihnen und auch von Ihrem „Scientific Coordinator“ Herrn Professor M. Leroy, und dem Direktor des ITU, Herrn Dr. R. Schenkel, unterzeichnet.

Ihr Gutachten wurde vom schleswig-holsteinischen

Energieministerium zum Anlass genommen, jegliche Kontamination mit Kernbrennstoffen in der Umgebung der Geesthachter Nuklearanlagen erneut abzustreiten (Pressemitteilung vom 17.6.02).

Wir haben daher einige Fragen an Sie, um deren Beantwortung wir bitten. Wir beziehen uns dabei auch auf Ihre an Pflugbeil gerichtete e-mail vom 8.11.02.

In Ihrem Gutachten kommen Sie zu folgenden Ergebnissen:

a) Die Uran-238-, Uran-235- und Americium-241-Aktivi-

täten lagen immer unterhalb der Nachweisgrenze.

b) Die Anteile der Uran-Isotope entsprechen denen von Natururan.

c) In der einzigen von Ihnen aufgefundenen Mikrosphäre war keine Radioaktivität nachweisbar.

Zur Aussagefähigkeit der Gamma-Spektrometrie:

Sie haben einen wunderschönen Gamma-Messplatz zur Verfügung (HPGe coaxial detector mit allem erdenklichen Zubehör), der fast alle Hochschullehrer an den Universitäten vor Neid erblassen lassen könnte. Aber dann analysieren Sie alle Landeskriminalamts(LKA)-Proben auf ungewöhnliche Weise: Es ist üblich, erst von der Gesamtprobe ein Gammaspektrum zu bestimmen, danach nimmt man eine Teilmenge zur Alpha-Analyse. Indem Sie nur ca. 1/3 der 16 LKA-Proben mit Mengen von 9 bis 15 Gramm (g) für die Gamma-Analyse verwenden, verschenken Sie einen erheblichen Teil der Meßgenauigkeit. Warum? Ebenso ist unklar, warum für die Gesamt-($\alpha+\beta$) Eingangsmessungen (Annex V Ihres Berichtes) der 16 LKA-Proben jeweils 40 g zur Verfügung standen, also doch wesentlich mehr als für die γ -Messung an Ihrem hervorragenden Gammaskpektrometer. Sodann bestimmen Sie wie alle Welt den Gehalt an Cäsium-137 über die 662 keV-Gamma-Linie der Tochter Barium-137(m). Warum bestimmen Sie dann den Uran-238 Gehalt direkt über die 110 keV-Linie von Uran-238 und erhalten lächerlich hohe Nachweisgrenzen von ca. 100.000 Becquerel pro Kilogramm? Wir können kaum glauben, dass Sie Ihren Studenten eine derartige Antwort abnehmen würden, denn es ist Stand der Technik, den Uran-238 Gehalt über die 1001 keV-Linie des Folgeproduktes Protactinium-234 nachzuweisen - analog zur Cäsium-137

Bestimmung. Wie bestimmen Sie Thorium-234, das natürlich in diesen „alten Proben“ mit Uran-238 (sicher fast) im Gleichgewicht ist, wie schon unsere gemeinsamen Altväter Hahn und Fermi wußten? Warum geben Sie für Thorium-234 und Uran-238 derart unterschiedliche Nachweisgrenzen an?

Wir nehmen zur Kenntnis, dass Ihr Haus **keine rational nachvollziehbaren Uran-Isotopen-Verhältnisse** angibt, die mit Hilfe Ihrer so schönen Gamma-Apparatur hätten gewonnen werden können. Wir wissen aus eigener Erfahrung, dass die sehr viel bescheideneren Gamma-Messplätze an den Universitäten sehr wohl die Bestimmung der Uran-Isotopen-Verhältnisse in Umweltproben erlauben - und die gleichen Institute konnten dann belegen, dass derartige Ergebnisse sich ohne weiteres mit Hilfe der Alpha-Spektrometrie bestätigen lassen.

Zur Aussagefähigkeit der Alpha-Spektrometrie:

Sie beschreiben sehr klar Ihre Methodik zur Plutonium-Chemie, die sowohl publiziert als auch „validated“ wurde. Sie erwähnen nicht, dass *ein entscheidender Schritt* des Verfahrens in der chemischen Herauslösung von Plutonium aus den Umweltproben besteht: Für die üblichen Umweltproben reicht Ihre sehr sanfte Auflösung sicher. **Aber** Sie wissen auch durch die veröffentlichten Verfahren aus dem Los Alamos National Laboratory, dass sich bei hohen Temperaturen gesintertes Plutonium unter Ihren zarten Lösungsversuchen natürlich **nicht** auflöst. Dieses sollten Sie erwähnen, wenn Sie zu den von Ihnen angegebene Schlussfolgerungen kommen: Es liegen nur unauffällige Plutonium-Gehalte vor. Einige von uns wissen ein Lied davon zu singen, welche massiven Aufschlüsse mit Salzsäure in Platintiegeln bei Rotglut über längere Zeit notwendig sein können, um so

Das Institut für Transurane (ITU) in Karlsruhe war vom Landeskriminalamt des Landes Schleswig-Holstein beauftragt worden, die Befunde der Weinheimer Gutachtergruppe Arbeitsgemeinschaft Physikalische Analytik und Meßtechnik (ARGE PhAM) zu überprüfen. Diese hatte in der Umgebung der Geesthachter Atomanlagen und in der Elbmarsch südöstlich von Hamburg Nuklearbrennstoff in Form von Pac-Mikrokügelchen in der Umwelt gefunden. Zum Erstaunen der Fachwelt legte das technisch bestausgestattete und international bis dahin renommierte ITU am 3. Juni 2002 ein Gutachten vor, demzufolge es 10.000 mal gröber gemessen hat, als dies Institute mit deutlich schlechterer Meßausstattung gemeinhin tun. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung wurde dann abgeleitet, daß in der Umgebung der Geesthachter Nuklearanlagen keine Kontamination mit Kernbrennstoffen oder angereichertes Uran vorhanden sei. Strahlentelex hatte ausführlich berichtet. Weil das ITU sich zu den deswegen gemachten Vorhaltungen bisher nicht geäußert hat und sein Gutachten dazu verwenden läßt, die Aufklärung der in ihrer räumlichen und zeitlichen Konzentration weltweit einzigartigen Häufung von Kinderleukämien in der Elbmarsch zu behindern, haben die Professoren Dr. Reinhard Brandt und Dr. Inge Schmitz-Feuerhake sowie der Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz, Dr. Sebastian Pflugbeil, jetzt einen Offenen Brief an die verantwortliche Wissenschaftlerin des ITU, Frau Prof. Dr. Maria Betti verfaßt. Strahlentelex präsentiert hier dieses Schreiben. ●

hochgesintertes Plutonium in Lösung zu bekommen - und damit erst chemisch nachweisbar zu machen.

Bei Uran in Umweltproben ist der chemische Aufschluss im Vergleich zu Plutonium um ein Vielfaches einfacher. Mit einer daran anschließenden Alpha-Spektrometrie lassen sich dann sehr zuverlässig die Anteile an Uran-234-/ 235-/ 236-/ und 237 bestimmen. *Warum haben Sie dieses so einfache, billige und jedermann überzeugende Verfahren nicht angewandt, um die doch sehr kritische Frage zu beantworten: Lässt sich in der Elbmarsch angereichertes Uran nachweisen?*

Zum Einsatz der Sekundär-Ionen-Massen-Spektrometrie (SIMS):

Ihre Aussage, dass die gefundenen Uranpartikel eine natürliche Isotopenzusammensetzung aufweisen, stützen Sie auf die Ergebnisse von SIMS-Analysen. In Ihrem Bericht geben Sie jedoch die Messergebnisse nicht an. Weshalb haben Sie die Spektren nicht publiziert? In Ihren Originalpublikationen, die Sie uns freundlicherweise geschickt haben, haben Sie sehr ein-

drucksvolle derartige Spektren angegeben.

Zur Aussagefähigkeit der Scanning Electron Microscopy (SEM):

Wieder konnten Sie überaus moderne und gut betreute Hochleistungsgeräte Ihres Spezialfaches einsetzen. Sie haben ein einziges „schwarzes Mikrokügelchen“ gefunden und dessen Hülle mit der SEM untersucht. Natürlich enthält das Hüllmaterial keine Radionuklide. In das Innere des Kügelchens konnten Sie mit der SEM nicht vordringen, also auch keine Aussagen darüber machen, ob das Kügelchen Radionuklide enthält oder nicht. Sie haben auch nicht mit irgendeiner anderen Methode versucht, in das Innere der Kügelchen vorzudringen – weshalb nicht?

Sodann zu den „Mikrokügelchen“: Wenn Sie abschätzen, welche Mengen an radioaktiven Mikrokügelchen selbst unter extremen Verhältnissen am 12.9.1986 über eine Fläche von vielleicht 10x10 km² verteilt worden sein könnten, so ist es evident, dass besagte Mikrokügelchen äußerst dünn und inhomogen verteilt sein müssen. Sicher ist es eine

Kunst, diese Kügelchen nach 16 Jahren wieder aufzufinden. Verwundert es Sie nicht auch, dass Sie mit hohem messtechnischem Aufwand nur ein einziges Kügelchen ausfindig machen konnten, wohingegen es mehreren Fachleuten auf unserer Seite ohne vergleichbaren Gerätepark inzwischen möglich war, Hunderte solcher Kügelchen zu separieren? (Dazu noch eine abschließende Anmerkung: Das SEM erlaubt in überhaupt keiner Weise den durchschnittlichen Mikrogehalt an Uran oder Plutonium in einer größeren Probe zu bestimmen, ebenso wenig wie man die durchschnittlichen Isotopenverhältnisse damit bestimmen kann. Diese Aussagen sind nur mit den beiden oben beschriebenen Verfahren möglich.)

Zusammenfassend stellen wir fest: Ihre Arbeiten erlauben keine Schlußfolgerungen darüber, ob es Relikte ver-tuschter Nuklearaktivitäten in der Elbmarsch gibt.

Für das weitere Vorgehen fragen wir: Hat nicht auch Ihr Institut in den 80er Jahren laserinduzierte Mikrokompressionen an im Gasstrom schwebenden Kügelchen durchgeführt? Wäre es nicht zweckmäßig, wenn Sie die aus dieser Zeit mit Sicherheit vorliegenden Erkenntnisse bezüglich der Struktur der Kügelchen und des Vorgehens bei der Analyse im Detail zur Einschätzung der Phänomene in der Umgebung der GKSS und in Hanau heranziehen würden?

Wir wären Ihnen dankbar, wenn Sie uns Literaturhinweise zu diesen Arbeiten geben könnten.

Dr. Reinhard Brandt, Prof. i.R. (Kernchemie, FB 15, Philipps-Univers. Marburg), Dr. Sebastian Pflugbeil und Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake (Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., c/o Dr. S. Pflugbeil, Gormannstr. 17, 10119 Berlin)
Berlin, den 29.11.2002 ●