

Vielversprechende Methode – mit Alternative

Zu: „Alterbestimmung mit einzelnen Isotopen“ von Reinhard Morgenstern, Ronnie Hoekstra und Steven Hoekstra, Juni 2004, S. 16

Dem interessanten Bericht über die ATTA-Methode möchten wir einige vertiefende Bemerkungen anfügen. Es wird festgestellt, dass eine Isobarentrennung bei Beschleuniger-massenspektrometrie-Messungen (BMS) von ^{81}Kr praktisch unmöglich wäre. Das ist jedoch nicht der Fall. So konnte bei BMS-Messungen von $^{81}\text{Kr}/^{80}\text{Kr}$ -Verhältnissen in Grundwässern das störende stabile Isobar ^{81}Br effektiv unterdrückt und ebenfalls eine Empfindlichkeit von 10^{-13} erreicht werden [1]. Allerdings konnte man, da Kr als Edelgas keine negativen Ionen bildet, keine konventionelle BMS-Anlage mit einem Tandembeschleuniger verwenden, sondern musste auf ein Zyklotron ausweichen. Übrigens ist das im Bericht erwähnte Isobar ^{81}Rb auf Grund seiner kurzen Halbwertszeit von nur 4,8 Stunden gar kein Problem. Zu der für Geologen zentralen Frage der Datierung von Grundwässern sei noch erwähnt, dass BMS-Messungen von ^{36}Cl ($T_{1/2}=300\,000$ Jahre) bereits seit längerer Zeit sehr gute Datierungen erlauben [2].

Die erzielten Ergebnisse der ATTA für $^{41}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$ -Verhältnisse sind vielversprechend. Ob es sich jedoch

lohnt, eine Steigerung der Empfindlichkeit von ATTA um sechs Größenordnungen anzustreben, um Datierungen durchzuführen, ist zu bezweifeln. Im Gegensatz zu ^{14}C , das nach Absterben des Lebewesens nicht mehr nennenswert erzeugt wird, sondern schlichtweg nur zerfällt, wird ^{41}Ca nachgebildet. Neutroneneinfangsreaktionen an ^{40}Ca führen auch weiterhin zu ^{41}Ca . Des Weiteren zeigt die Ausgangskonzentration von ^{41}Ca (im Gegensatz zu ^{14}C) eine starke Abhängigkeit von verschiedensten Faktoren. Damit ist ^{41}Ca zur Datierung von Knochen leider ungeeignet. Eine detaillierte Darstellung dieser Untersuchungen findet sich in [3]. Deswegen wird auch an unserer BMS-Anlage, wo wir routinemäßig $^{41}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$ -Messungen im Bereich von 10^{-15} durchführen, dieses interessante Gebiet nicht weiterverfolgt.

Der menschliche Kalziummetabolismus wird bereits seit längerem mit BMS erfolgreich untersucht [4]. Die hierfür mehr als ausreichende Empfindlichkeit im Bereich von 10^{-12} lässt sich von der sehr kleinen BMS-Anlage (Grundfläche $4,5\text{ m} \times 6\text{ m}$) an der ETH-Zürich erreichen [5]. Noch wesentlich kompaktere Anlagen sind in Entwicklung, sodass das Kostenargument zu Ungunsten der BMS in Zukunft entfallen wird.

THOMAS FAESTERMANN,
KLAUS KNIE UND GUNTHER
KORSCHINEK

- [1] P. Collon et al., *Earth Planet. Sci. Lett.* **182**, 103 (2000)
- [2] H. W. Bentley et al., *Water Resour. Res.* **22**, 1991 (1986)
- [3] D. Fink et al., *Nucl. Instr. Meth. B* **52**, 572 (1990)
- [4] S. P. H. T. Freeman et al., *Nucl. Instr. Meth. B* **99**, 557 (1995)
- [5] M. Stocker et al., *Nucl. Instr. Meth. B*, im Druck

Absolut falsches Bild

Zu: „EUV mit flüssigem Xenon“ von Jan Oliver Löffken, Juli 2004, S. 16

Der dritte Abschnitt des Artikels, in dem über die verfügbaren EUV-Quellen von AIXUV und XTREME technologies berichtet wird, vermittelt meiner Überzeugung nach ein absolut falsches Bild. Die gasentladungsbasierten EUV-LAMPEN, die AIXUV seit 2001 produziert, haben im Hinblick auf die Lebensdauer der Elektroden und die Hitzebelastung keinerlei Probleme. Bei EUV-Ausbeuten von typischerweise 1,5 W in den Halbraum (150 mW „inband“ = 2 % Bandbreite um 13,5 nm) lassen sich diese Quellen im Dauerbetrieb über mehrere Wochen betreiben und das ohne jede aktive Kühlung der Elektroden. Bisherige Tests zeigen z. B., dass nach ca. 1500 Stunden Betriebsdauer kaum Elektrodenabbrand zu beobachten ist und damit die Lebensdauer weit darüber liegt. Meines Wissens nach konnte Microliquids bisher weder diese Leistung noch ähnliche Standzeiten oder Stabilitäten nachweisen.

Aber auch der Vergleich zu den

Dr. Thomas Faestermann, Dr. Klaus Knie und Dr. Gunther Korschinek, Fakultät für Physik, Technische Universität München

Dr. Rainer Lebert, Geschäftsführer der AIXUV GmbH, Aachen

Dr. Rolf May, Furtwangen

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

zitierten gasentladungsbasierten EUV-Hochleistungsquellen, bei deren Entwicklung die Firmen XTREME technologies und Philips EUV GmbH weltweit führend sind, hinkt gewaltig. Ich bezweifle, dass die Düsen von Microliquids völlig „problemlos“, d. h. ohne Abbrand und ohne Kühlung EUV-Leistungen von einigen 100 W erzeugen können, um sich mit dem Stand der Technik messen zu können.

Im Hinblick auf lasererzeugte EUV-Quellen, die einen Strahl mit flüssigem Xenon als Target verwenden, ist die Aussage „arbeitet (...) neben Microliquids auch XTREME technologies“ zumindest „missverständlich“. Die heute bei XTREME technologies erzeugte EUV-Lichtleistung basiert auf langjähriger erfolgreicher F&E bei der Weiterentwicklung des ursprünglich von Hans Hertz aus Stockholm stammenden Ansatzes flüssiger Xenonjets und – auch nicht ganz unwesentlich – auf der Entwicklung angepasster Hochleistungspulslaser. Die Verfügbarkeit einer „Xenonjet“-Technologie macht noch lange keine am Markt erfolgreiche EUV-Quelle, wie das Scheitern der Firma INNOLITE aus Schweden zeigt, die bereits im Jahr 2001 angetreten ist, Xenonjet-basierte EUV-Quellen zu vermarkten und inzwischen aufgeben musste.

RAINER LEBERT

Gesamtkosten betrachten

Zu: „Erneuerbare Energien fördern, aber richtig“ von Walter Blum, Dezember 2003, S. 3, und Leserbriefe dazu, Februar 2004, S. 27, April 2004, S. 32 und Juni 2004, S. 29

Herr Hundhausen nannte in seinem Leserbrief zur Photovoltaik „jährliche Kosten (von) deutlich unter 100 Euro.“ Und anschließend: „Jeder Leser möge sich nach einem Blick auf seine eigene Stromrechnung ein Bild über die Angemessenheit dieser Kosten machen.“

Ein solcher Vergleich kann nur dann einigermaßen sinnvoll sein, wenn mit „Kosten“ dabei die *Gesamt*-Kosten gemeint sind, und diese setzen sich zumindest zusammen aus Abschreibungen und übrigen Kapitalkosten (Zinsen). Es bleibt aber dabei, dass selbst bei einem hypothetischen Anschaffungspreis von nur etwa 2000 € ohne Subventionen schon die letzteren allein über 100 € jährlich liegen werden. Sobald während der zugrunde ge-

legten 35-jährigen (?) Nutzungsdauer Reparaturen anfallen, käme z. B. dieser Erhaltungsaufwand noch hinzu.

Die Formulierung, wonach „die Abschreibungskosten ... höher sein müssen als die Zinskosten“ ist tatsächlich „haarsträubend“ (so Meier); sie stammt aber keineswegs von mir, sondern von Herrn Ulrich Meier selbst. Im Übrigen vergisst bei seinen Denkansätzen zu einer Renditeberechnung auch er (anscheinend genau wie Herr Hundhausen), dass die Anlage während ihrer Nutzungsdauer nicht nur ihren Wert verliert (Abschreibungen), sondern außerdem auch noch die Kapitalkosten verdienen muss.

Nach dem gleichen Muster verfährt Herr Meier, wenn er die Herstellungskosten für Solarzellen letzten Endes reduziert auf die *Energiekosten* für die Umwandlung von Sand in Solarzellen. Aber: Die Menschen, die dieses Verfahren entwickeln und durchführen, müssen ebenfalls bezahlt werden, es werden Fabrikationsanlagen benötigt, wie bei jeder Produktion sind Steuern zu bezahlen Wenn man dies alles als „Erbsenzählerei“ (Meier) einfach weglässt, kommt man zwangsläufig zu Extrapolationen, die viel zu optimistisch sind. Und damit besteht eben doch eine Parallele zur Entstehung der Spekulationsblase am so genannten Neuen Markt vor einigen Jahren (nicht zur Erklärung einer Börsenflaute, wie Herr Meier mir fälschlich unterstellt).

Beim Einsatz von regenerativen Energien und von Energiesparmaßnahmen (z. B. Wärmedämmung) muss man sich über tatsächliche Kosten und realistische Zukunftsaussichten klar werden, um mit den vorhandenen finanziellen Mitteln einen möglichst großen Nutzen zu erzielen. Dies war das Anliegen des Beitrags von Herrn Walter Blum, der diese Diskussion ausgelöst hat; sie zeigt, wie wichtig Herrn Blums Hinweise sind, um Irrtümer zu vermeiden.

ROLF MAY

Anmerkung: Mit dem Abdruck dieses Leserbriefs beendet die Redaktion die Reihe von Leserbriefen zum Meinungsbeitrag über erneuerbare Energien.