

MS 2: Accelerator Mass Spectrometry and Applications

Time: Monday 14:00–15:30

Location: GÖR 229

Invited Talk

MS 2.1 Mon 14:00 GÖR 229

Setting-up an accelerator mass spectrometry (AMS) facility: The role of chemistry — ●SILKE MERCHEL¹, FRANS MUNNIK¹, CHRISTOFF ANDERMANN^{2,3}, DIDIER BOURLÈS⁴, RÉGIS BRAUCHER⁴, RICHARD GLOAGUEN³, MARTIN MARTSCHINI⁵, and PETER STEIER⁵ — ¹HZDR, Dresden, DE — ²U Rennes, FR — ³TUBA Freiberg, DE — ⁴CEREGE, Aix-en-Provence, FR — ⁵VERA, U Vienna, AT

Medium-energy AMS facilities such as the 5 MV British *SUERC* and French *ASTER* or the two 6 MV German *DREAMS* at Dresden [1] and *Cologne AMS* have recently been installed. These machines need physicists to get them running but also scientists to establish AMS chemistry on-site. As it is not advisable to change simultaneously two "things", i.e. machine and chemistry, a cooperation with the teams of *ASTER* and *VERA* helped to check the new sample preparation of *DREAMS*. A "good" AMS sample has two features: high stable isotope current and low isobar concentration. High chemical yields and low concentrations of other elements, from the matrix or chemical products used, are less important, but may play a role if e.g. a matrix contains Ti being introduced into BeO-targets as shown by μ -XRF [2] and recent μ -PIXE analyses of final AMS-targets at HZDR. A processing blank with low radionuclide/stable nuclide ratio is essential for projects near the detection limit. Finally, a fast, easy and cheap separation guarantees high sample throughput and reasonable costs. Ref.: [1] www.dresden-ams.de. [2] S. Merchel et al., *NIMB* 266 (2008) 4921. Ackn.: Thanks to T. Schildgen, C. Yildirim (Potsdam), K. Klemm, M. Fuchs (TUBA), M. Arnold, G. Aumaitre (*ASTER*), A. Wallner (*VERA*).

MS 2.2 Mon 14:30 GÖR 229

Direkter Nachweis von Aktinidenmolekülen im Ladungszustand 3+ — ●JOHANNES LACHNER, MARCUS CHRISTL, HANS-ARNO SYNAL und CHRISTOF VOCKENHUBER — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zürich

Ein empfindlicher massenspektrometrischer Nachweis von Radionukliden erfordert die Unterdrückung von Isobaren und Molekülen gleicher Masse. In der AMS wird molekularer Untergrund beim Umladeprozess zerstört, indem nach dem Einschuss negativer Ionen oder Moleküle die Nuklide in positiven Ladungszuständen, üblicherweise 3+ und höher, aus dem Beschleuniger extrahiert werden. Am Zürcher Kleinbeschleuniger Tandy konnte im Rahmen von Sensitivitätsstudien für die Messung von ²³⁶U nachgewiesen werden, dass eine Extraktion der Ionen im Ladungszustand 3+ nicht immer ausreicht, um molekularen Untergrund vollständig zu unterdrücken. Erstmals konnten Moleküle aus Aktiniden (²³²Th, ²³⁵U, ²³⁸U) und Wasserstoff im Ladungszustand 3+ anhand einer typischen Stripperdruckabhängigkeit der Zählrate auf der nächsthöheren Masse (233, 235 und 239) identifiziert werden. Ein direkter Nachweis gelang im Fall von ²³²ThH³⁺ mittels Molekülaufbruch in einer dünnen Kohlenstoffolie und anschließender Analyse der Aufbruchprodukte.

MS 2.3 Mon 14:45 GÖR 229

Forschungen zur Siedlungsgeschichte in Tibet und im Himalaya mittels Wiggle-Matching von ¹⁴C-AMS-Datierungen — ●ANDREAS SCHARF¹, ACHIM BRÄUNING², STEFANIE GIERL¹, KATRIN LEICHMANN¹, KARIN KRITZLER¹, FREDERIQUE DARAGON², BERTRAM WEGNER¹ und WOLFGANG KRETSCHMER¹ — ¹AMS-Labor Erlangen, Physikalisches Institut, 91058 Erlangen — ²Lehrstuhl für Physische Geographie, Geographisches Institut, 91054 Erlangen

In vier Regionen Hochasiens konnten in den vergangenen Jahren zahlreiche wertvolle Holzproben in Form von Holzbohrkernen aus historischen Profanbauten, Tempeln und Klöstern durch das geographische

Institut der Universität Erlangen gesammelt und dendrochronologisch ausgewertet werden. In vielen Fällen war eine dendrochronologische Datierung nicht möglich, was darauf hindeutet, dass die Probenhölzer ein höheres Alter aufweisen als die derzeitige Länge der bestehenden Lokalchronologien.

Im Rahmen eines mehrjährigen DFG-Projekts konnte nun mit ¹⁴C-AMS-Datierungen mit Hilfe der Wiggle-Matching Technik eine Datierung dieser Bohrkerne durchgeführt werden, wodurch teilweise erstmals wichtige Informationen über Entstehungsalter der kulturhistorisch sehr bedeutsamen Gebäude erzielt werden konnten. Darüber hinaus sollen mithilfe der datierten Holzbohrkerne bestehende Jahrringchronologien verlängert werden. Im Rahmen dieser Datierungen wurde auch eine auf die Möglichkeiten des Erlanger AMS-Labors abgestimmte Methode zur Zellulose-Extraktion entwickelt, die an modernen Baumringen aus der Bombenpeak-Periode getestet wurde.

MS 2.4 Mon 15:00 GÖR 229

Erste Messungen von ²³⁶U im Ozean — ●MARCUS CHRISTL, JOHANNES LACHNER, CHRISTOF VOCKENHUBER und HANS-ARNO SYNAL — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH-Zürich, Schweiz

Am Kleinbeschleuniger TANDY der ETH-Zürich wurden erstmals ²³⁶U-Messungen an Ozeanproben durchgeführt. Aufgrund technischer Weiterentwicklungen können nun ²³⁶U/²³⁸U Verhältnisse im Bereich von 10⁻¹² gemessen werden, wobei die hohe Gesamteffizienz des Systems die Bestimmung von einigen Attogramm (10⁻¹⁸ g) ²³⁶U erlaubt. Es ist daher nicht nur möglich anthropogenes ²³⁶U zu erfassen, sondern auch die wesentlich geringeren natürlichen Verhältnisse von ²³⁶U/²³⁸U in der Umwelt zu detektieren. In einer ersten Studie soll eine Bilanz von ²³⁶U im Atlantischen Ozean erstellt werden. Die Untersuchungsgebiete wurden dabei so gewählt, dass der Übergang vom rein anthropogen beeinflussten Ozean (Nordsee) zum prä-anthropogenen Ozean (westlicher äquatorialer Atlantik) deutlich wird. Erste Ergebnisse zeigen einen klaren Übergang von sehr hohen ²³⁶U/²³⁸U Verhältnissen (10⁻⁸ * 10⁻⁹) in der Nordsee zu sehr niedrigen Werten im tiefen (4500 m) äquatorialen Atlantik (10⁻¹⁰ - 10⁻¹¹). Dennoch liegen die Werte im tiefen Ozean weit über den theoretischen Abschätzungen des natürlichen Hintergrunds (etwa 10⁻¹² - 10⁻¹³). Mögliche Erklärungen sind der partikuläre Transport von anthropogenem ²³⁶U von der Oberfläche in die Tiefsee oder der Eintrag von ²³⁶U durch eine deutlich erhöhte globale Verwitterungsrate der Kontinente über die letzten 500'000 Jahre. Weitere Implikationen für den globalen ²³⁶U-Kreislauf werden anhand der ersten Daten diskutiert.

MS 2.5 Mon 15:15 GÖR 229

Untersuchung der Herkunft von Umweltschadstoffen mittels Beschleunigermassenspektrometrie — ●MATTHIAS SCHINDLER, WOLFGANG KRETSCHMER, PETER LEITHERER, ANDREAS SCHARF, ALEXANDER STUHL und KARIN KRITZLER — AMS-Labor des Physikalisches Instituts, Universität Erlangen

Die Erlanger AMS-Anlage wurde bzgl. der Messung von μ g-Proben optimiert. Aus dem ¹⁴C Gehalt von Schadstoffen lässt sich eine Unterscheidung zwischen Proben biogenen und anthropogenen Ursprungs treffen. Bisher wurden am Erlanger AMS-Labor die Proben direkt als Gastarget gemessen. Die Proben wurden mittels Gaschromatographie und anschließendem Ausfrieren in einem Fraktionssammler vorbereitet.

Um die Effektivität zu steigern und mögliche Kontamination durch mehrfaches Ausfrieren zu minimieren, wurde auf präperative HPLC (high performance liquid chromatography) umgestellt. Im Beitrag werden erste Ergebnisse bzgl. der ¹⁴C Konzentration der in Raumluft gemessenen Aldehyde und Ketone vorgestellt.