

MS 7: Accelerator Mass Spectrometry and Applications I

Time: Wednesday 14:00–15:30

Location: F 442

Invited Talk

MS 7.1 Wed 14:00 F 442

Beschleuniger-Massenspektrometrie mit C-14 - eine Erfolgsgeschichte mit vielen Facetten — ●BERND KROMER — Klaus-Tschira-Labor für physikalische Altersbestimmung, Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie, Mannheim

Die Beschleuniger-Massenspektrometrie (AMS) an seltenen Isotopen (z.B. C-14, Be-10, Al-26, Cl-36, J-129, Aktiniden) hat seit 30 Jahren zu vielen neuen Anwendungsfeldern geführt. Auf C-14 entfällt wegen seiner universellen Verbreitung und seiner günstigen Halbwertszeit der Hauptteil der Analysen. Die physikalische und technische Weiterentwicklung der Spektrometer, insbesondere im Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich, hat zu hochkompakten und hochgenauen Anlagen speziell für C-14 geführt, und mit den aktuellen Fortschritten in der Ionenquelle sind Probenmengen bis hinunter zu 10 Mikrogramm möglich.

Der Vortrag beschreibt den aktuellen Stand der Messtechnik, und präsentiert Beispiele aus der weiten Spanne der Anwendungen in den Bereichen Datierung, Rekonstruktion der Sonnenaktivität, Verifikation des Kyoto Protokolls, Biomedizin und der Umweltforschung.

MS 7.2 Wed 14:30 F 442

myCADAS - Radiocarbon MS — ●MARTIN SEILER, SASCHA MAEINER und HANS-ARNO SYNAL — ETH Zürich, Zürich, Schweiz

Die Verwendung von Helium als Strippergas ermöglicht die massenspektrometrische Auftrennung von Kohlenstoffisotopen bei Energien von etwa 45 keV. Die myCADAS Anlage an der ETH Zürich wurde gebaut, um das Massenspektrometer rund um den beschleunigerlosen Stripperprozess zu optimieren. Das Konzept der neuen Anlage wird kurz vorgestellt und erste Messungen präsentiert. Eine der Herausforderungen besteht darin, die Akzeptanz auf den grossen Phasenraum der niederenergetischen Ionen anzupassen. Weiterhin ist es wichtig die Vakuumbedingungen in den ablenkenden Magneten und Elektrostaten des Spektrometers zu optimieren, weil Kollisionen der Ionen mit Gasteilchen im Ablenkemagnet beim ersten Testaufbau bereits als eine Hauptquelle für Untergrund identifiziert wurden. Ein weiterer entscheidender Punkt ist der Nachweis der einzelnen Ionen. Auf die Eigenschaften der verwendeten Electron Multiplier wird im Hinblick auf die Anwendung im myCADAS eingegangen.

MS 7.3 Wed 14:45 F 442

Ortsaufgelöste online-¹⁴C-Analysen von Karbonaten mittels Laserablation-AMS — ●CAROLINE MÜNSTERER^{1,2}, BODO HATTENDORF¹, LUKAS WACKER², JOACHIM KOCH¹, MARCUS CHRISTL², ROLF DIETIKER¹, HANS-ARNO SYNAL² und DETLEF GÜNTHER¹ — ¹Laboratory of Inorganic Chemistry, D-CHAB, ETHZ, Wolfgang-Pauli-Str. 10, 8093 Zurich, Switzerland — ²Laboratory of Ion Beam Physics, ETHZ, Schafmattstr. 20, HPK, 8093 Zurich, Switzerland

¹⁴C ist für die Untersuchung von Speleothemen und Korallen von großer Bedeutung. Ortsaufgelöste Messungen mittels AMS nach Graphitisierung des CO₂ sind jedoch mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden und in der erreichbaren räumlichen Auflösung begrenzt. Durch

Laserabtrag kann die zeitaufwendige Probennahme für ortsaufgelöste Analyse von Karbonaten deutlich verkürzt, respektive umgangen werden. Das durch den Laserabtrag entstehende CO₂ kann direkt in die Gas-Ionenquelle eines AMS eingeleitet werden. Für die Kopplung wurde ein Laserablationssystem entwickelt, dessen Probenzelle eine kurze Auswaschzeit mit geringen Ablagerungen vereint. Dies ermöglicht kurze Messzeiten und verringert Verschleppung von Probenmaterial. Desweiteren können große Proben in der Zelle platziert werden und mittels Schrittmotoren mit hoher örtlicher Auflösung relativ zu dem Laserstrahl bewegt werden. Ein ArF-Excimer Laser wird zur Probe geführt und fokussiert, wobei simultane Beobachtung der Probe möglich ist. Erste Ergebnisse zur CO₂-Produktionsrate von Karbonaten während LA, sowie erste ¹⁴C Messungen mittels AMS werden gezeigt.

MS 7.4 Wed 15:00 F 442

Compound specific radiocarbon dating for environmental pollutants — ●MATTHIAS SCHINDLER, WOLFGANG KRETSCHMER, ANDREAS SCHARF, KARIN KRITZLER, and ALEXANDER STUHL — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut Abt. IV, Erwin-Rommel-Str.1, 91058 Erlangen

The talk will give a review about the procedures for measuring individual substances in complex matrices. Special focus will be on the usage of HPLC in separating those mixtures. There will be explicit examples for the measurements of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and for carbonyls.

MS 7.5 Wed 15:15 F 442

Some pitfalls in chemical sample preparation for accelerator mass spectrometry — ●SILKE MERCHEL — HZDR, Dresden, Germany

Sophisticated sample preparation including the determination of stable nuclides are an essential prerequisite for high-accuracy accelerator mass spectrometry (AMS) data. Improvements in the low-level regime already paid back [1], however, some pitfalls still exist or are (re-) appearing due to recent developments: 1.) As most samples prepared for ¹⁰Be-AMS need the addition of ⁹Be in the form of a liquid solution of known ⁹Be-concentration and commercial solutions contain too much ¹⁰Be, solutions from minerals originating from deep mines have been established. Special attention has recently been paid to the preparation of such a ⁹Be-carrier by the determination of the ⁹Be-value by an interlaboratory comparison. It could be shown that deviations between different labs exist, thus, it is strongly advised to have such solutions analysed at more than a single lab to prevent incorrect ¹⁰Be-results. 2.) In our approach to analyse as many radionuclides as possible in a single meteorite sample, small changes in the established chemical separation [2] have been tested. Though, the secondary formation of partially insoluble compounds of Mg and Al by the pressure digestion is strongly influenced, thus, yielding to too low ²⁷Al-results in the taken aliquot and overall incorrect ²⁶Al-results. **Ackn.:** DREAMS-team and colleagues performing ⁹Be- and ²⁷Al-measurements (BAM, GFZ, HZDR, CEREGE, TUBAF, U Cologne, VKTA). **Ref.:** [1] *NIMB* 266 (2008) 4921. [2] *Radiochim. Acta* 84 (1999) 215.