

MS 8: Accelerator Mass Spectrometry and Applications 1

Time: Thursday 10:30–12:30

Location: DO24 1.205

Invited Talk

MS 8.1 Thu 10:30 DO24 1.205

Komponenten-spezifische Radiokohlenstoffanalysen: Technische Aspekte und geowissenschaftliche Anwendungen — ●JANET RETHEMEYER — Institut für Geologie und Mineralogie, Universität Köln

Radiokohlenstoffanalysen sind eine wichtige Methode zur Altersbestimmung bzw. zur Erstellung von Sedimentchronologien. Diese Methodik ist zudem nützlich bei der Aufklärung von Umsetzungsprozessen innerhalb bzw. Austauschprozessen zwischen den Reservoiren des Kohlenstoffkreislaufs. Neue Möglichkeiten haben sich durch die Entwicklung komponenten-spezifischer Radiokohlenstoffanalysen, d.h. Analysen einzelner organischer Verbindungen, ergeben. Diese in den 90er Jahren etablierte Methodik wird aufgrund ihrer analytischen Komplexität bisher nur wenig angewendet. Um sie effektiver einsetzbar zu machen, besteht Bedarf an methodisch-technischen Weiterentwicklungen. In diesem Vortrag werden die wesentlichen Aspekte der Isolierung organischer Verbindungen mit präparativer Gas- und Flüssigkeitschromatographie dargestellt. Die damit verbundenen Probleme, wie z.B. eine gewünschte hohe chromatographische Auflösung versus damit einhergehender niedriger Probenmengen sowie Kontaminationsprobleme werden vorgestellt. Außerdem werden aktuelle Anwendungen in arktischen Permafrostböden präsentiert, deren Ziel die Verfolgung von Veränderungen der Kohlenstoffdynamik aufgrund des Klimawandels ist.

MS 8.2 Thu 11:00 DO24 1.205

Die ersten drei Jahre von CologneAMS — STEFAN HEINZE, ALFRED DEWALD, TIBOR DUNAI, STEVE BINNIE und ●JANET RETHEMEYER — Universität zu Köln

Wir präsentieren zusammenfassend die Performance des Kölner Beschleunigermassenspektrometers. Es werden Daten der ersten drei Betriebsjahre sowie einige statistische Eigenschaften dieser Daten gezeigt und es werden Auswirkungen der für die Datenanalyse wichtigen Korrekturen diskutiert. Insbesondere wird auf eine Korrelation des Ionenstroms mit den gemessenen Isotopenverhältnissen eingegangen. Mit der Kenntnis dieser Korrelation kann eine entsprechende Stromkorrektur durchgeführt werden. Durch diese Vorgehensweise verringert sich die Streuung der Isotopenverhältnisse erheblich. Wir führen solche Korrekturen bei Kohlenstoff- und Beryllium-Messungen durch.

Eine Stärke des Kölner Spektrometers ist ein sehr niedriger Maschinenblank. Entsprechende Daten werden gezeigt.

MS 8.3 Thu 11:15 DO24 1.205

Aufbau und Inbetriebnahme des Phoenix-Injektors am Kölner FN-Tandembeschleuniger — ●RICHARD ALTENKIRCH, MARKUS SCHIFFER, CLAUS FEUERSTEIN, ALFRED DEWALD und ALEXANDER STOLZ — Kernphysik, Universität Köln

Aus den Komponenten der ehemaligen AMS-Anlage der Universität Utrecht wurde am Kölner FN-Beschleuniger des Instituts für Kernphysik ein neuer AMS-Injektor "Phoenix" aufgebaut und in Betrieb genommen. Dieser besteht aus einer NEC Ionenquelle (MC-SNICS) einem 90° ESA ($r_{ESA} = 435\text{ mm}$) und einem 90° Ablenkmagneten ($r_{Mag} = 435\text{ mm}$). Der Injektor wurde auf einer Hochspannungsplattform mit einem maximalen Potential von 80 kV installiert. Die Steuerung des Injektors erfolgt über eine SIMATIC S7-200. Wir berichten über die ersteten Testergebnisse und über die Ankopplung an das existierende Strahlführungssystem des FN-Tandembeschleunigers.

MS 8.4 Thu 11:30 DO24 1.205

Verbesserung der Sensitivität für die Konzentrationsbestimmung stabiler Elemente durch die Kombination von Neutronenaktivierung und AMS — ●MARTIN MARTSCHINI, OLIVER FORSTNER, STEPHAN WINKLER, ROSMARIE EIGL und ROBIN GOLSER — VERA-Labor, Fakultät für Physik, Universität Wien, Österreich

Die Bestimmung der Konzentration stabiler Elemente in Werkstoffen im ppb-Bereich stellt in vielen Fällen eine messtechnische Herausforderung dar. Die Nachweisgrenze mit Neutronenaktivierung hängt stark vom Gamma-Untergrund durch das Bulkmaterial ab, massenspektrometrische Methoden sind hingegen meist durch Kontamination bei der

Probenaufbereitung und der Ionenquelle limitiert.

Durch Verwendung von Neutronenaktivierung zur Umwandlung der stabilen Elemente in langlebige Radionuklide und anschließender nahezu untergrundfreier Detektion mit Beschleuniger-Massenspektrometrie kann die Sensitivität deutlich verbessert werden. Die Möglichkeiten und Grenzen dieser Methode werden anhand erster Messergebnisse des Chlor-Gehalts von Stahlproben diskutiert.

MS 8.5 Thu 11:45 DO24 1.205

Laserablation-AMS: zeitsparende online- ^{14}C -Analysen von Karbonaten — ●CAROLINE MÜNSTERER^{1,2}, LUKAS WACKER¹, BODO HATTENDORF², JOACHIM KOCH², MARCUS CHRISTL¹, ROLF DIETIKER², DETLEF GÜNTHER² und HANS-ARNO SYNAL¹ — ¹Laboratory of Ion Beam Physics, ETHZ, Schafmattstr. 20, HPK, 8093 Zurich, Switzerland — ²Laboratory of Inorganic Chemistry, D-CHAB, ETHZ, Wolfgang-Pauli-Str. 10, 8093 Zurich, Switzerland

Mittels eines fokussierten und gepulsten Lasers können kleinste Probenmengen von einem Festkörper abgetragen und analysiert werden. Dies ist ein zeitsparendes Probengewinnungsverfahren, wobei eine hohe Ortsauflösung ($100\ \mu\text{m}$) erreicht werden kann. Bei dem Laserabtrag (LA) von Karbonaten entsteht ein hoher Anteil von CO_2 , das in AMS-Anlagen, die mit einer Gasionenquelle ausgestattet sind, direkt gemessen werden kann. Das neu entwickelte LA-system für online ^{14}C -Messungen besteht aus einem 193 nm ArF-Excimer Laser, einer optimierten Probenzelle, einer Beobachtungsoptik sowie einem Gastransport-System. Die genaue Charakterisierung der LA-AMS-Anlage ist zentraler Bestandteil der aktuellen Arbeiten. Dazu gehören u.a. die Bestimmung der CO_2 -Produktionsrate in Abhängigkeit von Laserfrequenz und Laserenergie. Marmor, gepresstes Karbonat Pulver und natürliche Karbonate werden auf ihre Eignung für Analysen mittels LA-AMS untersucht. Anhand eines Stalagmiten mit einem ausgeprägtem Bomben-Peak und bekannter ^{14}C -Signatur wird die Eignung dieses Aufbaus für online- ^{14}C -Analysen von Karbonaten mittels LA gezeigt.

MS 8.6 Thu 12:00 DO24 1.205

Besonderheiten der Vorbereitung von chromatographisch aufgetrennten Proben in der AMS — ●ALEXANDER TSCHÉK-LINSKIJ, MATTHIAS SCHINDLER, WOLFGANG KRETSCHMER, ANDREAS SCHARF, KARIN KRITZLER, and ALEXANDER STUHL — Uni Erlangen, Physikalisches Institut Abt. IV, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Der Vortrag soll einen Überblick über die Besonderheiten von chromatographisch aufgereinigten Proben in der AMS geben. Hierbei sollen die möglichen Kontaminationsquellen aufgezeigt werden und die Weiterbehandlung von instabilen Proben besprochen werden.

MS 8.7 Thu 12:15 DO24 1.205

Optimierung eines Ionenoptik-Programms — ●ALEXANDER STOLZ, STEFAN HEINZE, RICHARD ALTENKIRCH, MARKUS SCHIFFER, CLAUS MÜLLER-GATERMANN, CLAUS FEUERSTEIN und ALFRED DEWALD — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Das am Institut für Kernphysik der Universität zu Köln entwickelte und auf einem Matrixformalismus basierende Ionenoptik-Programm LIMIOPTIC wurde mit einer Benutzeroberfläche versehen, die eine interaktive Eingabe von Parametern und eine direkte Darstellung des Strahlverlaufs ermöglicht. Dies wurde durch Optimierungen der Geschwindigkeit des Programmcodes realisiert. Allen Parametern, wie Linsenstärke, Beschleunigungsspannung oder Energiestragung, können Schieberegler zugewiesen werden, wodurch die Untersuchung ionenoptischer Systeme wesentlich vereinfacht wird. Es ist auch möglich beliebige Parameterwerte automatisch unter Vorgabe ausgewählter Randbedingungen zu optimieren. Darüber hinaus wurden die Abbildungseigenschaften einiger ionenoptischer Elemente (Quadrupole, Einzellinsen, Magnete, Vorbeschleunigung) des 6 MV -Tandem-Beschleunigers von CologneAMS und des FN-Tandembeschleunigers untersucht und entsprechende Funktionen in LIMIOPTIC eingebaut. Hierfür wurden bekannte Näherungsformeln verwendet, jedoch war es notwendig bestimmte Korrekturfaktoren anzupassen, um zu realistischen Beschreibungen zu gelangen. Beispiele hierfür werden vorgestellt.