

MS 1 Beschleuniger-Massenspektrometrie 1 (^{14}C AMS)

Zeit: Montag 14:00–15:45

Raum: H1

Hauptvortrag

MS 1.1 Mo 14:00 H1

High Precision ^{14}C AMS: There are ways it can work and ways it can go wrong — ●MARIE-JOSEE NADEAU and ANKE RIECK — Leibniz-Labor, Max-Eyth Str. 11, 2418 Kiel, Germany

In the recent years, many authors have discuss high precision ^{14}C AMS. Although it can be achieved in many cases, unexpected system and sample limitations can easily increase the measurement uncertainty. We will discuss several parameters influencing the stability of ^{14}C AMS measurements from system design and alignment to philosophy of operation. We will also compare the results and behaviour of different system designs and their preferred use.

MS 1.2 Mo 14:30 H1

Neue Anwendungsbereiche der ^{14}C -Beschleuniger-Massenspektrometrie — ●THOMAS UHL, WOLFGANG KRETSCHMER, WOLFGANG LUPPOLD, ANDREAS SCHARF und KARIN KRITZLER — AMS Radiokarbonlabor Erlangen, Physikalisches Institut IV, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Seit 1995 führt das AMS Radiokarbonlabor Erlanger routinemäßig Altersdatierungen an kohlenstoffhaltigen Proben durch. Eine Beschleuniger-Massenspektrometer (AMS-Anlage) ermöglicht die direkte Bestimmung des Verhältnisses der Kohlenstoffisotope ^{12}C , ^{13}C und ^{14}C . In Erlangen können sowohl graphitisierte als auch gasförmige (in Form von CO_2) Kohlenstoffproben gemessen werden. Ein in unserem Labor entwickeltes vollautomatisches Gashandlingssystem ermöglicht es sowohl Mikrogrammproben als auch eine hohe Anzahl an Proben sehr schnell zu messen. Hierdurch können Untersuchungen bei biomedizinischen Fragestellungen und Forschungen in der Umweltanalytik durchgeführt werden. In diesem Rahmen werden Prinzipien und Konzepte zur Erschließung der neuen Anwendungsbereiche erläutert.

MS 1.3 Mo 14:45 H1

Versuche zur ^{14}C -AMS-Datierung von Kalkmörtel — ●ANDREAS SCHARF, TUDOR COLDEA, THOMAS UHL, ALEXANDER OHNEISER, ANDREAS ROTTENBACH, KARIN KRITZLER und WOLFGANG KRETSCHMER — AMS Labor Erlangen, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen

Kalkmörtel wird hergestellt durch die Vermischung von gebranntem Kalk (CaO) mit Wasser und Sand, wobei sich das CaO mit den Kohlendioxid-Molekülen der Luft zu feinen Kalkkristallen verbindet. Die ^{14}C Datierung von Kalkmörtel ist deshalb prinzipiell möglich. Problematisch sind meist vorhandene Rückstände von ungebranntem Kalkstein oder Karbonate im verwendeten Sand. Heinemeier et al. stellen 1997 eine Methode vor, die diese Fremdkarbonate vom eigentlichen Mörtel weitestgehend abtrennen und so die Datierung ermöglichen soll [1]. Im Rahmen einer Zulassungsarbeit am Erlanger AMS-Labor wird derzeit der Versuch unternommen, diese Methode zu reproduzieren und gegebenenfalls zu verbessern. In diesem Vortrag werden erste Ergebnisse präsentiert.

[1] Jan Heinemeier, Høgne Jungner, Alf Lindroos, Åsa Ringbom, Thorborg von Konow und Niels Rud. "AMS ^{14}C dating of lime mortar", Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 123(1997): 487-495.

MS 1.4 Mo 15:00 H1

Das neue ^{14}C Analysis Labor in Jena — ●AXEL STEINHOF, ISTVAN HEJJA, HEIKE MACHTS, KATHRIN MECHTOLD und THOMAS WAGNER — Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Postfach 100164, 07701 Jena

Das neue ^{14}C Analysis Labor in Jena wird beschrieben. In dem Labor werden bislang nur die Proben aufbereitet und als Graphit an anderen AMS-Labor gemessen. Ein neues 3 MV AMS-System des Frima HVEE (Niederlande) wurde installiert und abgenommen. In naher Zukunft soll dann mit diesem System Proben von Max-Planck-Instituten gemessen werden.

MS 1.5 Mo 15:15 H1

MICADAS: Ein neuartiges AMS system zum Nachweis von ^{14}C — ●H.-A. SYNAL¹, M. STOCKER² und M. SUTER² — ¹PSI/ETH c/o ETHZ, 8093 Zürich — ²IPP, ETHZ, 8093 Zürich

Am PSI ETH Labor für Ionenstrahlphysik haben wir ein neuartiges AMS System aufgebaut. Es ist mit einer Gesamtfläche von nur $2.5 \times 3 \text{ m}^2$ das weltweit kompakteste AMS Spektrometer, mit dem ^{14}C Analysen durchgeführt werden können. Die Anlage besteht aus einer vakuumisolierten Hochspannungsplattform, die von einem konventionellen 200 kV Hochspannungsgerät versorgt wird, einer Ionenquelle, deren Gehäuse auf Erdpotential liegt, Massenspektrometer auf Hoch- und Niederenergieseite der Beschleunigerstufe und einem Gasionisationsdetektor zum Teilchen-nachweis. Die Anlage ist betriebsbereit und es können unter Routinebedingungen ^{14}C Analysen von natürlichen Proben durchzuführen werden. In diesem Beitrag werden die Grundkomponenten der Anlage und ihre Leistungskenndaten vorgestellt. Die Resultate der bisher durchgeführten Messung erlauben einen Ausblick auf das Potenzial der Anlage in Bezug auf erreichbare Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

MS 1.6 Mo 15:30 H1

Ein Gasionenquelle für die Niederenergie-AMS — ●M. RUFF¹, H. GÄGgeler¹, M. SUTER², H.-A. SYNAL³, S. SZIDAT¹ und L. WACKER² — ¹Universität Bern, CH-3012 Bern — ²ETH, CH-8093 Zürich — ³PSI/ETH, CH-8093 Zürich

In der AMS haben Fortschritte bei der Entwicklung von Ionenquellen zu immer neuen Anwendungsmöglichkeiten geführt. Insbesondere bei ^{14}C Analysen bringt die direkte Zufuhr des gasförmigen Kohlenstoffs den Vorteil, Probenmengen von wenigen μg handhaben zu können. Zudem wird die Probenvorbereitung stark vereinfacht. An der neuesten AMS Anlage in Zürich ist eine Hybridionenquelle aufgebaut worden, mit der neben festen auch gasförmige Proben gemessen werden können. Im Gasbetrieb wird in einen Helium Trägergasstrom Kohlendioxid eingeleitet. Die Gasmischung strömt in der Quelle über ein Titantarget und wird in einem positiv ionisierten Cäsiumstrom gesputtert, wobei ein negativer Kohlenstoffionenstrom extrahiert wird. Auf diesem Prinzip beruhende Ionenquellen sind kommerziell erhältlich und werden bereits in einigen AMS Anlagen eingesetzt. Die hier verwendete Ionenquelle ist speziell für den Einsatz an kleinen AMS Anlagen optimiert. Bisher konnten bei Massenflüssen um $1\text{-}2 \mu\text{g C/min}$ negative Ionenströme bis $10 \mu\text{A}$ extrahiert werden. Gewöhnliche Effizienzen bewegen sich im Bereich 6-8% extrahierten Kohlenstoffs, was mit Ausbeuten aus festen Targets vergleichbar ist. Die Ionenquelle kann derzeit mit einem Crackersystem für in Ampullen abgeschmolzene Proben verwendet werden. Ziel ist die Entwicklung eines vollautomatischen Systems von der Verbrennung bis zur Messung von kleinen Proben im Bereich von $1\text{-}50 \mu\text{g C}$.