

MS 10: Accelerator Mass Spectrometry and Applications III

Time: Thursday 14:00–15:45

Location: F 442

MS 10.1 Thu 14:00 F 442

Bestimmung des Pu-Isotopenverhältnis in Proben aus Fukushima mittels AMS und RIMS — ●STEPHANIE SCHNEIDER¹, MARCUS CHRISTL³, ROLF MICHEL¹, GEORG STEINHAUSER² und CLEMENS WALTHER¹ — ¹Leibniz Universität Hannover, Institut für Radioökologie und Strahlenschutz, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover — ²Technische Universität Wien, Stadion Allee 2, Österreich Wien 1020 — ³Laboratory of Ion Beam Physics, HPK G23, Schafmattstraße 20, ETH-Zürich, CH-8093 Zürich, Schweiz

Im März 2011 wurde durch einen Tsunami das Kernkraftwerk Fukushima Daiichi in Japan stark beschädigt. Es wurden erhebliche Mengen an radioaktiven Nukliden in die Atmosphäre freigesetzt und in einigen Reaktorblöcken kam es zur Kernschmelze. Um zu überprüfen, ob auch Kernbrennstoff freigesetzt wurde, wurden die Pu-Isotopenverhältnisse einiger Bodenproben aus der Region um das Kernkraftwerk untersucht. Die Bestimmung des Isotopenverhältnisses in den Proben ermöglicht Rückschlüsse auf den Ursprung der Kontamination. Mittels AMS und RIMS wurde speziell das Verhältnis 240/239 der Proben bestimmt. Beide Verfahren haben den Vorteil, dass sie geringste Mengen nachweisen können und über eine gute Sensitivität verfügen. Nach chemischem Aufschluss der Proben wurden Extraktionsmethoden angewendet, um bei der AMS interferierende Nuklide (z.B. ²³⁸U für ²³⁹Pu) abzutrennen. Die Ergebnisse legen nahe, dass es sich nicht um Reaktorplutonium handelt.

MS 10.2 Thu 14:15 F 442

The first transect of U-236 in the North Atlantic Ocean — ●NÚRIA CASACUBERTA¹, MARCUS CHRISTL¹, JOHANNES LACHNER¹, MICHIEL RUTGERS VAN DER LOEFF², VIENA PUIGCORBÉ³, PERE MASQUÉ³, and HANS-ARNO SYNAL¹ — ¹Laboratory of Ion Beam Physics, ETH Zurich, Switzerland — ²AWI-Geochemistry, Bremerhaven, Germany — ³ICTA & Departament de Física, UAB, Barcelona, Spain

New developments in accelerator mass spectrometry (AMS) allow determining very low-levels of anthropogenic ²³⁶U in Ocean waters. As a result, the potential of using the ²³⁶U/²³⁸U ratio as a new conservative and transient tracer in oceanography is now being tested. In this study ²³⁶U/²³⁸U ratios and ²³⁶U concentrations were determined in 90 3L seawater samples, collected from 9 depth profiles during the Dutch GEOTRACES cruise GA02 in 2010 along the Northwest Atlantic Ocean (from equator to 64°N). The ²³⁶U/²³⁸U ratios ranged from $(44 \pm 15) \cdot 10^{-12}$ to $(1477 \pm 91) \cdot 10^{-12}$. Higher values correspond to North Atlantic water masses (i.e. Labrador Sea Water (LSW) and North East Atlantic Deep Water (NEADW)), which have higher input from global fallout and possibly an additional contribution from the European nuclear reprocessing plants. In contrast, lower ²³⁶U values are representative of southern water masses such as Antarctic Bottom Water (AABW) and Antarctic Intermediate Water (AAIW). To explore the potential of this new tracer in oceanography it is compared to other transient tracers (e.g. CFCs) used so far to quantify oceanic processes such as water mass mixing and deep water formation rates.

MS 10.3 Thu 14:30 F 442

Untersuchung des I-129 in Umweltproben mittels Beschleunigermassenspektrometrie — ●ABDELOUAHED DARAOU¹, MAREIKE SCHWINGER¹, BEATE RIEBE¹, CLEMENS WALTHER¹, CHRISTOF VOCKENHUBER² und HANS-ARNO SYNAL² — ¹Institut für Radioökologie und Strahlenschutz, Leibniz Universität Hannover, Deutschland — ²Ion Beam Physics, ETH Zürich, Schweiz

Iod ist ein essentielles Spurenelement für Menschen. In zu großen Mengen oder als radioaktives Isotop kann es allerdings toxisch wirken. Infolge der militärischen und zivilen Nutzung radioaktiver Stoffe, besonders aber durch die Wiederaufarbeitungsanlagen, wurde die Menge des anthropogen erzeugten ¹²⁹I in der Umwelt dramatisch erhöht. Als Folge davon sind ¹²⁷I und ¹²⁹I in allen Umweltkompartimenten im massiven Ungleichgewicht. Iod aus dem Niederschlag wird in Böden akkumuliert, mit dem Oberflächenwasser transportiert, es infiltriert das Grundwasser und macht seinen Weg durch die Biosphäre. Dabei sind die ökologischen Wege des ¹²⁹I immer noch nur unvollständig bekannt. Ziel dieser Arbeit ist eine bundesweite Bilanzierung der vorhandenen Iod-Inventare in der Pedosphäre. Des Weiteren ist eine Erfassung der atmosphärischen Einträge von ¹²⁹I und ¹²⁷I vorgesehen.

Es sollen Depositionsraten und der Transport mit dem Oberflächenwasser untersucht werden. Mit Hilfe von AMS für ¹²⁹I und ICP-MS für ¹²⁷I werden verschiedene Umweltproben (Aerosol, Niederschlag, Oberflächenwasser, Schnee, Boden) untersucht. Hier werden aktuelle Ergebnisse des Projekts zu ¹²⁹I-, und ¹²⁷I-Gehalten sowie zu ¹²⁹I/¹²⁷I-Isotopenverhältnissen präsentiert.

MS 10.4 Thu 14:45 F 442

Datierung des Zerfalls der Eismasse des letzteiszeitlichen Maximums in den Alpen mit kosmogenem 10Be — ●CHRISTIAN WIRSIG¹, SUSAN IVY-OCHS¹, NAKI AKCAR², JERZY ZASADNI³, MARCUS CHRISTL¹, PETER KUBIK¹, HANS-ARNO SYNAL¹ und CHRISTIAN SCHLÜCHTER² — ¹Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zürich, Schweiz — ²Institut für Geologie, Universität Bern, Schweiz — ³Faculty of Geology, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

Kosmogene Nuklide bilden sich in situ in Gestein, das kosmischer Strahlung ausgesetzt ist. AMS Messungen von ¹⁰Be ermöglichen so die Datierung der Freilegung von Oberflächen, etwa seit dem Rückzug einer Eismasse, die das Gestein zuvor abgedeckt hatte.

Während der letzten Eiszeit vor ca. 30 * 19 ka durchzog ein gewaltiges Eisstromnetz die Hochalpen, das die heutigen kilometertiefen U-Täler auffüllte und durch glaziale Erosionsprozesse prägte. Gletscher breiteten sich bis weit ins Alpenvorland aus. ¹⁴C und ¹⁰Be Datierungen belegen den vollständigen Rückzug dieser Piedmontgletscher vor 19 ka in guter Übereinstimmung mit dem Ende der globalen Eiszeit, dokumentiert in polaren Eis- und marinen Sedimentbohrkernen. Geschah der Zerfall der Eismasse in den Hochalpen simultan? Mit dieser Frage befassen wir uns anhand von ¹⁰Be Oberflächenalter von Proben aus ausgewählten Studiengebieten der Österreicher und Schweizer Alpen.

MS 10.5 Thu 15:00 F 442

Absorbermethode zur ¹⁰Be- und ²⁶Al-Detektion — ●JOHANNES LACHNER, MARCUS CHRISTL, ARNOLD MÜLLER, MARTIN SUTER und HANS-ARNO SYNAL — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zürich

Hohe Ladungsausbeuten mit He als Strippergas verbessern die Effizienz des Strahltransports von der Ionenquelle zum Detektionssystem bei niedrigen Terminalspannungen. Insbesondere die Ladungszustände 2⁺ von Aluminium und Beryllium zeigen hohe Ausbeuten, jedoch treten in beiden Fällen Untergrundnuklide auf. Damit ergeben sich weitere Optimierungsmöglichkeiten der Effizienz von Niederenergie-AMS Anlagen beim Setup der Detektionssysteme.

Im Fall von ²⁶Al²⁺ stammt der Untergrund von der m/q Interferenz ¹³C¹⁺, im Fall von ¹⁰Be vom Isobar ¹⁰B. Erste Ergebnisse eines Absorberaufbaus werden präsentiert, in dem ¹⁰B und ¹³C in Folien und Gas direkt vor der Gasionisationskammer gestoppt werden. Mit dem Programm SRIM wurden Simulationen der Energieverluste der beteiligten Nuklide vorgenommen und bestätigen die im Experiment beobachtete Performance.

MS 10.6 Thu 15:15 F 442

Search for supernova produced ⁶⁰Fe in Earth's microfossil record — ●PETER LUDWIG¹, SHAWN BISHOP¹, RAMON EGLI², VALENTYNA CHERNENKO¹, THOMAS FAESTERMANN¹, LETICIA FIMIANI¹, JOSE GOMEZ¹, KARIN HAIN¹, and GUNTHER KORSCHINEK¹ — ¹Physik Department, Technische Universität München, Garching — ²Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Vienna

The detection of supernova debris on Earth can be achieved by use of accelerator mass spectrometry (AMS) to search for radionuclides like ⁶⁰Fe. This long-lived isotope ($T_{1/2} = 2.6$ Myr) is produced in massive stars and is expected to be present in the debris of type II supernovae. The discovery of ⁶⁰Fe in a ferromanganese crust from the Pacific ocean (Knie et al., 2004) was interpreted as the input of a supernova explosion about 2.2 Myr ago. Currently, several projects are aiming for the confirmation of the signature of ⁶⁰Fe in terrestrial and lunar samples. In this talk, the search for this ⁶⁰Fe signature in Earth's microfossil record will be presented. The sample material for this study is marine sediment from the eastern equatorial Pacific. A specific kind of secondary (formed in situ) magnetite mineral contained in the sample material are magnetofossils, which are the remains of magnetotactic bacteria, which are the target for extraction. The chemical extraction technique used to produce AMS samples has been characterized using

newly developed magnetic analysis methods and has been shown to be extremely selective towards secondary magnetite. The AMS samples produced in this way are uniquely suited for the search for supernova ^{60}Fe . Preliminary AMS results will be presented.

MS 10.7 Thu 15:30 F 442

Indications of supernova debris deposition on the Moon: Live ^{60}Fe and ^{53}Mn in Lunar samples — •LETICIA FIMIANI¹, THOMAS FAESTERMANN¹, JOSÉ MANUEL GÓMEZ GUZMÁN¹, KARIN HAIN¹, GREGORY HERZOG², GUNTHER KORSCHINEK¹, BRET LIGON², PETER LUDWIG¹, JISUN PARK², and GEORG RUGEL³ — ¹Physik Department E12, Technische Universität München, Garching, Germany — ²Department of Chemistry and Chemical Biology, Rutgers University, Piscataway, NJ, USA — ³Forschungszentrum Dresden Rossendorf, Dresden, Germany

The enhanced deposition of ^{60}Fe in a deep ocean ferro-manganese crust

about (2.1 ± 0.4) Myr ago (Knie *et al.*, PRL 93, 171103 (2004), Fitoussi *et al.*, PRL 101, 121101 (2008)) indicates that one or more supernova (SN) explosions occurred in the vicinity of the Solar System. Because of its lacking atmosphere and negligible sedimentation rate, the Lunar surface is an excellent quantitative reservoir for SN debris. We searched for live ^{60}Fe and ^{53}Mn in samples from 3 Apollo missions. ^{53}Mn is, similar as ^{26}Al and ^{60}Fe , a tool to trace nucleosynthesis activities. It is formed primarily during the explosive silicon-burning of the inner shells of SNe via ^{53}Fe which β -decays to ^{53}Mn with an 8.51 min half-life. The measurements were performed at the Maier-Leibnitz-Laboratorium in Munich. With the Gas-filled Analyzing Magnet System (GAMS) we are able to measure concentrations of $^{60}\text{Fe}/\text{Fe}$ down to a level of 10^{-16} . Samples where we found an enhanced ^{60}Fe concentration showed also an enhancement of ^{53}Mn . If confirmed, this could be the first detection of live ^{53}Mn originating from nucleosynthesis.