

## UP 5: Hydrosphere

Time: Wednesday 17:00–18:15

Location: HSZ 201

**Invited Talk** UP 5.1 Wed 17:00 HSZ 201  
**Grundwasserdatierung mit Umwelttracern: Aktuelle Entwicklungen und Anwendungen** — ●WERNER AESCHBACH-HERTIG — Institut für Umweltp Physik, Universität Heidelberg

Informationen zur zeitlichen Dynamik sind für viele Probleme der Hydrogeologie von großem Nutzen und diverse Umwelttracer haben sich als Datierungswerkzeuge bewährt. Alle diese Methoden haben aber auch ihre Einschränkungen, weshalb einerseits die Entwicklung neuer Methoden vorangetrieben wird und andererseits die Korrektur- und Interpretationstechniken für die bestehenden Methoden verbessert werden. Dieser Beitrag stellt die aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet sowie einige neue Anwendungsbeispiele vor.

Im Bereich der jungen Grundwässer (Alter < 50 Jahre) bleibt  $^3\text{H}$ - $^3\text{He}$  ein zuverlässiges Werkzeug, während sich das als Ersatz für FCKWs gedachte  $\text{SF}_6$  immer mehr als problematisch erweist, weshalb nach weiteren Alternativen gesucht wird. Eine Studie zur Grundwasserneubildung in China zeigt sowohl das Potential als auch die Problematik dieser Methoden deutlich auf. In Zukunft soll hier die Synthese von Umwelttracern und Modellierung forciert werden.

Zur Datierung älterer Grundwässer hat eine auf Atomfallen beruhende Methode (ATTA) neue Perspektiven für Edelgasradioisotope eröffnet. Aber auch die Korrekturmodelle für den klassischen Tracer  $^{14}\text{C}$  werden stetig weiterentwickelt. Aktuelle Beispiele aus Belgien, Indien und China zeigen, wie Edelgastemperaturen zur Verbesserung der  $^{14}\text{C}$ -Datierung beitragen und konsistente, auf  $^{14}\text{C}$ , Edelgasen und stabilen Isotopen beruhende Klimarekonstruktionen erstellt werden können.

UP 5.2 Wed 17:30 HSZ 201  
**Non-invasive detection of soil water content at intermediate field scale using natural neutrons from cosmic radiation** — ●SASCHA OSWALD, CARLOS RIVERA VILLARREYES, and GABRIELE BARONI — Universität Potsdam, Institut für Erd und Umweltwissenschaften

The amount of water in the subsurface is a key factor influencing soil hydrology, run-off, evapotranspiration and plant development. A new measurement method is the so called cosmic ray method, recently introduced for soil moisture measurements by Zreda and coworkers. Secondary neutron fluxes, product of the interaction of primary cosmic-rays at the land surface, are strongly moderated by the presence of water in or above soil (soil moisture, snow and biomass water). Neutron counts at the ground/air interface represent a valuable observation at intermediate spatial scale which can be used to quantify stored water while distinguishing different water holding compartments at the land surface. We have performed such measurements in an agricultural field, in comparison with classical soil moisture measurement at a number of point locations. We discuss how to extract soil moisture values from the neutron counts, drawbacks of the method, but also that the results show a temporal development supported by the accompanying data.

UP 5.3 Wed 17:45 HSZ 201

**Hochauflösende raumzeitliche Messung von flüssigkeitsseitigen Konzentrationsfeldern an der wind- und wellenbewegten Wasseroberfläche** — ●FELIX FRIEDL, ALEXANDRA HERZOG, PIUS WARKEN und BERND JÄHNE — Institut für Umweltp Physik, Universität Heidelberg, Deutschland

Konzentrationsprofile in der 20 bis 200  $\mu\text{m}$  dicken Massengrenzschicht innerhalb der wasserseitigen viskosen Grenzschicht an einer wind- und wellenbewegten, freien Wasseroberfläche konnten bisher nicht gemessen werden. Alle bisherigen Messungen wurden an ebenen Wasseroberflächen in Tanks mit bodeninduzierter Turbulenz durchgeführt.

Die erstmalige Messung vertikaler Konzentrationsprofile mit einer Auflösung von 11.4  $\mu\text{m}$  und einer Bildfrequenz von 973 Hz ist durch Verwendung der Laser induzierten Phosphoreszenz gelungen. Der dabei verwendete Farbstoff ist ein neuer, lichtempfindlicher Ruthenium Komplex, dessen Quenckonstante den 17-fachen Wert im Vergleich zu der bisher benutzten Pyrenbuttersäure (PBA) besitzt. Zur Anregung der Phosphoreszenz wird ein auf unter 150  $\mu\text{m}$  fokussierter Laser mit einer Wellenlänge von 445 nm verwendet. Der Scheimpflugaufbau mit schrägen Kanalwänden des linearen Wind-Wellen-Kanals ermöglicht die Beobachtung wasserseitiger Konzentrationsprofile auch bei wellenbewegter Wasseroberfläche.

Im nächsten Schritt werden zeitaufgelöste, zweidimensionale Konzentrationsfelder quer zur Windrichtung aufgenommen. Erste Tests zeigen vielversprechende Ergebnisse.

UP 5.4 Wed 18:00 HSZ 201  
**Ginzburg-Landau theory for the early phase of morphogenesis of brine channels in sea ice** — ●SILKE THOMS<sup>1</sup>, BERND KUTSCHAN<sup>2</sup>, KLAUS MORAWETZ<sup>2,3</sup>, and SIBYLLE GEMMING<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Am Handelshafen 12, D-27570 Bremerhaven, Germany — <sup>2</sup>Münster University of Applied Science, Stegerwaldstrasse 39, 48565 Steinfurt, Germany — <sup>3</sup>International Institute of Physics (IIP), Universidade Federal do Rio grande do Norte - UFRN, Brazil — <sup>4</sup>Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, PF 51 01 19, 01314 Dresden, Germany

The web of brine channels in sea ice is the natural habitat for many psychrophilic microorganisms and influences the heat exchange between the ocean and the atmosphere. Especially the sea ice texture depends on the salinity and the temperature. The first structures emerging during sea-ice formation are determined by the phase instability of the ice-water system in the presence of salt. We apply a Ginzburg-Landau type approach to describe the phase separation in the two-component system (ice, salt). The free energy density involves two fields: one for the hexagonal ice phase with low salinity, and one for the liquid water with high salinity. From the free energy functional two coupled partial differential equations are derived for the time evolution of the phase field (ice) and the second field (salt). The equation of motion differs for the non-conserved order parameter (ice, whose spatial integral may vary with time), and for the conserved chemical compounds (salt, whose spatial integral is constant). The partial differential equations are solved numerically in one and two dimensions.