

UP 5: Ocean and Soil

Time: Wednesday 16:30–17:45

Location: M 11

Invited Talk

UP 5.1 We 16:30 M 11

Antarctic Bottom Water formation in the Southern Ocean: Concepts and new results — ●EBERHARD FAHRBACH — Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Postfach 120161, D-27515 Bremerhaven

The Southern Ocean contributes through atmosphere-ice-ocean interaction processes to the variability of the global climate system. Atmosphere-ice-ocean interactions, occurring in the open ocean and on the shelves, lead to water mass conversions which result in the formation of Antarctic Bottom Water. A major contribution to the global deep and bottom water formation occurs in the Weddell Sea. It is controlled by the transport of source waters into the Weddell Sea, transformation processes within the Weddell Sea, and the transport of modified water out of the Weddell Sea. In the Weddell Sea, Circumpolar Deep Water enters from the north and circulates as Warm Deep Water in intermediate layers within the large-scale cyclonic gyre.

Recent observations indicate that the water mass properties of the Warm Deep Water are subject to significant variations. After an initial warming and salinity increase observed during the nineties a cooling followed during the last years. The variations are most likely due to changes in the inflow from the circumpolar water belt, in combination with changes in the ice-ocean-atmosphere interaction in the Weddell Sea induced by changes in the atmospheric forcing conditions. Whereas the properties of the Weddell Sea Deep Water have remained essentially constant, the Weddell Sea Bottom Water has been subject to significant changes as well.

Invited Talk

UP 5.2 We 17:00 M 11

Modellierung von Zweiphasenströmung im Untergrund — ●INSA NEUWEILER — Leibniz Universität Hannover, Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik im Bauwesen

Strömungs- und Transportprozesse im Boden oder tieferen geologischen Formationen involvieren oft die Strömung zweier nicht-mischbarer Fluide. Beispiele sind die Infiltration von Wasser in den Boden nach einem Regenereignis, oder auch die Bewegung von Trocknungsfronten im Boden. Solche Prozesse sind oft durch Bewegung von scharfen Grenzonen zwischen den Fluiden (auf einer makroskopischen Längenskala, auf der Poren nicht mehr aufgelöst werden) bestimmt. Für die Abschätzung von strömungsabhängigem Transport oder che-

mischen Reaktionen und Phasenübergängen an den Grenzflächen ist deren Morphologie entscheidend. Sie wird bestimmt durch das Zusammenspiel von Gravitation, Kapillarkräften und Druckkräften. Für die Modellierung der Grenzonen ist die heterogene Struktur des Untergrunds ein Problem. Sie kann zu verstärktem Aufrauen oder zur Stabilisierung der Grenzonen führen. Da die Struktur des Untergrunds in aller Regel nicht bekannt ist, muss deren Auswirkung in Modellen näherungsweise wiedergegeben werden. Dabei ist es wichtig, sinnvolle Maße für heterogene Strukturen zu finden, die die Morphologie der Grenzonen bestimmen. Im Vortrag werden Modellierungsansätze vorgestellt, die für verschiedene Zweiphasenströmungsprozesse die Grenzonen im Mittel beschreiben sollen. Die Methoden zur Modellentwicklung beruhen auf Homogenisierungstheorie und störungstheoretischen Ansätzen.

UP 5.3 We 17:30 M 11

Doppeldiffusive Tiefenwasserzirkulation in einem eisenmeromiktischen See — ●BERTRAM BOEHRER¹, SEVERINE DIETZ², CHRISTOPH VON ROHDEN³, UWE KIWEL¹, KLAUS D. JÖHNK⁴, SANDRA NAUJOKS¹, JOHANN ILMBERGER³ und DIETER LESSMANN² — ¹Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Magdeburg — ²Lehrstuhl Gewässerschutz, BTU Cottbus — ³Inst. für Umweltphysik, Univ. Heidelberg — ⁴Leibniz-Institut für Gewässerökologie u. Binnenfischerei Berlin (IGB), Neuglobsow

In meromiktischen Seen beteiligt sich das Tiefenwasser (Monimolimnion) nicht an der winterlichen Zirkulation des überstehenden Wassers (Mixolimnion). Seine erhöhte Konzentration an gelösten Stoffen - insbesondere Eisen - bedingt eine stabile Dichteschichtung, die auch im Winter nicht aufgelöst wird. In dieser Situation verlässt Wärme wegen seiner höheren Diffusivität das Monimolimnion schneller als gelöste Stoffe. Dieser doppeldiffusive Effekt wird durch die spezielle Chemie des Eisens noch verstärkt. Das Gesamtsystem nähert sich dem Fall von zwei überlagerten nicht-mischbaren Flüssigkeitsschichten im thermischen Kontakt. Bei genügend schneller Abkühlung zirkuliert der gesamte See in zwei getrennten Konvektionsschichten. Die bestimmt die Verteilung der gelösten Stoffe entscheidend.

Literatur: Boehrer B., Dietz S., von Rohden C., Kivel U., Jöhnk K.D., Naujoks S., Ilmberger J., Lessmann D. (2009), Double diffusive deep water circulation in an iron-meromictic lake, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 10, Q06006, doi:10.1029/2009GC002389