

UP 1 Hydrosphäre

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: A

Hauptvortrag

UP 1.1 Mo 14:00 A

Schichtung des Tiefenwassers in den tiefen japanischen Kraterseen — ●BERTRAM BOEHRER — UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg

In sechs sehr tiefen (knapp 200m bis über 400m) Kraterseen wurden gegen Ende der Tiefenzirkulation mit einer Multiparametersonde im Frühjahr 2005 hochaufgelöste Profile von Temperatur, elektrischer Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und weiteren Größen aufgenommen. An Hand dieser Messungen ließen sich für die einzelnen Seen die Reichweite der Zirkulation des vorangegangenen Winters bestimmen und generelle Aussagen über das Mischungsverhalten der Seen machen. Neben Seen, die trotz großer Tiefe vollständig zirkulierten (holomiktisch), fanden sich auch solche, die aufgrund von Salzschiichtung geschichtet blieben (meromiktisch), aber auch weitere, die durch Druckeffekte (thermobaric effect) eine Schichtung des Wasserkörpers durch den Winter bewahrten. Bei diesen Seen spiegelte sich wider, dass sich die Temperatur der höchsten Dichte durch die Temperaturabhängigkeit der Kompressibilität für größere Wassertiefen zu kleineren Werten verschiebt. Dadurch ergeben sich für solche Seen charakteristische Temperaturprofile.

Fachvortrag

UP 1.2 Mo 14:30 A

Active Thermography: a local and fast method to investigate heat and gas exchange between ocean and atmosphere — ●UWE SCHIMPP¹, CHRISTOPHER POPP¹, and BERND JÄHNE^{1,2} — ¹Institute for Environmental Physics, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 678, 69120 Heidelberg — ²Interdisciplinary Center for Scientific Computing, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 368, 69120 Heidelberg

The exchange of heat, mass and momentum between atmosphere and ocean is dominated by the interaction of turbulent transport and molecular diffusion in the boundary layer that is still only poorly understood. A new variant of active thermography gives a direct insight into the transport mechanisms. A carbon dioxide laser forces a periodically varying heat flux density onto the water surface and the amplitude damping and phase shift of the sea surface temperature is measured from infrared image sequences. In this way, the transport process can be treated by linear system theory and the relation between the input signal (periodically varying surface flux density) and the output (surface temperature) is estimated. From these measurements the transfer velocity can be determined. In addition, a direct comparison with different theoretical models of air-sea gas exchange is possible. A first analysis of laboratory experiments from the Heidelberg Aeolotron (wind-wave facility) indicates that the exchange process is strongly intermittent.

Fachvortrag

UP 1.3 Mo 14:45 A

Groundwater recharge and paleoclimate in the North China Plain — ●ANDREAS M. KREUZER¹, WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, CHRISTOPH V. ROHDEN¹, ROLF KIPFER², and CHEN ZONGYU³ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — ²Isotope Geology, ETH Zürich — ³Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Zhengding

The North China Plain (NCP), is the largest alluvial plain in East Asia and consists of deposits of the Yellow River. It is one of the most densely populated areas of the world with great agricultural importance for China. The climate is temperate continental, influenced by the south-east monsoon.

We conducted an environmental tracer and noble gas temperature study using more than 50 groundwater wells in the deep confined aquifer system of the northern part of the NCP, the aquifer that is actually used for irrigation and drinking water. Objectives were first the determination of groundwater recharge with the anthropogenic tracers SF_6 and $^3H-^3He$, and second the determination of the climatic signal of the transition from the last glacial maximum to the Holocene using the noble gas thermometer and the stable isotopes 2H and ^{18}O as climate indicators and ^{14}C to obtain a time scale. The correlation between noble gas temperatures and stable isotopes is important for the climatic interpretation of other stable isotope data.

Fachvortrag

UP 1.4 Mo 15:00 A

Gas Exchange Measurements: Transition of the boundary conditions from a flat to a rough water surface. — ●KAI ARMIN DEGREIF and BERND JÄHNE — Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen, Im Neuenheimer Feld 368, D-69120 Heidelberg

The oceans can act as a source or sink for climate relevant gases such as carbon dioxide, methane or dimethyl sulphide. Because the hydrodynamics at the free ocean surface is poorly understood, the estimation of total flux rates of those gases has to rely on empiric parameterisation. Laboratory measurements can help to get a better understanding of the gas transfer rates dependence on hydrodynamic and tracer parameters.

The "controlled-leakage"-technique, a novel approach for measurements of time resolved gas transfer rates at the water surface in laboratory experiments is presented. Transfer velocities are calculated by the temporal change of the air-sided concentrations in an evasion experiment. The high temporal resolution of only a few minutes permits systematic studies of gas exchange rates under different conditions within short measurement cycles. By using UV-spectroscopy, simultaneous concentration measurements of volatile aromatics in the air and water phases verified the results obtained by the presented technique.

Measurements from a small annular facility with carefully cleaned water surfaces show that the transition of the Schmidt number exponent from a flat to a rough water surface begins at unexpected low wind speeds and extends over a wide range of wind speeds. The transition can be modelled by a facet model.

Fachvortrag

UP 1.5 Mo 15:15 A

Erkundung des Grundwassers der Odenwald-Region mit Hilfe von stabilen und radioaktiven Umwelttracern — ●RONNY FRIEDRICH¹, WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, GUIDO VERO², BERND LESSMAN² und DIETER KÄMMERER² — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg — ²Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Postfach 3209, D-65022 Wiesbaden

Die Odenwald-Region als wichtiges Grundwasserneubildungsgebiet steht im Blickpunkt einer "multi-tracer" Studie, die die Charakterisierung des Grundwassers der Region zum Ziel hat. Als Werkzeuge der isotopehydrologischen Datengewinnung stehen stabile und radioaktive Isotope (2H , ^{18}O , 3H) zur Verfügung sowie neuere Datierungsmethoden ($^3H-^3He$, FCKWs, SF_6). Die Messung gelöster atmosphärischer Edelgase (Ne, Ar, Kr, Xe) ermöglicht zudem die Evaluierung wichtiger Korrekturparameter, wie z.B. "excess air". In diesem Beitrag werden einige Umwelttracer Methoden vorgestellt sowie deren Ergebnisse diskutiert, mit Schwerpunkt auf den Vergleich und der Diskussion der Datierungsmethoden mittels SF_6 und $^3H-^3He$. Ein Vergleich dieser beiden Methoden zeigt, dass die Datierung mittels SF_6 im Odenwald problematisch ist, da der SF_6 -Gehalt des Grundwassers vermutlich durch natürliche SF_6 -Produktion im Boden beeinflusst ist. Im Gegensatz dazu zeigen $^3H-^3He$ -Datierungen robuste Resultate mit Aufenthaltszeiten von wenigen Jahren bis hin zu Zeiten älter als 40 Jahren. Die Daten der stabilen Isotope zeigen ihrerseits, dass sich die Grundwässer allein aufgrund ihrer isotopischen Signatur räumlich unterscheiden lassen.

Fachvortrag

UP 1.6 Mo 15:30 A

Environmental tracer study of groundwater recharge near the Nile Delta, Egypt — ●WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, HANY EL-GAMAL¹, KAMAL DAHAB², ROLF KIPFER³, and GEORGES BONANI⁴

— ¹Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg — ²Geology Department, Faculty of Science, Minufiya University, Egypt — ³Isotope geology, ETH Zürich — ⁴AMS Radiocarbon Lab, ETH Zürich

We investigated groundwater in so-called reclamation areas near the southwestern Nile Delta. Since these areas depend almost exclusively on groundwater, it is important to understand the origin and rate of groundwater recharge. Several environmental tracer methods (CFCs, SF_6 , $^3H-^3He$, ^{14}C) were used to date the groundwater, whereas noble gases and stable isotopes were applied to study its origin. The stable isotopes clearly show that the groundwater is derived from the Nile river. The change of the river's isotopic composition in response to the construction of the Aswan High Dam allows us to distinguish between groundwater that infiltrated before and after 1969. Only wells close to surface water features reflect the modern Nile water composition. These wells are also the only ones that have young SF_6 and $^3H-^3He$ ages of up to 25 years. Further

away from the surface water, ^{14}C data indicate ages up to a few thousand years. In summary, the data show that the regional aquifers are recharged from the surface water, albeit at a rather low rate.

Fachvortrag

UP 1.7 Mo 15:45 A

Untersuchung des Grundwasser-See-Austauschs mit ^{222}Rn
— •TOBIAS KLUGE, JOHANN ILMBERGER, CHRISTOPH VON ROHDEN und WERNER AESCHBACH-HERTIG — Institut für Umweltphysik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Das radioaktive Isotop ^{222}Rn eignet sich aufgrund der großen Konzentrationsunterschiede zwischen Grundwasser und Seen zum Studium ihrer Interaktion. Vorgestellt wird eine Messmethode für Radon, die es ermöglicht auf einfache Weise Proben zu nehmen und diese ohne größeren Aufwand bis zu einer, für die Messung in Seen ausreichenden Nachweisgrenze von 6 Bq/m^3 zu untersuchen. Anstatt einer aufwendigen Extraktion und Aufkonzentrierung wird das Radon mit Hilfe eines Äquilibrierungsverfahrens vom Wasser in die Gasphase überführt und mit einem energiesensitiven Alphaspektrometer gemessen.

Eine exemplarische Anwendung befasst sich mit der Grundwasser-See-Interaktion an einem Baggersee ohne Oberflächenzuflüsse. Hierbei wird gezeigt, dass es bei Verwendung der neuen Methode möglich ist, reproduzierbare und für die gewünschte Anwendung ausreichend genaue Resultate zu erzielen. Aus den Radondaten kann der Grundwasserzufluss in verschiedenen Tiefen abgeschätzt werden.

Abschließend wird auf weitere Einsatzmöglichkeiten der neuen Methode eingegangen.