

Sediment- und isotopengeochemische Proxies für die aktuellen Änderungen der Fluß- und Umweltdynamik des Niederrheins

HIRSCHFELD, M.*, FREITAG, H.*, RICKEN, W.* & STEUBER, T.**

*Universität zu Köln, Geologisches Institut (Abt. Sedimentologie), Zülpicher Str. 49 a, D-50674 Köln, Markus.Hirschfeld@uni-koeln.de, Heiko.Freitag@uni-koeln.de, Werner.Ricken@uni-koeln.de, **Ruhr-Universität Bochum, Institut für Geologie, Universitätsstr. 150, D-44801 Bochum, thomas.steuber@ruhr-uni-bochum.de

Das Abfluß-Regime des Niederrheins hat sich in den letzten Jahrhunderten deutlich verändert. So lassen sich parallel zu den in Mitteleuropa nachgewiesenen klimatischen Veränderungen (Zunahme der mittleren Jahrestemperatur von 0,6-0,7 °C in den letzten 100 Jahren) ansteigende Tendenzen des mittleren Abflusses (MQ) an verschiedenen Rheinpegeln nachweisen. Die mit der Temperaturerhöhung auftretenden Niederschlagsumverteilungen führten in den letzten Jahren dazu, daß besonders in den Wintermonaten (z. B. im Dezember '93 und Januar '95) extreme Hochwässer in den Einzugsgebieten des Mittel- und Niederrheins auftraten. Es kann erwartet werden, daß – gekoppelt mit der großräumigen klimatischen Entwicklung – Hochwasser-Ereignisse im Rhein-Einzugsgebiet künftig eher noch zunehmen werden. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 419 an der Universität zu Köln (Teilbereich B 4) werden gezielt hydrologisch-geochemische und sedimentologische Methoden angewandt, um einzelne Abflußereignisse und die entsprechenden Prozeß-Gefüge unter den sich ändernden klimatischen und anthropogenen Randparametern erfassen zu können. Kritisch gegenübergestellt werden natürliche Steuerungsfaktoren (z. B. Regionalklima) und anthropogen bedingte Veränderungen (z. B. Schadstoff-Ein- und -Ausstrag). Sowohl Rheinwasser-Proben, als auch die mitgeführte Schwebfracht und Schalencarbonate ausgewählter Süßwassermollusken werden untersucht. Wichtige umweltsensitive Parameter sind das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und die Sauerstoff-Isotopen-Signaturen ($\delta^{18}\text{O}$) des Rheinwassers, die Kohlenstoff-Isotopen-Verhältnisse ($\delta^{13}\text{C}$) des gelösten anorganischen Kohlenstoffs (DIC) und der Schalencarbonate, sowie die geogenen, bzw. anthropogenen Element-Zusammensetzungen im Wasser und in der Schwebfracht. Einzelne Hochwasser können hinsichtlich ihrer Genese typisiert und der mechanisch-chemische Stoffausstrag quantitativ und qualitativ erfaßt werden.

Geochemical investigation of the lacustrine Messelformation (Borehole Prinz von Hessen): Evidence for highfrequency climate fluctuations in the Eocene?

HOFMANN, P., DUCKENSELL, M., SCHWARK, L. & LEYTHAEUSER, D.

Geologisches Institut, Universität zu Köln, Zülpicher Str. 49a, D-50674 Köln

The Messelformation was deposited in a number of small lake basins (up to 1 km in diameter) during the middle Eocene in Frankfurt-Darmstadt area. It dominantly consists of oil shales and is known best from its type locality (Grube Messel near Darmstadt), where paleontological investigations have recovered a large number of exceptionally well preserved fossils. Eventhough extensive knowledge exists on the biota of the Messelformation, much less is known about the lake systems in which the biota were preserved. In the course of a scientific drilling campaign (1998-2000) several smaller lakes containing facies equivalents of the Messelformation

were investigated. The largest of these structures is located on the area of the former oil shale mine Prinz von Hessen. During the drilling campaign approximately 60 meters of oil shale with interbedded coal deposits were recovered. In order to reconstruct the depositional environment and its development in time, high resolution geochemical logs (TOC, $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, hydrogen index, total sulfur content, color variation, natural gamma) were established. The results show, that the lake system has experienced a complex filling history with significant variation in the water budget, leading to high frequency sedimentary cycles which are interpreted to reflect local climate fluctuations. The sedimentary fill recovered at Prinz von Hessen differs significantly from the record at the type locality at Grube Messel and indicates the presence of several independent lake systems which were not interconnected.

Investigation of the late Oligocene Kärlicher Blauton, Neuwied Basin (Rheinlandpfalz): Evidence for highfrequency variations in sediment composition from logging data

HOFMANN, P., HEINHOLD, A. & URBAT, M.

Geologisches Institut, Universität zu Köln, Zülpicher Str. 49a, D-50674 Köln

The Oligocene Kärlicher Blauton of the Neuwied Basin was deposited in a lacustrine basin, whose maximum extension was in excess of 10 km in diameter. The Blauton consists of kaolinite and smectite rich claystones with varying amounts of goethite and organic matter. The thickness of the Kärlicher Blauton varies considerably within the former lake basin (5 to 11 m), depending on proximity to the former shore line. In order to be able correlate cores from different positions within the basin, two cores Schmidtenhöhe and Rübenacher Höhe (property of the Geological Survey Rheinlandpfalz) were logged with a hand held gamma ray scintillometer, for magnetic susceptibility and with photo spectrometer to detect color variations. Logging characteristics allowed to subdivide the otherwise uniform unit into three subunits, thus improving the stratigraphic resolution considerably. High resolution logging (<5 cm) by gamma ray yielded a cyclic pattern. Spectral analysis of the logs resulted in one power maximum at one cycle per meter and several power maxima at lower frequencies. The power maxima show ratios typical for orbital frequencies in the Milankovitch band (100 ka, 40 ka and 20 ka). Attempts to resolve the time covered by the cycles detected are currently on the way utilizing the magnetic reversal pattern of the late Oligocene and a dated tuff which caps the Blauton as a time marker. We thus expect to be able to present a time model with a resolution of <20 ka, which can be utilized in further stratigraphic investigations.

Geochemical signature and related climatic-oceanographic processes: The proposed "Oceanic Anoxic Event 1B (Lower Albian)" at Site 417D, North Atlantic Ocean, testing the fertility hypothesis

HOFMANN, P., RICKEN, W., SCHWARK, L. & LEYTHAEUSER, D.

Geologisches Institut, Universität zu Köln, Zülpicher Str. 49a, D-50674 Köln

The proposed lower Albian OAE 1B is investigated in a deep water (3800 m paleo-water depth) open ocean environment at Site 417D, western North Atlantic Ocean. Redox cycles, which contain black shale intervals and occur in the lower Albian *M. gracilis* radiolarian