

tionierungen auf, die neben der Korngrößenverteilung auch die Mineralzusammensetzung (Schichtsilikate, Tonminerale, Feldspäte, Quarz, Dolomit und Calcit) beeinflussen. Beide zeigen erwartungsgemäß eine Steuerung durch die Hochwasserfracht der Tiroler Achen, die in ihrer Kornverteilung und Zusammensetzung starke Variationen aufweist.

Die hier unter "kontrollierten" Bedingungen abgelagerten Sedimentsequenzen ergeben eine wesentliche Grundlage für die Interpretation von Veränderungen innerhalb holozäner Abfolgen, wie sie durch Bohrungen erfasst werden können.

### **Industrieschlamm-Ablagerungen im Traunsee: Vergleich der Zustände 1981 und 1999**

MÜLLER, J., WALLNER, J. & KROEMER, E.

Lehrstuhl für Allgemeine, Angewandte und Ingenieur-Geologie, Technische Universität München, Arcisstr. 21, D-80290 München, jens.mueller@geo.tum.de

Am Südeinde des Traunsees werden seit rd. 50 Jahren die Feststoff-Abfälle einer Sodafabrik sowie einer Saline am Seeboden abgelagert. Die Feststoffe bestehen aus gelöschtem Kalk ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), Brucit ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ), Gips und Calcit sowie weiteren Karbonatphasen wie Aragonit und Vaterit. Die Porenwässer der Industrieschlammhäufung weisen alkalische pH-Werte im Bereich zwischen 9 und 12 auf. Frühere Untersuchungen (MÜLLER et al. 1986) hatten gezeigt, daß sich von der Einleitungsstelle episodisch Turbidite ablösen, die weite Bereiche des Profundals abdecken. Problematisch hierbei ist die gleichzeitige Verlagerung der alkalischen Porenwässer, die trotz teilweiser Vermischung mit Seewasser u. a. die Benthosgemeinschaften im Profundalbereich des Sees beeinflusst.

Das Volumen der Industrieschlammhäufung im unmittelbaren Einleitungsbereich hat sich im Zeitraum von 1981 bis 1999 von  $3.1 \times 10^6$  auf rd.  $4.5 \times 10^6 \text{ m}^3$  erhöht. Untersuchungen mit einem Sedimentechographen (3.5 KHz) haben gezeigt, daß der Schlammkegel bei einer Höhe von rd. 45 m ein Interngefüge aufweist, das durch Sackungen und Kriechstrukturen charakterisiert ist. Hohe, einleitungsbedingte Böschungswinkel tragen zusammen mit den hohen Wassergehalten zur Instabilität bei, die sich neben den o. a. Turbiditen durch Rutschung von Schollen und die Bildung von Aufwölbungen am Hangfuß dokumentiert.

Die Industrieschlammhäufung liegt teilweise auf den geneigten Hangsedimenten des Traundeltas. Hier besteht die Frage, inwiefern eine Großbrutschung, ausgelöst durch Erdbeben, das Erreichen eines kritischen Porenwasserdrucks oder durch Erosion des Hangfußes bei Hochwasserereignissen denkbar ist. Hierbei wären neben einer metermächtigen Abdeckung des Profundalbereiches auch mit Wasserstandsbewegungen zu rechnen.

MÜLLER, J., SCHNEIDER, J. & STURM, M. (1986): Industrial talings in Lake Traunsee (Salzkammergut, Austria). - *Hydrobiologia*, **143**: 401-405.

### **Litho- und Biofazies im Finalstadium einer kambrischen Plattformentwicklung – die Campo Pisano Formation SW-Sardiniens**

MÜNZZBERGER, P. & ELICKI, O.

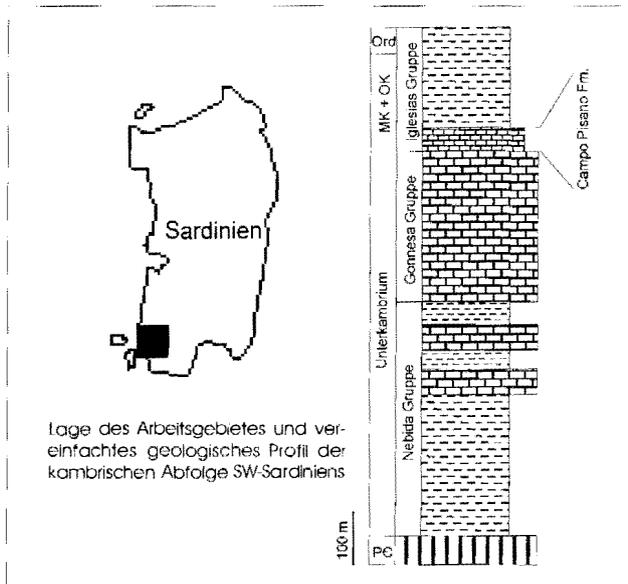
TU Bergakademie Freiberg, Geologisches Institut, Bernhard-von-Cotta-Strasse 2, D-09596 Freiberg

In einer flachmarinen Abfolge sind in SW-Sardinien kambrische Siliziklastika und Karbonate aufgeschlossen (Bearbeitung der sedimentfazialen Entwicklung und der Evolution der unter-

kambrischen Karbonatplattform in den 80/90er Jahren durch BECHSTÄDT, BONI und Mitarbeiter; siehe BECHSTÄDT & BONI 1994)

Die Sequenz beginnt mit siliziklastischen Schelfsedimenten (Ton- und Siltsteine, denen - vor allem in den höheren Bereichen - Sandsteine eingelagert sind; Nebida Gr.). Auf dieser, sich im Ovetum (+/- Atdaban) herausbildenden Unterlage kommt es im höheren Abschnitt der Nebida Gr. (Mariani, +/- unteres Botoma) zu ersten Karbonateisaltungen und im höheren Mariani (+/- höheres Botoma) zur Ausbildung einer isolierten Karbonatplattform (BECHSTÄDT et al. 1988). Der nachfolgende, tektonisch induzierte Zusammenbruch der Plattform (im Grenzbereich Unter-/Mittelkambrium) wird lithofaziell (neben lokalen Brekzien und debris flows) durch die Knollenkalk-Abfolge der Campo Pisano Fm. (Iglesias Gr.) nachgezeichnet. Diese stellt das sedimentäre Übergangsglied zwischen den karbonatischen Ablagerungen der matura Plattform und dem siliziklastischen "Cover" nach relativer Absenkung des Sedimentationsraumes und erfolgter Flutung der Plattform dar.

Ziel der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Arbeiten ist es, die biofazielle Ausprägung der Campo Pisano Fm. im Spiegel der Sedimentationsdynamik zu erfassen: Inwiefern bestimmen die sedimentären Prozesse die Zusammensetzung und Verteilung der fossilen Lebensgemeinschaften? Gibt es grundlegende Entwicklungsmuster in deren Zusammensetzung, die auf andere Regionen - insbesondere solche mit nur reliktsch erhaltenen und damit schwer interpretierbaren Abfolgen - übertragbar sind? Die bisherigen Untersuchungen lieferten ein weitaus bunteres litho- und biofazielles Spektrum, als erwartet. Neben bioklastischen Wacke- und Packstones sind bioklastische Grainstones verbreitet. Die "typische" knollige Ausbildung der Lithotypen der Campo Pisano Fm. ist dabei nicht permanent, oftmals nur untergeordnet entwickelt. Dünnschliffuntersuchungen deuten darauf hin, dass die Knollenbildung in erster Linie als Diageneseffekt zu interpretieren ist. In welchem Umfang sedimentäre Einflüsse (wie der Eintrag an Tonmineralen bzw. Kondensationsphasen) dies förderten, wird derzeit untersucht. Die Zusammensetzung der Biofazies differiert innerhalb der Campo Pisano Fm. sowohl vertikal (im Profil) als auch lateral (regional) sehr stark. Prinzipiell wird die Fauna (mit abnehmender Häufigkeit) durch Trilobiten, Echinodermen, Brachiopoden, Poriferen (einschließlich Chancellorien) und Hyolithen repräsentiert. Chancellorien treten vor allem in tieferen Profilabschnitten auf, während nicht-chancelloriide Schwammnadeln (obgleich über das gesamte Profil verbreitet) in bestimmten Horizonten stark angereichert sind - ein Bild, welches in einigen Profilen auch die Echinodermen-Verteilung zeigt. In nahezu allen Profilen sind im vertikalen Auftreten der Biogene 2 bis 3 deutliche Häufigkeitsmaxima feststellbar, die vor allem durch Trilobiten und Echinodermen getragen werden. Die vertikalen Verteilungsmuster scheinen signifikant zu sein; ihre Verwendbarkeit für regionale Korrelationen wird derzeit untersucht. Die Trilobitenfauna der Campo Pisano Fm. wird von Agnostiden dominiert. Einige Vertreter der Trilobiten und Brachiopoden deuten auf eine pseudoplanktische Lebensweise hin. Andere Trilobiten und Brachiopoden sowie Hyolithen, Echinodermen, Poriferen und Chancellorien gehören dem sessilen und mobilen Benthos an. Der Erhaltungszustand sämtlicher Biogene deutet auf nur geringfügige Transportintensitäten hin. Insbesondere der biofazielle Charakter der Lithotypen der Campo Pisano Fm. belegt eine überraschend wechselhafte bathymetrische und sedimentäre Entwicklung des Ablagerungsraumes. Der Sedimentationsraum wird als tief epipelagisch bis höher bathypelagisch interpretiert, in welchem vor allem benthische Suspensionsfresser, Sedimentfresser und Filtrierer sowie pseudoplanktische Organismen lebten. Die Biofaziesmuster belegen zudem kurze Phasen verstärkter Umlagerungen aus relativen Flachbereichen, die auf eine diskontinuierliche Absenkung des zerblochten Gebietes zurückgeführt werden. Zeitweiliges Ausbleiben der Sedimentzufuhr bzw. Bodenströmungen haben Kondensationsvorgänge bewirkt. Erst nachfolgende, diagenetische Prozesse führten zur Ausbildung nodularer Gefüge. Damit ist das Auftreten der knolligen Karbonate der



Lage des Arbeitsgebietes und vereinfachtes geologisches Profil der kambrischen Abfolge SW-Sardiniens

Campo Pisano Fm. allein für detaillierte Schlussfolgerungen zur bathymetrischen Entwicklung des Sedimentationsraumes unzureichend. Die bifaziale Charakteristik der verschiedenen Lithotypen dagegen belegt unterschiedliche Phasen des Plattformniedergangs, die darin sowohl regional korrelierbar als auch mit den relictisch erhaltenen deutschen und anderen karbonatischen Kambriumvorkommen vergleichbar sind.

BECHSTÄDT, T., SCHLEDDING, T. & SELG, M. (1988): Rise and fall of an isolated, instable carbonate platform: The Cambrian of south-western Sardinia. - *Geol. Rundschau*, 77/2: 389-416.  
 BECHSTÄDT, T. & BONI, M. (1994): Sedimentological, stratigraphical and ore deposits field guide of the autochthonous Cambro-Ordovician of southwestern Sardinia. - *Mem. descr. delle carte geol. D'Italia*, vol. XLVIII, Serv. Geol. Naz.

### Quaternary climate changes and tectonic driven sedimentation on the SE-ern part of the Pannonian-Basin, Hungary

NÁDOR, A., LANTOS, M., KERCSMÁR, Z., THAMÓ-BOZSÓ, E., MÜLLER, P., TÓTH-MAKK, Á., JÁMBOR, Á. & BULLA, J.

Geological Institute of Hungary, Stefánia 14, H-1143 Budapest, Hungary, kercsmar@mafi.hu

During the Late Neogene, especially in the Plio-Pleistocene, the Pannonian Basin was an intramontane basin out of any marine influence. Therefore climate, source area uplift, tectonic activity and basin subsidence were the main allogenic controls determining the fluvial architecture, and eustasy can be neglected in sequence stratigraphic interpretations.

By integrated tectonical, sedimentological and stratigraphic methods (core and well-log evaluations, high-resolution stratigraphy, magnetostratigraphy and biostratigraphy) we have studied the cyclic Pleistocene fluvial sediments.

The starting point of our research are two cored boreholes (Dévaványa and Vésztő) in the Körös-subbasin at the eastern part of the Pannonian Basin. These boreholes exposed the fluvio-lacustrine, cyclic Pliocene yellow-grey mottled clay, silt and fine-grained sandstone sequences of 670 and 800 m thickness respectively, overlain by 410-500 m thick Pleistocene sediments with a similar lithology. Magnetostratigraphic measurements were previously carried out which revealed sedimentation from 0 to 4,2 Ma. The Plio/Pleistocene boundary is marked out at the Matuyama/Gauss boundary (2.58 Ma) at 416 m at Dévaványa and 482 m at Vésztő.

The identification of the Pleistocene sedimentary cycles in the studied boreholes was based on a very detailed grain size distribution analyses, of which data statistically filtered sand distribution curves were produced. It was revealed that the quasi-cyclic variation of the sand distribution is 100 ky above 1.2 Ma, and 40 ky below it which data shows an orbitally forced control on the sedimentary cycles, corresponding to 5<sup>th</sup> order Milankovich cycles.

Tectonic processes are the other major feature which has been driving sedimentation on the basin. Tectonic or/and isostatic uplift of source area (most important terrain is the Apusen Mts.) determined composition and grain size of sediments. This tectonic megacycle which connected subduction activity of Eastern Carpathian has given the base process since Late Badenian. Uplift of Apusen Mts. combined the climatic cycles and basin subsidence resulted the differential sedimentation on the Körös Basin between Early Pleistocene and Late Pleistocene.

COOKE, H.B.S. & RÓNAI, A. (1979): Paleomagnetic, sedimentary and climatic records from boreholes at Dévaványa and Vésztő, Hungary. - *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 22: 89-109.

RÓNAI, A. (1985): The quaternary of the Great Hungarian Plain. - *Geologica Hungarica Ser. Geol.*, 21: 1-446.

SANDERS, C. (1998): Tectonics and Erosion. Competitive forces in a compressive orogen—a fission track study of the Romanian Carpathians. - *Academical Thesis*, 1-204, University Vrije.

### Die Genese Oligo-Miozäner zirkumalpiner Karbonate und deren klimagekoppelte Steuerung

NEBELSICK, J.H.

Inst. für Geologie und Paläontologie, Sigwartstr. 10, D-72076 Tübingen

Oligo-Miozäne Karbonate im zirkumalpiner Raum zeigen große Unterschiede bezüglich ihrer Komponentenzusammensetzung, Faziesverteilung sowie räumlicher und stratigraphischer Verbreitung. Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 275 in Tübingen wurden diese Karbonate untersucht um mögliche klimagekoppelte Steuerungsprozesse in deren Bildung zu erkennen. Diese Ergebnisse werden mit Klimaproxies aus anderen Bearbeitungsmethoden verglichen. Das Untersuchungsgebiet ist von besonderem Interesse, da es am Schnittpunkt von verschiedenen paläogeographischen Gebieten liegt (z. B. im Oligozän zwischen der Tethys, Paratethys und borealen Bereich). Zwei Ereignisse von globaler Bedeutung sollten theoretisch hierbei erfassbar werden: Die Klimaverschlechterung an der Eozän/Oligozän-Grenze, welche den Übergang von einem Greenhouse- zum Icehouse-Klima bezeichnet, sowie der Schließung der Tethys im Unter miozän.

Von den weniger bekannten und bis jetzt kaum erforschten Karbonatvorkommen wurden, unter Beteiligung von mehreren Mitarbeitern, detaillierte mikrofazielle Analysen durchgeführt. Dazu gehören die Unteroligozänen Karbonatvorkommen in Slovenien und im Unterinntal tertiär, Oberoligozäne Karbonate von Norditalien und der Molassezone nördlich der Alpen sowie Unter miozäne Kalke in Norditalien. Zur vergleichenden Gesamtbeurteilung wurden andere, bereits publizierte, Karbonatvorkommen herangezogen. Aussagen bezüglich der Oberflächenwassertemperaturen können jedoch nicht unabhängig von weiteren paläoökologischen Faktoren bewertet werden. Außerdem ergeben sich Probleme bezüglich der stratigraphische Parallelisierung disjunkter Karbonatvorkommen. Die Genauigkeit der klimatischen Aussagen ist auf grobe biogeographische Faziesverteilungen (z. B. tropisch/warm temperiert) beschränkt. In einem geringen Ausmaß können die Temperaturansprüche rezenter Organismen (z. B. kälteste Wintertemperaturen) herangezogen werden.

Die Unteroligozänen Vorkommen nördlich und südlich der Alpen sind unterschiedlich bezüglich der Corallinaceen-Diversität und