

Source rock investigations of a Middle Jurassic Posidonia marl of the Ionian zone of Albania

NEUMEISTER, S.¹, GAWLICK, H.-J.¹, BECHTEL, R.¹, HOXHA, L.², MISSONI, S.¹, GRATZER, R.¹ & DUMITRICA, P.³

¹ University of Leoben, Department for Applied Geosciences and Geophysics, Prospection and Applied Sedimentology, Peter-Tunner-Strasse 5, 8700 Leoben, Austria;

² Geological Survey of Albania, Tirana, Albania;

³ Dennyhofweg 33, 3073 Guemligen, Switzerland

The understanding of genesis and source rock potential of sediments deposited in the course of the sedimentary history of development (trench formation, passive continental margin, active continental margin) and which build the orogenic belts today is of significant importance. Regarding the Ionian Zone of the Albanides in particular different potential source rocks in Jurassic successions should be connected with global anoxic events (OAE; e.g., Toarcian - JENKYNs 1988).

Therefore we investigated in this study a Jurassic source of the Ionian Zone in southern Albania rock, estimated to be deposited in Toarcian (e.g., MECO & ALIAJ 2000), because these rocks have not been investigated in detail until now. In Late Early Jurassic (Toarcian) a slight deepening was interpreted as cause of the general sea-level rise in the Toarcian (e.g., MECO & ALIAJ 2000) or interpreted as attributed to a local rifting event (KARAKITSIOS 1995). According to KARAKITSIOS (1995) the deposition of deep-water sediments and also the accumulation of organic matter in the Ionian Zone should be directly related to the geometry of a synrift period of the „Ionian Basin“. He distinguished Lower (Toarcian) and Upper (Tithonian; resp. Callovian to Tithonian) *Posidonia* beds.

Sedimentary succession: The Ionian Zone in southern Albania is generally characterized by shallow-marine sedimentary rocks in the Late Triassic and Early Jurassic. The Toarcian succession was followed by radiolarites and later, but still in late Middle or Late Jurassic, overlain by shallow-water carbonates. Shallow-water carbonate deposition prevailed also during the Cretaceous. Additionally the stratigraphic age of the investigated source rock was determined by radiolarian dating of a cherty limestone directly in the footwall of the organically rich sediment, to get an exact age and to correlate it exactly with the estimated Toarcian OAE or to get other paleoecological implications (compare GORICAN et al. 2003).

One characteristic organic-rich sample from the Jurassic deep-water succession was investigated by means of different methods regarding its petrographical and geochemical characteristics. In the process the typical bulk geochemical parameters of the rock as well as the molecular composition of hydrocarbons (e.g., straight chain alkanes, isoprenoids, steroids, and hopanoids and related compounds) were analyzed.

The results of the organic geochemical analyses argue for a deposition in normal marine to lacustrine and brackish environments with freshwater supply under oxidizing conditions poor in sulphate. The organics of the sample originate from marine as well as from terrestrial sources. Higher plants may appear as source of the organic materi-

al as well. The vitrinite reflectance measurement yields a value of 0.5 %R_r characterising the low maturity of the sample, comparable with the results of BAUDIN & LACHKAR (1990) in the Ionian Zone of Greece. The sample has not reached the reflectance areas of the oil window and thus has not exhausted its potential for oil and gas generation yet. In contrast to the results of KARAKITSIOS et al. (1988) the organic content of our sample is relatively high, comparable with the results of DANELIAN & BAUDIN (1990). The X-ray diffraction results in a mineralogical composition of quartz and calcite with some small amount of pyrite. Moreover the results of the diffraction suggest a new termination of the sediment as *Posidonia* marl and not as *Posidonia* shale as mentioned by MECO & ALIAJ (2000).

New data could be obtained regarding the stratigraphic position of the *Posidonia* marl as well. A cherty limestone directly in the footwall of the sedimentary rock rich in organics could be dated by radiolarians yielding Bajocian to Bathonian age (by the occurrence of *Japonocapsa* aff. *fusiformis* (YAO), *Parahsuum* aff. *officerense* (PESSAGNO & WHALEN), and *Paronaella* sp. On the basis of this result the age of the overlying *Posidonia* marl has to be corrected to Middle Jurassic (Bathonian or younger) and therefore quite younger than Toarcian and also older than Callovian to Tithonian (KARAKITSIOS 1995). Also the geochemical composition and the biomarker characteristics are quite different from the known Toarcian OAE elsewhere (e.g., true *Posidonia* shale in southern Germany, Sachrang Member in the Northern Calcareous Alps). We conclude as depositional environment for the Middle Jurassic source rock of the Ionian Zone in southern Albania a small scaled, but elongated basin, which was newly formed in that area as result of the onset of ophiolite obduction onto the Adriatic margin and not as half-graben (compare GAWLICK et al. 2008). Therefore the formation of the Ionian Basin is related to contractional tectonics and not to extensional ones („extension related to the latest opening of the Tethys Ocean“ - KARAKITSIOS 1995). This model has to be proved in detail in a larger scale. Additionally more facies and stratigraphic investigations beside detailed source rock studies are needed in the whole region.

BAUDIN, F. & LACHKAR, G. (1990): Geochimie organique et palynologie du Lias superieur en zone ionienne (Grece). Exemple d'une sedimentation anoxique conservee dans une paleomarge en distension. - Bulletin de la Societe de France, **8**: 123-132.

DANELIAN, T. & BAUDIN, F. (1990): Decouverte d'un horizon carbonate, rich en matiere organique, au sommet des radiolarites d'Epire (zone Ionienne, Grece): le Membre de Paliambela. - Compte Rendu de l'Academie des Sciences, **311**, series II: 421-428.

GAWLICK, H.-J., FRISCH, W., HOXHA, L., DUMITRICA, P., KRYSZYN, L., LEIN, R., MISSONI, S. & SCHLAGINTWEIT, F. (2008): Mirdita Zone ophiolites and associated sediments in Albania reveal Neotethys Ocean origin. - Int. Journ. Earth. Sci., **97**: 865-881, (Springer) Berlin.

GORICAN, S., SMUC, A. & BAUMGARTNER, P.O. (2003): Toarcian Radiolaria from Mt. Mangart (Slovenian-Italian border) and their paleoecological implications. - Marine Micropaleontology, **49**: 275-301, Amsterdam.

JENKYNs, H.C. (1988): The Early Toarcian (Jurassic) anoxic event: stratigraphic, sedimentary, and geochemical evidence. - Am.

- Journ. Sci., **288**: 101-151.
- KARAKITSIOS, V. (1995): The influence of Preexisting Structure and Halokinesis on Organic Matter Preservation and Thrust System Evolution in the Ionian Basin, Northwest Greece. - AAPG Bulletin, **79**: 960-980.
- KARAKITSIOS, V., DANELIAN, T. & DE WEVER, P. (1988): Datation par les radiolaires des Calcaires a Filaments, Schistes a Posidonies superieurs et Calcaires de Vigla (zone Ionienne, Grece) du Callovian au Tithonique terminal. - Compte Rendu de l'Academie des Sciences, **306**, series II: 367-372.
- MECO, S. & ALIAJ, S. (2000): Geology of Albania. - Beiträge zur regionalen Geologie der Erde, **28**: 1-246, (Schweizerbart) Stuttgart.

**Entwicklung einer geoelektrischen
Prospektionsmethodik auf kryptokristallinen
Magnesit am Beispiel von Lagerstätten im
Hochland von Anatolien / Türkei**

NIESNER, E.¹ & KÜHNAST, K.²

¹ Lehrstuhl für Geophysik, Department für Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Montanuniversität Leoben, Peter Tunner Strasse 27, A-8700 Leoben; www.unileoben.ac.at;

² KNGeoelektrik e.U., Waldrandsiedlung 20, A-8700 Leoben; www.geoelektrik.at

Die Rohstoffindustrie ist permanent auf der Suche nach neuen Lagerstätten um bei dem stetig steigenden Rohstoffbedarf die weltweite Versorgung sicherzustellen. Für die Wirtschaft ist es daher von enormer Bedeutung, effiziente Methoden für die Lagerstättenprospektion zur Verfügung zu haben. Neben den wichtigen geologischen Aufnahmen bieten die geophysikalischen Methoden viele Möglichkeiten zur effizienten Suche und Erkundung von Lagerstätten. Ziel des vorliegenden Projektes ist die Entwicklung einer geophysikalischen Prospektionsmethodik zur Lagerstättenprospektion auf kryptokristallinen Magnesit. Diese Prospektionsmethodik wird derzeit im Rahmen des FFG-Projektes „Genetische und räumliche Lagerstättenmodelle als Werkzeug der integrierten Prospektion auf kryptokristallinen Magnesit“ (Gesamtprojektleiter: F. Ebner) in enger Zusammenarbeit des Lehrstuhls für Geophysik (E. Niesner, R. Scholger) und des Lehrstuhls für Geologie und Lagerstättenlehre (F. Ebner, H. Mali, K. Horkel) des Departments für Angewandte Geowissenschaften und Geophysik und dem Industriepartner, der Firma RHI AG (T. Frömmer) entwickelt. Als effiziente Prospektionsmethoden haben sich speziell adaptierte geoelektrische Methoden und die Magnetik herausgestellt. Im Rahmen des Projektes wurden spezielle Auswertemethoden für diese geophysikalischen Methoden entwickelt. Für die Umsetzung und Tests der entwickelten Methodik im Feld wurden die Lagerstätte bei Kraubath/Österreich und die Lagerstätten rund um Tutluca/Türkei herangezogen. Mit der Unterstützung der Firma Magnesit Anonim Sirketi (MAS) (E. Bulur) wurden im Rahmen des FFG-Projektes im Raum Eskisehir in den Jahren 2007 und 2009 geoelektrische Messungen (E. Niesner, B. Kühnast) an bekannten Magnesitlagerstätten und im noch unexplorierten Gelände durchgeführt. In dieser Arbeit werden die Ergeb-

nisse der geoelektrischen Messungen der in der Türkei untersuchten kryptokristallinen Magnesitlagerstätten unter Einbeziehung der Bohrerergebnisse vorgestellt.

**Archäometrie - nur eine Verbindung von
Kompetenzen?**

OEGGL, K.

Institut für Botanik der Universität Innsbruck,
Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck

Die naturwissenschaftliche Analyse von Sachüberresten ist heute integraler Bestandteil einer modernen Archäologie, die sich einer ganzheitlichen Rekonstruktion der Vergangenheit verschrieben hat. Der Einsatz von naturwissenschaftlichen Methoden in der Archäologie ist keineswegs ein Trend der letzten Dezennien, sondern verläuft Hand in Hand mit der Entwicklung der archäologischen Disziplinen. Schon im 19. Jh. wurden organische Reste von Archäologen an Botaniker und Zoologen übergeben, um Informationen über die damals genutzten Arten zu erhalten. Diese naturwissenschaftlichen Analysen haben neben dem für die Archäologie essentiellen Wissen über die Subsistenz vergangener Zivilisationen wesentliche Erkenntnisse zur Evolution und Domestikation von Tier- und Pflanzenarten beigetragen. Auch die „Erfindung“ der Dendrochronologie am Beginn des 20. Jh. geht auf die Fragestellung der genauen Datierung von archäologischen Objekten zurück, und ist ein Teil der damals einsetzenden Klimaforschung. Ein halbes Jahrhundert später ermöglicht die Analyse von instabilen Isotopen die Datierung von organischer Substanz aus archäologischen Grabungen, und leitet einen Quantensprung in den Chronologien ein. Diese Methoden in der Anfangsphase der Archäometrie wurden als „Hilfswissenschaften“ der Archäologie bezeichnet. Der Fortschritt auf dem Gebiet der chemischen und physikalischen Analysemethoden aber auch in den historisch orientierten Geo- und Biowissenschaften hat das Spektrum an „Hilfswissenschaften“ enorm verbreitet, um Prozesse in der Vergangenheit besser zu beschreiben und zu verstehen. Längst ist die Archäometrie keine „Hilfswissenschaft“ mehr, sondern vielmehr eine interdisziplinäre Disziplin, die zum besseren Verständnis für Zusammenhänge und prozessuale Abläufe historischer Umweltprozesse beiträgt. Dies demonstriert die interdisziplinäre Bearbeitung des Fundes der neolithischen Gletscherleiche „Ötzi“ aus dem Ötztaler Alpen. Diese intensive Zusammenarbeit an einem Fundobjekt hat aber auch die Grenzen aufgezeigt. Ohne entsprechende Vorkenntnis der Fragestellungen in den archäologischen Disziplinen bleiben essentielle Merkmale dem Naturwissenschaftler bzw. Mediziner verborgen, wie sich am Beispiel der Pfeilspitze in Ötzis linker Schulter anschaulich demonstrieren lässt. Reine Materialanalysen und die bloße Übermittlung von Befunden sind wertlos, wenn sie nicht in einen Gesamtzusammenhang gestellt werden. Daher ist es unabdingbar, die erkenntnistheoretischen Ansätze in der Geistes- und Naturwissenschaft gegenseitig zu berücksichtigen, um einen Mehrwert aus die-