

Plagioclase (Pl, $An_{0.2}$), K-feldspar (Or), Illite (Ill, authigenic): $2K_2O \cdot MgO \cdot FeO \cdot 6.5Al_2O_3 \cdot 16SiO_2 \cdot 5H_2O$; Smectite (Mm, authigenic): $Na_2O \cdot 2MgO \cdot 5Al_2O_3 \cdot 24SiO_2 \cdot 6H_2O$; Kaolinite (Kn); Gibbsite (Gb) and Chlorite (Chl): $[k1 \cdot MgO] \cdot [k2 \cdot FeO] \cdot [k3 \cdot Al_2O_3] \cdot [k4 \cdot SiO_2] \cdot [4H_2O]$, where coefficients $k1$, $k2$, $k3$, and $k4$ are functions of the whole rock ratio $f = (FeO + Fe_2O_3) / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$ (mol.). 3). According to the rest of oxides from previous two stages, are calculated the other minerals namely silicates and oxides (quartz, goethite and oth.) or carbonates (calcite, dolomite and oth.) if the excess of Ca appears. Accuracy of calculations was determined as

$$V_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d_i}{\bar{x}_i} - 100 \right)^2}{2n}}$$

where V_d — relative standard error in pairs of the simultaneous estimations, in rel.%; n — amount of the pairs under comparison, x — content of the mineral, $d_i = |x_{i1} - x_{i2}|$ — absolute value of subtraction of the modal (standard) and normative mineral contents for the i -pair, and $\bar{x}_i = (x_{i1} + x_{i2})/2$ — arithmetic mean of that contents. That relative error for 115 published analyses of the highest precision used as standards is mostly determined as $V_d = \pm 5-15$ rel.% and in some cases up to 40 rel.% for feldspars. When mineral content is minor than 5 wt %, that error raises to 60-70 rel.% and such data may be used as semiquantitative estimations.

Primary mineral composition and environment of the amphibolite-grade metasediments had been restored in the NE Baltic shield. The Keiva basin fills a recumbent syncline on the Archean footwall of the Kolmzero-Voronya Suture (GORBATSHEV & BOGDANOVA 1993 and references therein). Its amphibolite grade sequence contain high-Al kyanite schist covered by Cpx-Pl-metacarbonate. Calculated primary mineral composition of the schist demonstrates that it was a clastic rock composed mainly of kaolinite and quartz fragments with iron oxide. In the metacarbonate, dolomite and fragments of feldspar prevailed formerly. It is assumed that initially clastic matter, eroded from humid paleosols (weathering crust) of a palaeocontinent, was accumulated on the shallow open shelf. Later it had been stratigraphically changed by sedimentation of dolomite with feldspar clastics in closed basin under arid environment.

The Kukas basin now forms a SE-recumbent syncline on the Archean Karelian basement (GORBATSHEV & BOGDANOVA 1993 and references therein) and comprises amphibolite grade rift sequence mainly of biotite schist and metacarbonate both enriched with carbonaceous (organic) substance, accompanied by metabasalt and paraamphibolite. Calculated primary mineral composition of the schist demonstrates tuffaceous sediment composed mainly of quartz, feldspar and chlorite. The metacarbonate represents dolomitic limestone. The both schist and metacarbonate were formed in partly closed euxinic environment accompanied with volcanism.

This study was supported by Russian Foundation for Basement Research, grant # 99-05-65154.

ROSEN, O.M., MIGDISOV, A.A. & ABBYASOV, N.V. BREDANOVA (1999): Mineral composition of the sedimentary rocks: calculation from petrochemical data. - *Izvestia VUZov, Ser. Geologia i razvedka*, 1999, #1: 21-35 (in Russian).

GORBATSHEV, R. & BOGDANOVA, S. (1993): *Frontiers in the Baltic Shield. - Precambrian. Res.*, 64: 3-21.

Hochauflösende Gamma-Ray-Korrelation von epikontinentaler Germanischer und perikontinentaler Alpiner Trias

RÜFFER, T.

Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Domstr. 5, D 06108 Halle/Saale

Innerhalb des Germanischen Beckens lassen sich Gamma-Ray (GR) Logs beckenweit erfolgreich zur hochauflösenden Korrelation einsetzen. Gerade in diesen epikontinentalen Bereichen kann mit keinen anderen stratigraphischen Methoden eine vergleichbare Auflösung erzielt werden. GR-Logs können aber in eingeschränktem Umfang auch genutzt werden, um Abfolgen des Germanischen Beckens mit den benachbarten Abfolgen des nordwestlichen Tethys-Schelfes zu korrelieren. Insbesondere in der Trias der Nördlichen Kalkalpen gibt es zeitweise Lithologien, die denen des Germanischen Beckens stark ähneln. Zwar herrschen auch in der Alpen Trias typisch alpine Ablagerungsräume vor. Dennoch finden sich immer wieder Sedimentabfolgen, die in direktem Zusammenhang mit denen des Germanischen Beckens stehen.

Voraussetzung. - Grundbedingung für eine Korrelierbarkeit auf der Basis von GR-Logs ist eine vergleichbare Faziesentwicklung, die zumindest teilweise den gleichen kontrollierenden Faktoren unterlagen. Diese notwendige Bedingung ist gegeben während Zeiten, in denen in beiden Bereichen marine Bedingungen herrschten bzw. in denen auf dem Alpen Schelf terrigener Eintrag aus dem Germanischen Becken erfolgte. Überwiegend marine Bedingungen herrschten in der Germanischen Trias vor allem im Muschelkalk, also während großer Teile des Anis und des Ladin (bis in das frühe Langobard). Vergleichbare Fazies in beiden Bereichen liegt aber nur während eines Teils des Anis vor. Spätestens mit der Bildung der Wettersteinkalk-Plattformen läßt die lithologische Entwicklung keine auf GR-Logs beruhenden Vergleiche mehr zu. Daher kommt hier nur das Anis für potentielle Korrelationen in Frage. Terrigene Sedimentation findet sich auf dem nordalpinen Schelf während der Trias zu unterschiedlichen Zeiten, insbesondere im Skyth, Karn und Rät. Für den Versuch einer GR-Korrelation herangezogen wurde das Rät.

Beispiel Anis. - Einzelne Lithologien des Alpen Anis gleichen denen der Germanischen Trias. So bestehen die Wellenkalk des Germanischen Muschelkalkes aus Faziestypen, die sich zum großen Teil auch im Anis der Nördlichen Kalkalpen finden. Die Abfolgen insgesamt sind aber auf der Basis der lithologischen Entwicklung nicht direkt korrelierbar. So gibt es beispielsweise in den Nördlichen Kalkalpen keine dreifache Wiederholung von (vereinfacht ausgedrückt) mikritischen bioturbaten "Wellenkalken" mit bioklastischen "Werkstein-Bänken", wie sie in weiten Teilen des nord- und mitteldeutschen Unteren Muschelkalkes auftritt. Daher ist eine ausschließlich auf lithologischen Kriterien basierende Korrelation nicht möglich. Die GR-Logs des Germanischen und nordalpinen Anis zeigen aber teilweise verblüffende Ähnlichkeiten. Insbesondere im mittleren Teil des Anis (Bithyn bis Pelson) lassen sich der oberste Teil der Reichenhaller Schichten und Teile der Gutensteiner Schichten der westlichen Kalkalpen mit Teilen des Röt und des Unteren Muschelkalkes des mittleren und östlichen Germanischen Beckens korrelieren. Sowohl einzelne Marker-Horizonte als auch langfristige Trends bieten Anhaltspunkte für detaillierte GR-Korrelationen.

Beispiel Rät. - Während des Rät erfolgt in Teilen der Kalkalpen eine terrigene Sedimentation (Kössener Schichten), die vom nördlichen kontinentalen Hinterland stammt. Zudem gibt es im Rät-Keuper des Germanischen Beckens zeitweise marine Bedingungen. Damit sind eigentlich ideale Bedingungen für eine detaillierte Gamma-Log-Korrelation gegeben. Dennoch ist eine verlässliche Korrelation nicht möglich.

Ursachen. - Die betrachteten Anis-Profile bestehen in beiden

Untersuchungsräumen aus den gleichen Haupt-Lithologien: Karbonate mit unterschiedlich hohen Tongehalten. Größere Trends im Log entsprechen weitgehend Schwankungen des Tongehaltes und sind damit gut vergleichbar. Im Gegensatz dazu sind die Lithologien im Keuper heterogener. Während im Germanischen Becken kaum Karbonate vorkommen, fehlen in den Kössener Schichten Sandsteine. Zudem ist die mangelhafte biostratigraphische Datierung der verglichenen Logs für eine hochauflösende Korrelation äußerst problematisch. Eine zumindest grobe Korrelation auf biostratigraphischer Basis ist aber die Grundlage jeder GR-Korrelation. Erst wenn verlässliche korrelierbare biostratigraphische Daten vorliegen, besteht die Chance für eine verlässliche hochauflösende GR-Korrelation von Germanischem und Alpinem Rät.

Diversität von onkoidischen Krusten im Einflußbereich eines Schwammbiostroms im Kimmeridge des Keltiberikums SE-Spaniens (Prov. Valencia)

SCHERZE, E. & HÖFLING, R.

Institut für Paläontologie, Universität Erlg. Loewenichstr. 28, D-91054 Erlangen, Erika.Scherze@geo.stud.uni-erlangen.de, richie@pal.uni-erlangen.de

Die Kimmeridge-Sedimente des Keltiberikums SE-Spaniens wurden in einer flachen Meeresstraße (Cuenca de la Iberica) abgelagert, die vom Westrand der Tethys die iberische Halbinsel von SE nach NW durchzog. Im Randbereich dieses Epikontinentalmeeres entstanden in einem niedrigerenergetischen Flachmeermilieu (Lagune) skelettale Biostrome mit Patchreefcharakter aus Chaetetiden,

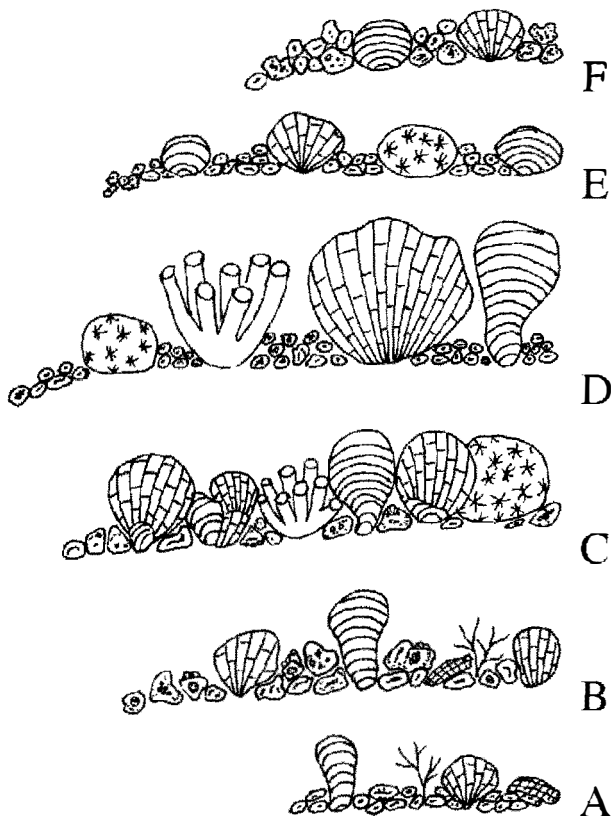


Abb. 1: Entwicklung der Onkoidfazies in Zusammenschau mit der Riffentwicklung. Nähere Erklärung im Text.

Stromatoporen und einer niedrigdiversen Korallenfauna. Am Rande dieser Biokonstruktionen und über weite Räume mit ihnen verzahnd entwickelte sich eine ausgedehnte Onkoidfazies, die hinsichtlich der Diversität der inkrustierenden Organismen, der Größen und Formen der Onkoide sowie der steuernden palökologischen Faktoren untersucht wurde.

Im Initialstadium (A) des rezifalen Wachstums, das geprägt wurde durch Stromatoporen, Chaetetiden sowie microsolenide und dendroide Korallen, entwickelten sich bis zu 10 mm große Onkoide mit vorwiegend mikritischen (spongiostromaten) Krusten unter der Beteiligung nubeculariider Foraminiferen. Daneben treten Girvanellenonkoide mit *Koskinobullina socialis*, *Cayeuxia* sp. und Bryozoen der Formgattung "*Berenicea*" auf. Auch Chaetetiden sind zumeist im äußeren Teil an der Krustenentwicklung beteiligt. Während die spongiostromaten Onkoide überwiegend runde Formen zeigen, neigen die etwas höherdiversen Girvanellenonkoide zu eher lobaten Formen.

Parallel zur lateralen Entfaltung des Riffkörpers (B) entwickelte sich eine leicht höhere Vielfalt der Korallen mit cerioiden, plocoiden, thamnasterioiden und phaceloiden Formen; die Diversität der onkoidischen Krusten steigt an: Die Girvanellenonkoide treten in den Vordergrund, zu den bereits erwähnten inkrustierenden Organismen kommen *Bacinella irregularis*, *Lithocodium aggregatum* und *Marinella lugeoni* hinzu. Die Onkoide erreichen Durchmesser bis zu 25 mm, es entwickelten sich Mehrfachonkoide und zum Teil stark nichtkonzentrische bis lobate Formen.

Die maximale Entfaltung der Rifforganismen zeigt sich in zwei Phasen: Eine dichtere Konzentration der Organismen (C) wirkt sich nicht auf die Onkoidfazies aus. Mit der absoluten Größenzunahme der Stromatoporen, Chaetetiden und Korallen (D) geht eine Reduzierung der Größe der Onkoide auf maximal 15 mm einher, verbunden mit einem Diversitätsrückgang hinsichtlich der inkrustierenden Organismen. Es dominieren spongiostromate Cortices unter Beteiligung nubeculariider Foraminiferen, Chaetetiden und Bryozoen. Die Form dieser Onkoide ist vorwiegend konzentrisch zu den Kernen.

Die Rückzugsphase der riffbildenden Organismen (E) wurde eingeleitet durch leicht erhöhten terrestrischen Sedimenteintrag bei zunehmendem Energieniveau. Die in dieser Phase gebildeten Onkoide gleichen sowohl in Zusammensetzung als auch Größe denen der maximalen Riffphase. In spongiostromaten Cortices treten eisenhaltige Lagen auf.

In einer zweiten Rückzugsphase des Biostroms (F) nimmt die Diversität in den onkoidischen Krusten wieder zu, dabei dominiert *Bacinella irregularis*. Außerdem sind *Lithocodium aggregatum*, *Girvanella* sp. und Chaetetiden an den Krusten beteiligt. Daneben treten in alternierenden Lagen spongiostromate Onkoide unter Einschluß eisenhaltiger Cortices. Die Bildung von Mehrfachonkoiden ist in dieser Fazies häufig.

Modern 3D-Seismic Interpretation – Principles and Applications

SCHLAF, J.

Schlumberger Stavanger Research, Bjergstedveien 1, N-4001 Stavanger, Norway, juergen@stavanger.geco-prakla.slb.com

3D reflection seismology differs from 2D profiling by the fact that data are gathered over a surface and not along a line. The data are processed into a cube, subdivided into bins formed by inlines and crosslines. Therefore, interpretation of 3D seismic data can be achieved over volumes.

Seismic attributes are different ways of looking at the seismic data usually represented in amplitude. They are various mathematical operations done on the seismic data. Volume attributes e.g. are calculated over a certain volume (e.g. between top and base