

gerungsraum der Unterangerberger Schichten. Kommt das Sediment zur ersten Rampe, so kommt es zur Einengung und Ausbildung von Runzeln an den Bankunterseiten. Beim Erreichen der ersten Flachbahn wird das Sediment wieder gedehnt, und es entstehen Dehnungsspalten, die die älteren Einengungsstrukturen durchschlagen. Zwischen zwei Rampenantiklinalen könnte es zur Kanalisierung von Turbiditströmen kommen, was die gleiche Ausrichtung von Strömungsmarken und Runzeln erklären würde. Die Top nach SW Aufschubung ist, nachdem sie gerade abgelagertes, noch weiches Sediment überprägt, in ihrem Alter auf das mittlere Oligozän, oberes Rupel datierbar.

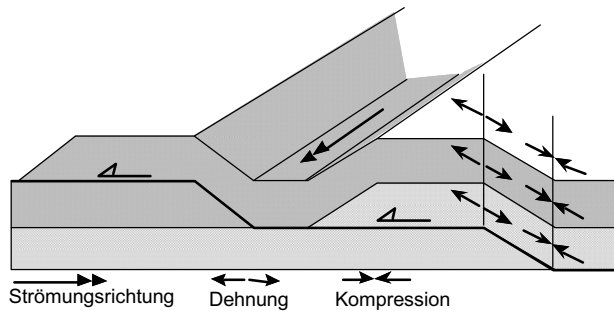


Abb. 3: Modell der Deformation der Unterangerberger Schichten

PALÄO GEOGRAPHIE UND PALÄO BIOGEOGRAPHIE IM OSTMEDITERRAN UND WESTLICHEN INDOPAZIFIK IM ZEITRAUM OBEROLIGOZAN/UNTERMIOZAN

Werner E. PILLER, Jürgen SCHLAF, Oleg MANDIC, Fritz F. STEININGER, Ulrike WIELANDT, Mathias HARZHAUSER, James H. NEBELSICK & Frithjof SCHUSTER

Institut für Paläontologie, Universität Wien; Forschungsinstitut und Museum Senckenberg, Frankfurt; Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen

Während des Oligozäns kam es zu einer weltweiten Abkühlung, was zur Bildung mächtiger Eisschilder auf dem antarktischen Kontinent und einem globalen Absinken des Meeresspiegels führte. Durch die Meeresspiegelabsenkung in Verbindung mit Kontinentalbewegung und regionaler Tektonik kam es außerdem zu einer Unterbrechung von Meeresverbindungen und einem Verschwinden der Tethys. Dies führte zur Entstehung zweier großer mariner Provinzen, der Atlantischen und der Indopazifischen, zwischen denen die Wanderung mariner Organismen unterbrochen war. An der Wende vom Oligozän zum Miozän (ca. 24 Millionen Jahre vor heute) begann eine neuerliche Erwärmungsphase, die zu einem deutlichen Meeresspiegelanstieg führte und damit zu einer großflächigen Überflutung von Landbereichen. Dies eröffnete neue Wanderwege für marine Organismen. Eine solche Verbindung wird im Gebiet des heutigen Zagros Gebirges und dessen Vorland angenommen. Da dieser Raum bisher völlig unzureichend untersucht wurde, ist aber weder die genaue Position dieser Meeresverbindung noch ihre exakte zeitliche Existenz noch deren paläobiogeographische Auswirkung bekannt.

Um diese für die jüngere globale Entwicklung wesentliche Frage zu lösen, werden im Bereich dieser ehemaligen Meeresverbindung (Iran) und deren Fortsetzung in das Ostmediterrän (Türkei, Griechenland, Ägypten) detaillierte geologische und paläontologische Feldstudien unternommen. Da die Entwicklung nicht nur durch "einfache" Klimaänderungen sondern durch ein Zusammentreffen bzw. eine Überlagerung verschiedener Faktoren, wie z. B. Kontinentaldrift und regionaler Tektonik, bestimmt wurde,

soll für einen Lösungsansatz eine Vielzahl geologischer, stratigraphischer und paläontologischer Daten erhoben und analysiert werden.

Erste Untersuchungen wurden im Zentraliran durchgeführt, wo 3 Profile in der Qom-Formation detailliert aufgenommen wurden. In den Profilen von Chalheghareh und Qom (>300 m Mächtigkeit) (Becken von Qom) entwickeln sich über kontinentalen Sedimenten (Lower Red Formation) flachmarine siliziklastisch/karbonatische Serien, die sehr fossilreich sind (Großforaminiferen, Echiniden, Mollusken, coralline Rotalgen). Im oberen Abschnitt des Profiles kommt es zu Evaporiteinschaltungen und nach weiteren flachmarinen Sedimenten folgen wieder kontinentale Ablagerungen (Upper Red Formation). Das Profil von Abadeh (Becken von Isfahan) (>160 m) beginnt an der Basis mit nummulitenführenden Mergeln, die ebenfalls von einer abwechslungsreichen siliziklastisch-karbonatischen, sehr fossilreichen (Großforaminiferen, Korallen, Mollusken, Echiniden, coralline Rotalgen) Wechselfolge überlagert werden. Biostratigraphische Daten sind derzeit noch ausständig.

DIE OBEROZÄNEN ROTALGENKALKE ("LITHOTHAMNIENKALK") DER OBERÖSTERREICHISCHEN MOLASSEZONE

Michael RASSER & Werner E. PILLER

Institut für Paläontologie, Universität Wien

Das Obereozän der oberösterreichischen Molassezone, aus ca. 200 Bohrungen der Rohöl AG bekannt, enthält bis zu 80 m mächtige Rotalgenkalke, die unter dem Begriff "Lithothamnienkalk" bekannt sind.

Die obereozänen Sedimente transgredieren auf eine morphologisch stark differenzierte mesozoische Plattform. Die vielfältige Morphologie dieses Untergrundes wird vorwiegend durch im Zeitbereich späteste Kreide bis frühestes Alttertiär angelegte, NW-SE und NNW-SSE streichende Störungen verursacht. Eine dreidimensionale Rekonstruktion des prätertiären Untergrundes zeigt entsprechende Horst- und Grabenstrukturen, welche den obereozänen Ablagerungsraum in verschiedene Einzelbecken gliedern. Die markanteste Hochzone ist die Zentrale Schwellenzone als Verlängerung des Landshut-Neuöttinger Hochs.

Die Transgression des Obereozäns erfolgte von SW nach NE. So kommt es zur Ausbildung von limnisch-fluviatilen Sedimenten und flachmarinen Sanden, welche vor allem im NE limnischen Einfluß zeigen. Über den marinen Sanden und diesen zwischengeschaltet folgen Rotalgenkalke ("Lithothamnienkalk"). Weiter im SW, einem Bereich mit verstärkter Subsidenz, kommt es zur Bildung von mit Rotalgenkalcken verzahnten Nummulitenkalcken, Discocylinenmergeln und im Hangenden schließlich Globigerinenmergeln.

Der Übergang von den terrigenen Sedimenten in die Rotalgenkalke erfolgt in der Regel kontinuierlich. Die Wuchsformen der Corallinaceen sind in diesem Bereich im wesentlichen von der Korngröße der terrigenen Sedimente abhängig. In tonigem Sediment kommt es zur Ausbildung von Corallinaceen-Bindstones, die aus dem Sediment aufliegenden Corallinaceenkrusten bestehen; in den vorherrschenden Quarzsandsteinen hingegen kommt es zur Bildung von Corallinaceenästchen.

Die Rotalgenkalke erreichen ihre größten Mächtigkeiten im Bereich der Zentralen Schwellenzone. Entgegen der vielfach publizierten Interpretation handelt es sich dabei jedoch um kein Riff, sondern lediglich um Akkumulationen von Corallinaceenästchen (Maerl) und -knollen (Rhodolithen), die kein zusammenhängendes Gerüst bilden. Korallen kommen nur als Solitärformen vor.

Die Rückkipfung von N-S Profilen unter Berücksichtigung der tektonischen Abschiebungen ergibt Höhendifferenzen von weit über 200 m zwischen den Hoch- und Tiefzonen. Da derartige

Rotalgenakkumulationen nicht in diesen Tiefen entstehen können, und da sich das Obereozän mit kontinuierlicher Mächtigkeit von max. 110 m der Morphologie anpaßt, dürfte es sich um posteozeäne Aufwölbungen (fault propagation folds) im Zuge der Beckeninversion handeln.

Ein wesentliches Problem ergibt sich bei der Korrelation der Bohrprofile. Weder Biostratigraphie (fehlende verwertbare Fossilien) noch Seismik (zu geringe Auflösung) konnten hier bisher Hinweise liefern.

Diese letztgenannten Probleme sollen nun anhand von weiterführenden Detailuntersuchungen der Rotalgenassoziationen geklärt werden. Weitere zukünftige Schwerpunkte werden sich auf die Rekonstruktion des Ablagerungsraumes und die Entwicklung der Rotalgenassoziationen konzentrieren. Schließlich sollen paläobiogeographische Vergleiche mit zeitgleichen Rotalgenvorkommen von Mediterran und Paratethys vorgenommen werden.

HOCHAUFLÖSENDE STRATIGRAPHIE

Diethard SANDERS

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck

Die Geschichte der Stratigraphie ist von der Debatte um die chronostratigraphische Signifikanz stratigraphischer Einheiten gekennzeichnet. Die Sequenzstratigraphie ist aus der stratigraphischen Interpretation reflexions-seismischer Profile entstanden. Zwei Interpretationen machten die Sequenzstratigraphie sehr attraktiv, (1) eine Sequenz ist das Produkt einer vollständigen Meeresspiegelschwankung, (2) Sequenzgrenzen bilden sich erdweit gleichzeitig (infolge glazieo-eustatischer Meeresspiegelschwankungen). Vor allem quartärgeologische und geophysikalische Daten zeigten aber, dass gerade glazieo-eustatische Meeresspiegelschwankungen nicht erdweit gleich sein können.

Die Parasequenzgrenzen, die in den Sequenzmodellen vom paraischen Milieu bis zum Fuss des Abhangs durchgezogen sind, sind vor allem am Schelf als Faziesübergänge an marinen Flutungsfächen erkennbar. In anderen Positionen sind diese Faziesübergänge bzw. Flächen oft schwierig oder nicht lokalisierbar. Dies wurde vor allem durch die Bemühungen um hochauflösende Stratigraphie gezeigt. Bei der feldgeologischen Anwendung der Sequenzstratigraphie treten daher oft Zweideutigkeiten in der Korrelation von Parasequenzen und ganzen Parasequenz-Paketen auf. Akkumulation und Erosion werden vom base-level ("Erosionsbasis") gesteuert. Der base-level ist von vielen Faktoren kontrolliert, nicht nur vom Meeresspiegel. Eine Schwankung des base-level kann in einem Bereich als geologisch erkennbarer Wechsel aufgezeichnet sein, in einem anderen Bereich nicht. Dieses Phänomen ist für Parasequenzen, Parasequenzbündel und Sequenzen dokumentiert.

Heute werden in einem zunehmenden Ausmass "high-frequency sequences" bekannt. Deren Grenzen werden seitlich oft über relativ kurze Distanzen unerkennbar. Die landwärtigen Ausläufer von high-frequency sequences können sich auf eine einzige Parasequenz oder wenige Parasequenzen mit ähnlichen Charakteristika beschränken. Ohne grössere seitliche Kontrolle oder deutliche Hinweise auf erzwungene Regression können solche Parasequenzen/-pakete z. B. in paraischen zyklischen Abfolgen kaum eindeutig als Teil einer eigenen high-frequency sequence erkannt werden. Verschiedene Computersimulationen (z. T. mit sehr unterschiedlichen methodischen Ansätzen) von Ablagerung und Erosion zeigen, dass auch bei völlig unregelmässigen (random-walk) oder zufälligen Schwankungen des Akkomodationsraumes Schichtsäulen erzeugt werden, die sehr ähnlich natürlichen Schichtsäulen sind. Die grob lognormale Verteilung von Bankungsdicken und wahrscheinlich auch Schichtlücken mag auf stochastische oder nicht-deterministische Steuerung der Sedimentakkumulation hindeuten. Die alte Debatte um die weltweite Korrelierbarkeit stratigraphischer

Einheiten ist nach wie vor offen. Wesentlich sind die neuen Erkenntnisse, die bei der Fortführung der Debatte anfallen. In der ständigen Abwandlung, Verfeinerung oder Neueinführung von stratigraphischen/sedimentologischen Modellen spielen feldgeologische Daten eine tragende Rolle.

OBERTRIADISCHE KARBONATPLATTFORMEN IN DEN JULISCHEN ALPEN (SLOWENIEN)

Jürgen SCHLAF

Institut für Geologie, Universität Wien

Die mächtigen Triasserien der Julischen Alpen (Slowenien) sind in sedimentologischer und paläogeographischer Hinsicht schlecht untersucht. Seit ca. einem Jahr wird versucht, obertriadische Karbonatplattformen dieser Region dementsprechend zu analysieren. Diese Untersuchungen sollen auch ein Versuch sein, paläogeographische Vorstellungen über die Julischen Alpen zu entwickeln und ihre Beziehungen zu anderen Triasgebieten (Karawanken, Steiner Alpen, Dolomiten) zu diskutieren. Ausgangspunkt dieser Analysen ist das Vrata Tal, wo der Rand und Hang einer nach SSW progradierenden unternorischen Karbonatplattform gut aufgeschlossen ist.

Die Progradation beginnt an dieser Lokalität an der Wende Karn/Nor, wobei ein tuvalisches tiefermarines Becken mit Karbonatklastika (Breccien, feinkörnige und grobkörnige Turbidite, grain flows) flachmariner Herkunft beliefert wird. Die Ablagerungen dieses Plattformvorstoßes bilden eine ca. 280 m mächtige massive Bank ohne interne Schichtfugen. Die Schüttungen dieser beginnenden Progradation werden von einer Karbonatplattform mit flachen Hangwinkeln hergeleitet, da keine Klinoforme entwickelt sind und die karbonatklastischen Schüttungen das gleiche Einfallen wie die unterlagernden oberkarnischen Beckensedimente zeigen. Aus dieser progradierenden Plattform entwickelt sich dann noch im unteren Nor ein rimmed shelf mit nach oben konkaven Klinoformen (ca. 400 m mächtig), die deutlich steiler einfallen, als die unterlagernden Einheiten. Die proximalen Klinoforme zeigen eine für Karbonathänge außergewöhnliche Zusammensetzung. Sie bestehen aus Bivalven-reichen floatstones, die mit dicht gepackten Muschelschillen wechsellagern. Diese Bivalven-reichen Hangsedimente verzahnen mit Riffbildungen des Plattformrandes. Für die proximalen Klinoforme konnten Hangwinkel von 20-30° rekonstruiert werden, die dann beckenwärts flacher (10-20°) werden. Die distalen Hangsedimente werden von peloidal wacke-, pack- und grainstones aufgebaut. In diese feinkörnige Abfolge sind Bivalven-reiche floatstones eingeschaltet, die zahlreiche PISOIDE enthalten. Einige Bänke des distalen Hanges keilen beckenwärts aus. Während des unteren Nor ist diese Plattform um mindestens 3,5 km nach SSW progradiert.

Für den rimmed shelf läßt sich folgendes Faziesbild entwerfen: Riffe am Plattformrand werden von einem Plattformhang gesäumt, auf dem zahlreiche byssustragende Bivalven gesiedelt haben. Distale Hangabschnitte sind vom oberen Hang gravitativ mit feinkörnigen, Peloid-reichen Sedimenten beliefert worden. Grobkörnige, Bivalven- und PISOID-reiche Einschaltungen sind das Resultat außergewöhnlicher sedimentologischer Ereignisse. Hier kann man Erdbeben oder schwere Stürme als auslösende Mechanismen annehmen, die große Massen des oberen Hanges instabil werden ließen und verantwortlich sind für grobkörnigen Sedimenteintrag. Zahlreich vorhandene PISOIDE in diesen grobkörnigen Schüttungen weisen auf oftmalige subaerische Exposition und meteorische Diagenese der Plattform hin.

Der Nachweis beckenwärts auskeilender Schüttungen (sowohl feinkörnige als auch grobkörnige) hat vor allem für zyklostratigraphische Untersuchungen an Beckenturbiditen weitreichende Konsequenzen. Das Erfassen eventuell vorhandener Zyklen in Beckensedimenten ist bei gravitativ eingetragener Plattform-