

als maximales Alter fixiert. Eine direkte fazielle Verknüpfung beider Gesteine ist jedoch bislang nirgends gegeben, so dass auch ein höheres Alter in Frage kommt.

Lithologisch handelt es sich bei den Rudistenkalken um dichte, gelbbraune Karbonate mit einer Mindestmächtigkeit von 20-30m. Sowohl lithologisch als auch stratigraphisch sind sie deutlich von den wesentlich älteren, bekannten Rudisten-Patchriffen im Raum östlich des Ortes Gams zu trennen, die als geringmächtige, dunkle Mergelkalke in die Actaeonellensandstein-Folge eingelagert sind. Die fazielle Zusammensetzung ist sehr monoton und innerhalb der einzelnen Vorkommen recht homogen. Es dominieren Radiolitiden-Schuttalke (pack-/rudstones) mit durchwegs peloidischer Matrix. Hippuritiden sind sehr selten und auch die übrige Fossilführung ist ausgesprochen spärlich. Bemerkenswert sind Fragmente von Stockkorallen und Cyanophyceenkrusten und -onkoiden, die das Gesamtbild eines temporär restrigierten Lebensraumes abrunden. Sehr ähnliche Gesteine treten auch in der etwa 30 km NE gelegenen Fytschgosau von Mooshuben auf, so dass Mächtigkeit und weite Verbreitung dieser Rudistenkalke auf einen ausgedehnten, von normal marinen Verhältnissen zumindest zeitweilig abgeschnittenen Flachwasserbereich hindeuten. Detailliertere Untersuchungen zu diesem Themenkreis sind derzeit im Gange.

Erstmalig wurden im Rahmen der vorliegenden Kartierung zwei Ausstriche von paläozänen Olisthostromen des höheren Thanet kartiert und einer eingehenden mikrofaziellen Analyse unterzogen. Wie mehrere andere Vorkommen innerhalb der Nördlichen Kalkalpen führen auch die Olisthostrome der Gamser Gosau reichlich Gerölle und bis zu 40m große Olistholithe von alttertiären Riffkalken (Kambühelkalke) des Zeitbereiches Dan-Unterthanet. Einziges autochthones Vorkommen dieser Korallen-Korallinaceen-Riffkalke von charakteristisch cremeweisser Farbe ist der namengebende Kambühel bei Ternitz/Niederösterreich (TRAGELEHN 1996). Die Gerölle und Olistholithe fügen sich bestens in das bislang gewonnene paläogeographische Bild einer ausgedehnten alttertiären Nordalpen-Karpathen-Karbonatplattform ein (vgl. TRAGELEHN dieser Band). Im Material von Gams dominieren lagunäre Faziestypen (Korallen-Rotalgen-Bafflestones und Dasycladaceen-Pack-Rudstones). Daneben sind untergeordnet Bindstones des Riffkernes zu finden und als Besonderheit auch Gesteine des distalen Vorriff-Bereiches. Gesteine dieses Typs waren bislang in den österreichischen Paläozänriffen nicht nachweisbar, da das Vorriff-Material offensichtlich aus dem überaus instabilen Sedimentationsraum unmittelbar in den Gosauflus verfrachtet wurde. Erst kürzlich gelang der Erstdnachweis eines stabilen Vorriffes in der nahegelegenen Gosau des Hochschwab-Massives (vgl. KEGLER et al. dieser Band).

Im Gegensatz zu den jüngeren Thanet-Riffen der Westkarpaten kam die Bildung von Riffen in den Nördlichen Kalkalpen im mittleren Thanet zum Erliegen. Es bildeten sich kurzzeitig Sedimentationsräume vom Karbonatrampen-Typus die auch in den Olisthostromen von Gams über zahlreiche Gerölle von graubraunen Kalken nachweisbar sind. Der großräumige Abgang der Olisthostrome im höheren Thanet beendet die Bildung paläozäner Flachwasserkarbonate in den nördlichen Kalkalpen.

HARTENFELS, S., NÖWESKI, C., RICHTER, A., ROHDE, A. & TRAGELEHN, H. (2000): Fazieskartierung des Gosau-Beckens von Gams (Steiermark/Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 43: 56, Wien.

KEGLER, P., ANDRÉS, C. & TRAGELEHN, H. (2000): Neukartierung der Gosau des Hochschwab-Gebietes (Steiermark, Österreich) - Ergebnisse zu Fazies, Biostratigraphie und Paläogeographie. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 43: 71-72, Wien.

KOLLMANN, H.A. (1964): Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Österreich). - Jahrbuch Geol. B.A., 107/1, 71-159, Wien.

TRAGELEHN, H. (1996): Maastricht und Paläozän am Südrand der Nördlichen Kalkalpen (Niederösterreich, Steiermark) - Fazies, Stratigraphie, Paläogeographie und Fossilführung des 'Kambühelkalke' und assoziierter Sedimente. - I-VI, 1-216, 29 Abb., 4 Tab., 64 Taf., Dissertation Univ. Erlangen-Nürnberg.

Sedimentation of Eocene rhodolith-dominated fore-reef deposits: Ishigaki-jima, northwestern Pacific

ODAWARA, K. & IRYU, Y.

Institute of Geology and Paleontology, Graduate School of Science, Tohoku University, Aobayama, Sendai 980-8578 JAPAN, odawara@dges.tohoku.ac.jp, iryu@dges.tohoku.ac.jp

The Miyara Formation, composed of late Eocene reef complex deposits laterally passing into terrigenous sediments, crops out sporadically in Ishigaki-jima, Ryukyu Islands, northwestern Pacific. A carbonate sequence of this formation exposed at the quarry in Ozato consists of approximately 90 m thick of rudstones which contain abundant rhodoliths, algal crusts and larger foraminifera (*Pellatispira*) with intercalating layers rich in quartz clasts. They lack sedimentary structures and fossils peculiar to shallow marine environment, which indicates that they accumulated in deep fore-reef to shelf areas. They can be divided into two units. The lower unit (Unit 1) consists of conglomerate (LST), algal-crust rudstone, maerl rudstone (TST) and black packstone (HST) in ascending order. The upper unit (Unit 2) is divisible into six subunits. The lowest Subunit 2A consists of algal-crust rudstone and overlying *Pellatispira* rudstone. The algal-crust rudstone rest conformably on the black packstone but includes irregular-shaped clasts of limestone derived from the Unit 1 at its base. Thus, the presumed shallower areas of reefs may have been subject to episodic subaerial exposures after the deposition of Unit 1. The Subunits 2B to 2F are organized into reoccurring packets. Each packet is 1.5 to 17.2 m thick and composed of conglomerate with many rounded clasts of quartz overlain by rudstone with abundant rhodoliths, algal crusts, and *Pellatispira*.

Our investigation indicates: (1) that the fore-reef to shelf areas were dominated by rhodoliths in the Ryukyus in late Eocene; (2) that the lower sequence (Unit 1) is represented by LST, TST and HST, which contrasts strikingly with the upper one (Unit 2) comprising 6 parasequences; and (3) that the provenance of lithoclasts shifted from metamorphic rocks (the Tomuru and Fusaki Formations in Ishigaki-jima) for lowest intervals of Unit 1 to granitic rocks (outside the island) during Miyara Formation deposition.

Jurassic radiolarites and associated pelagic sediments in the southern margin of the Western Tethys (Rondaide Complex, Betic Cordillera)

O'DOHERTY, L.*, MARTÍN-ALGARRA, A.***, GURSKY, H.-J.*** & AGUADO, R.****

*Dept. Geol., CASEM, Univ. Cádiz, E-11510 Puerto Real, Spain, lodogher@merlin.uca.es, **Dept. Estrat.-Paleont., Univ. Granada, E-18071 Granada, Spain, agustin@goliat.ugr.es, ***Inst. f. Geol. Paläont., TU Clausthal, D-38678 Clausthal-Zellerfeld, Germany, gursky@geologie.tu-clausthal.de, ****Dept. Geol., EUP Linares, Univ. Jaén, E-23700 Linares, Spain, raguado@ujaen.es

Jurassic radiolarites and associated pelagic sediments occur in different Rondaide Units of the Betic Cordillera, Southern Spain. The regional tectonic position, the stratigraphical evolution since the Triassic, the age and nature of the Mesozoic facies, and the paleogeographic relations to adjacent domains show striking analogies between the Betic Rondaide units and the Austroalpine units of the Northern Calcareous Alps (MARTÍN-ALGARRA 1987). The Rondaide cover nappes outcrop in the external (northwestern) border of the Betic Zone. They overthrust onto the Campo de Gibraltar Fytsch Complex (thrust sheets made of Cretaceous to Lower Miocene deep-sea clay and turbidite facies) and onto the External Zones of the Betic Cordillera, which include not-metamorphic

cover units detached from the Southern Iberian palcomargin, with Mesozoic facies like in the Helvetic (Prebetic), Ultrahelvetian (Subbetic), and Briançonnian (Penibetic) nappes. The Rondaide tectonically underlies the Higher Alpujarride nappes (mainly metamorphic rocks and peridotites) and the Malaguide nappes (mainly Paleozoic sedimentary rocks like in the Alpine Greywacke Zone). However, opposite to what is well known in Austroalpine nappes (e.g. GAWLICK et al. 1999), no evidence of Jurassic-Cretaceous thrusting events have yet been found in the Rondaide units, which were essentially folded and thrust (and locally affected

by metamorphism) in Lower Miocene time.

The Rondaide Mesozoic includes (MARTÍN-ALGARRA 1987): 1) a thick succession of Triassic platform carbonates, comparable to the Alpine Hauptdolomit and Kössen facies; 2) Lower Jurassic ammonite-bearing nodular limestones and marly-cherty limestones (in places with intercalated calcareous turbidites and breccias), comparable to the Alpine Adnet and Hierlatz facies, respectively; 3) a Middle-Upper Jurassic to Lower Cretaceous, very thin and condensed pelagic succession of radiolarites, cherty limestones, marls and, locally, limestone turbidites and breccias (MARTÍN-

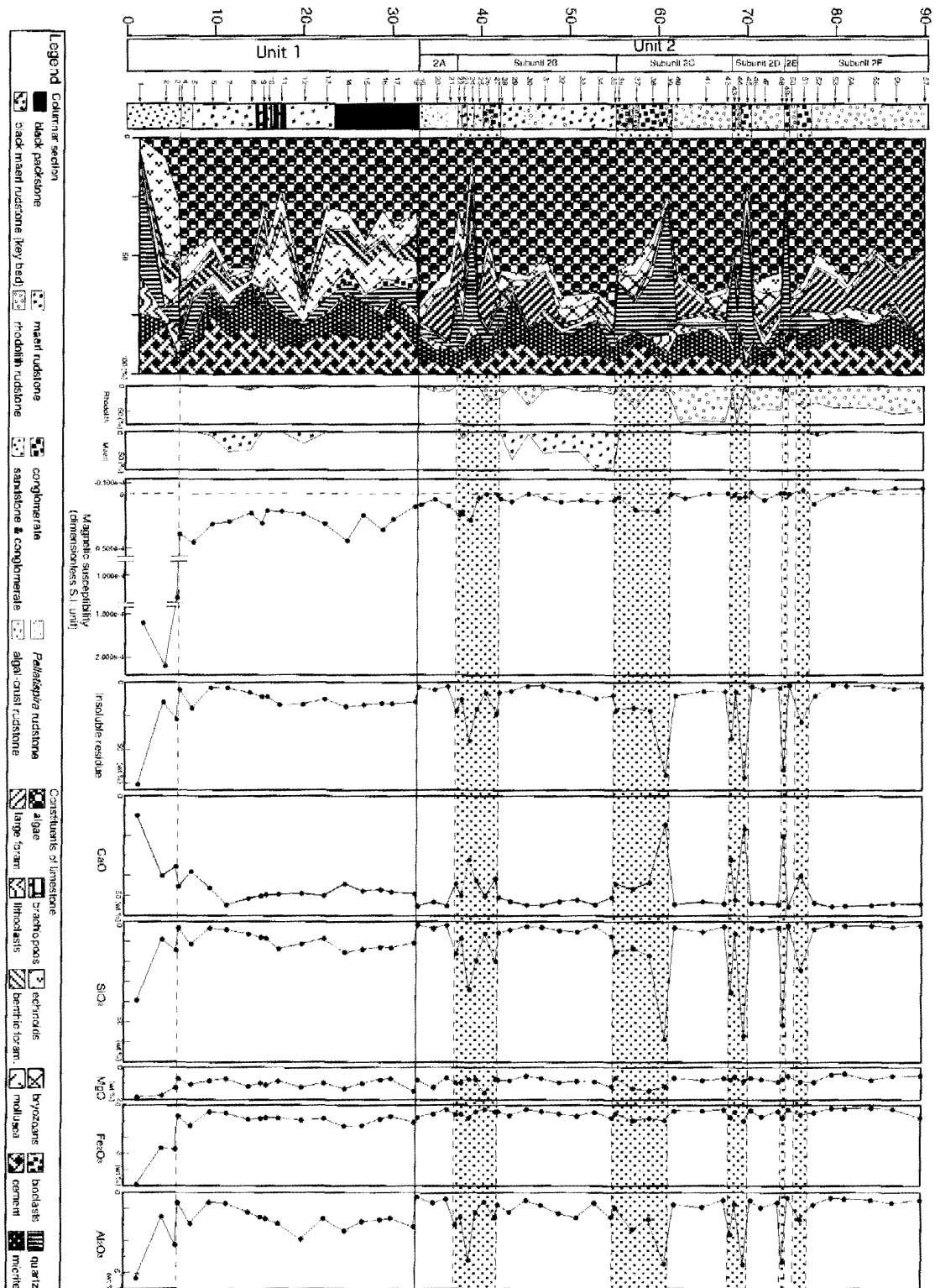


Fig. 1:
ODAWARA
& IRYU

ALGARRA 1987). The Rondaide radiolarite sedimentation started in the Middle Bathonian, in restricted and dysoxic deep basins, perched in the distal zone of a continental margin fringing the southern border of the Tethyan ocean. Radiolarites with the same age and facies are present in some Austroalpine (Strubberg Fm., Juvavic, Northern Calcareous Alps: GAWLICK & SUZUKI 1999) and Prealpine units (Gets and Simme Nappes: BILL et al. in press). After a mid- to Late Cretaceous hiatus, the Rondaide succession ends with Paleogene-Aquitainian siliciclastic turbidites and pelagic sediments, and with Lower Miocene continental breccias.

The Rondaide margin was situated at the northwestern border of a Mesomediterranean continental block, that was detached from the region between Iberia and North Africa after Triassic-Jurassic rifting and limited Jurassic-Cretaceous seafloor spreading (GUERRERA et al. 1993). This margin faced to the South-Iberian margin, from which it was separated by a narrow oceanic basin which was opening during the Middle-Late Jurassic. The Middle-Late Jurassic Rondaide basins were a part of the deep marine corridor between the Proto-Atlantic and the Piedmont-Ligurian basins of the Alpine Tethys. This underlines the important role played by the Rondaide Units in the paleogeographical connection between Central Atlantic and Alpine Tethys.

BILL, M., O'DOHERTY, L., GUEX, J., BAUMGARTNER P.O. & MASSON, H. (in press): Radiolarite ages in Alpine-Mediterranean ophiolites: Constraints on the oceanic spreading and the Tethys-Atlantic connection. - G.S.A. Bull.

GAWLICK, H.-J., FRISCH, W., VECSEI, A., STEIGER, T. & BÖHM, F. (1999) The change from rifting to thrusting in the Northern Calcareous Alps as recorded in Jurassic sediments. - Geol Rundsch, **87**: 644-657.

GAWLICK, H.-J., SUZUKI, H. (1999): Zur stratigraphischen Stellung der Strubbergsschichten in den Nördlichen Kalkalpen (Callovium - Oxfordium). - N.Jb. Geol. Paläont., **211**: 233-262.

GUERRERA, F., MARTÍN-ALGARRA, A. & PERRONE, V. (1993): Late Oligocene-Miocene syn-late-orogenic successions in Western and Central Mediterranean Chains from the Betic Cordillera to the Southern Apennine. - Terra Nova, **5**: 525-544.

MARTÍN-ALGARRA, A. (1987): Evolución geológica Alpina del Contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de la Cordillera Bética. - 1-1171, PhD Thesis Univ Granada.

Abraumförderbrückenkippen in der Bergbaufolgelandschaft des Niederlausitzer Braunkohlentagebau-reviers – Ihre geologische Erkundung als Grundlage zur Bewertung hydrochemischer und bodenmechanischer Vorgänge beim Grundwasserwiederanstieg

OEHMIG, R., VOIGT, G. & VOIGT, H.-J.

Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU), Lehrstuhl Umweltgeologie, Universitätsplatz 1, D-03044 Cottbus, oehmig@tu-cottbus.de

Gravierende Folge des Braunkohlentagebaus ist die großflächig vollständig *veränderte Untergrundbeschaffenheit*. Im Zusammenhang mit dem wiederaufgehenden Grundwasser stellt sich hinsichtlich der Sediment/Wasser-Reaktion und der *hydraulischen Anbindung* der entstehenden Innenkippenmassive an nicht abgegrabenes Gebirge die Frage nach dem inneren Bau dieser Abraumschüttungskörper.

Mit der geologischen Erkundung, *kombiniert aus Bohrkernuntersuchung und Bohrlochmessung*, werden die *Grundzüge des strukturellen und stofflichen Aufbaus* der Abraumförderbrücken (AFB)-Kippen in vertikalen Profilen und lateralen Schnitten bestimmt. Für die technologischen Körper aus umgelagerten Sedimenten wird gezeigt, wie infolge der schüttungsbeeinflussenden Faktoren/Prozesse, nämlich 1.) Abraumförderbrücken-Technologie, 2.) Regionale Geologie, 3.) Kinetik und Sedimentologie des Schütt-

ungsvorgangs das vertikale und laterale Kippenprofil in Abschnitte mit charakteristischer Petrographie/Geochemie gegliedert werden kann.

Hauptstockwerken (x 10 m) überlagert sind schräggeschichtete Schüttungslagen. Die schüttungserzeugten Untereinheiten bilden überwiegend rollig/bindig-*Wechsellagerungen* mit (x 1 m) *Mächtigkeit/Lage*. Die im GAMMA-Log erfaßte *Anreicherung* feinklastischer Sedimentbestandteile in *schrägstehenden Lagen* weist auf ein senkrecht zur Strossenrichtung ausgebildetes hydraulisch wirksames *Barriersystem* gegenüber dem künftigen Grundwasser-Anstrom.

Neben dem *stofflichen* Profil wird eine vertikale Untergliederung der Kippe in der Dichte-Verteilung und - über die Lithologie-änderungen der rollig/bindig-Wechsellagen hinaus – Lagerungsdichte/*Porosität* beobachtet. Es besteht ein *Teufenversatz* von chemisch-mineralogischen Kippenstockwerken und dem Vertikalprofil der Wasserwegsamkeit. Diese Konstellation ist insbesondere für den hydraulischen Anschluß der Kippenmassive an das unverritzte geologisch/hydrogeologische Profil von Bedeutung.

Außer dem *raumbezogenen* Vorgehen bei der geologischen Erkundung der Kippen werden die Beziehungen zwischen den geochemisch-mineralogischen und den textuellen Eigenschaften der Lockersedimente der Abraumschüttungsmassen untersucht. Hier ist die beobachtete Korrelation Kohle-, Schwefel- und Feinanteil zu nennen. Das Wiederauftreten der geogenetisch angelegten *Mineral-Texturparagenese* in den Abraummassen erhöht als Vorinformation wesentlich die Aussagemöglichkeiten der Bohrlochmessungen über das Gefüge- und Stoffprofil der Kippen.

Die Untersuchungsergebnisse zu Struktur/Lagerung, Verteilung von Gefüge/Stoff und Effekte von Materialeintrags- und Sedimentsortierungsprozessen der AFB-Innenkippen zeigen *verallgemeinerbare Eigenschaften* dieses häufigen Kippentyps der Niederlausitz. Die gezeigte *Neuordnung der Deckgebirgsbestandteile* in Kippen-Teufenstockwerken nach Stoff und Durchlässigkeit ermöglicht die Ableitung von *Zeitscheiben der Kippenreaktionen mit dem wiederaufgehenden Grundwasser*.

OEHMIG, R., (1988): Petrographie und Log-Daten einer klastischen Rotliegend/Buntsandstein-Folge. - Heidelberger Geowissenschaftliche Abhandlungen, **14**: 1-219.

OEHMIG, R. & WALLRABE-ADAMS, H.-J., (1993): Hydrodynamic properties and grain size characteristics of volcanoclastic deposits on the Mid-Atlantic Ridge north of Iceland (Kolbeinsey Ridge). - Journal of Sedimentary Petrology, **63**: 140-151.

OEHMIG, R., (1993): Entrainment of planktonic foraminifera: Effect of bulk density. - Sedimentology, **40**: 869-877.

OEHMIG, R., (1997): Reservoir-Charakterisierung einer klastischen Rotliegend/Buntsandstein-Folge durch vergleichende Bohrkern-/Log-Analyse. - Erdöl Erdgas Kohle, **113**: 205-210.

OEHMIG, R., VOIGT, G. & VOIGT, H.-J. (1999): Overburden conveyor bridge dumps of open-cast lignite mining - structural and chemical composition of artificial sedimentary deposits. - International Conference "Textures and Physical Properties of Rocks" vom 13. bis 16. Oktober in Göttingen, Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie, **Sb4**: 142-143.

OEHMIG, R., VOIGT, G. & VOIGT, H.-J.: Overburden conveyor bridge dumps of open-cast lignite mining – fabric and petrographical composition of artificial sedimentary deposits with regard to water table rebound. - International Conference on Geotechnical & Geological Engineering vom 19.-24. November 2000 in Melbourne, Australien.

Die 3D-Modellierung des thermischen Feldes des NE-deutschen Beckens

ONDRAK, R. & SCHECK, M.

GeoForschungsZentrum Potsdam, Projektbereich 4.3: Organische Geochemie und Kohlenwasserstoffsystem, Telegrafenberg D-14473 Potsdam Die Modellierung des rezenten thermischen Feldes und die Verifikation der Ergebnisse durch gemessene Temperaturdaten dienen dazu, die Temperatur im Untergrund vorherzusagen, sowie die