

- BRANDNER, R., FLÜGEL, E. & SENOWBARI-DARYAN, B. (1991): Biotic and microfacies criteria of carbonate slope builders: implications for the reconstruction of source areas (Middle Triassic: Mahlknecht Cliff, Dolomites). - *Facies*, **25**: 279-296.
- KENTER, J.A.M. (1990): Carbonate platform flanks: slope angle and sediment fabric. - *Sedimentology*, **37**: 777-794.
- MOJSISOVICS, E. v. (1879): Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien: Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen. - 551 pp. (A. Hölder) Wien.
- REITNER, J. (1993): Modern cryptic microbialite/metazoan facies from Lizard Island (Great Barrier Reef, Australia): formation and concepts. - *Facies*, **29**: 3-40.
- RICHTHOFEN, F. v. (1860): Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe in Südtirol. - 327 pp. Gotha.
- RUSSO, F., NERI, C., MASTANDREA, A. & BARACCA, A. (1997): The Mud Mounds Nature of the Cassian Platforms of the Dolomites. A case History: the Cipit Boulders from Punta Grohmann (Sasso Piatto Massif). - *Facies*, **36**: 35-36.

DIE TEKTONISCHE STELLUNG DER HALLSTÄTTER-SCHICHTFOLGE DES NASSWALD-HALBFENSTERS - NEUERGESNISSE AUF DER GRUNDLAGE VON STRATIGRAPHISCHEN, FAZIELLEN UND CONODONT COLOUR ALTERATION INDEX (CAI) UNTERSUCHUNGEN (OBER-TRIAS, NÖRDLICHE KALKALPEN)

Richard LEIN¹ & Hans-Jürgen GAWLICK²

¹Institut für Geologie der Universität Wien, Geozentrum Althanstraße, A-1090 Wien; ²Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften, Peter Tunner Straße 5, A-8700 Leoben

Eingeschaltet zwischen Mürzalpen-Decke und Schneeberg-Decke tritt im Bereich des Naßwaldbaches in einem Halbfenster eine isolierte Lamelle aus Tonschiefern und Hallstätter Graukalken auf, dessen tektonische Stellung bis heute unklar ist.

Von CORNELIUS (1936) wurde diese Serie als aufrechte Schichtfolge gesehen. Die Tonschiefer an der Basis der Serie wurden von ihm dementsprechend als karnisch gedeutet, die darüberfolgenden Kalke (fossilbelegt) als norisch angesehen. Auf Grund dieser stratigraphischen und faziellen Entwicklung wäre an eine Herkunft dieses Schichtpaketes vom Rücken der Mürzalpen-Decke zu denken (vgl. TOLLMANN 1985). Als andere Möglichkeit kann der Inhalt des Naßwald-Halbfensters als Fortsetzung der in Hallstätter-Graukalk-Fazies entwickelten, invers gelagerten Proles-Decke gedeutet werden. In diesem Falle wären die basalen Tonschiefer Zlambachmergel.

Neue stratigraphische und fazielle Untersuchungen bestätigen die inverse Lagerung der Hallstätter Kalk-Folge.

Temperaturüberprägungsuntersuchungen mit Hilfe der Conodont Colour Alteration Index (CAI) Methode ergaben für die Hallstätter Kalk-Folge CAI-Werte von CAI 1.5-2.0. Damit ist die Herkunft der Serie vom Rücken der Mürzalpen-Decke auszuschließen, da die Mürzalpen-Decke im Bereich des oberen Mürztales eine einheitlich hohe Temperaturüberprägung mit CAI-Werten von CAI 5.0 bis CAI 6.0 aufweist (GAWLICK, KRYSSTYN & LEIN 1994). Dagegen weisen die Hallstätter Graukalke der Proles-Decke mit CAI-Werten von CAI 1.5-2.0 eine generell niedrigere Temperaturüberprägung auf. Auf Grund der identischen lithologischen und faziellen Entwicklung der Schichtfolgen, ihrer jeweils inversen Lagerung sowie einer gleichartigen Temperaturüberprägung wird die Hallstätter Serie des Naßwald-Halbfensters der Proles-Decke zugeordnet.

Am Beispiel der bis heute unklaren tektonischen Stellung des Naßwald-Halbfensters kann gezeigt werden, daß nur mit Hilfe von detaillierten stratigraphischen, faziellen und Diagenese- bzw. Metamorphoseuntersuchungen auch tektonisch sehr umstrittene

oder unklare Probleme gelöst werden können.

Literatur

- CORNELIUS, H.P. (1936): Erläuterungen zur geologischen Karte des Raxgebietes. - 1-54, Geol. B.-A., Wien.
- GAWLICK, H.-J., KRYSSTYN, L. & LEIN, R. (1994): CAI-Paleotemperatures and metamorphism in the Northern Calcareous Alps - a general view. - *Geol. Rdschau*, **83**: 660-664, Berlin.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band 2. - 1-710, (Deuticke) Wien.

LOFERITISCHE RELIKTGEFÜGE IN MARMOREN VOM TYP SÖLK/GUMPENECK

Gyöngyi LELKES, Harald LOBITZER & Beatrix MOSHAMMER

Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Im Sinne des Titels von Projekt ÜLG-38 „Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z. T.)“ wurden zahlreiche Marmorvorkommen im Hinblick auf ihre potentielle Abbauwürdigkeit geprüft (Lagerstätten-Geometrie und -Substanz, lithologische Variabilität bzw. Qualitätsverteilung, Umweltkonflikte) sowie lithologisch repräsentative Proben im Labor hinsichtlich technologischer Parameter, wie Geochemie, Weißgrad, Gefüge und Mineralbestand untersucht.

In der Folge soll in aller Kürze ein Nebenprodukt unserer lagerstättenkundlichen Untersuchungen diskutiert werden, nämlich die - vielleicht etwas gewagte und noch keineswegs endgültig abgesicherte - Deutung von bis zu >1 m mächtigen Einschaltungen feinkörniger laminiertes Dolomitmarmore in die Kalk/Dolomitmarmor-Folgen vom Typ Sölk/Gumpeneck im Gebiet Kochofen-Sölk-Gumpeneck-Walchen-Donnersbachtal (ÖK 128, 129) als ehemalige intertidale Sedimente vom Typ der Loferite. Das würde weiters bedeuten, daß die Dolomit/Kalkmarmor-Folgen, z. B. der ehemaligen Marmorabbaue der Weißen Wand im Walchental und auch der Gumpeneck-Marmor am locus classicus und dessen weiterer Umgebung, als ehemalige zyklisch gebankte lagunäre Sedimente angesehen werden könnten, wobei die weitaus dominierenden mittel/grobkörnigen Kalkmarmore demnach dem subtidalen Glied C eines Fischer-Zyklus entsprächen.

Bereits bei Lupenvergrößerung sind in den Dolomitmarmor-Laminiten nicht selten schichtparallel angeordnete Hohlraumgefüge zu beobachten, die zwanglos als reliktsche Fenstergefüge/birdseyes gedeutet werden können, wie sie für Loferite typisch sind. Dünnschliff-Untersuchungen mittels Kathodenlumineszenz-Mikroskop bestärken diesen Eindruck, wenngleich auch reliktsche stromatolithische Algengefüge nicht mehr nachweisbar sind.

Untersuchungen im Polarisationsmikroskop und REM erweisen die Dolomitmarmor-Laminite als meist gut kornsortiert und feinkörnig, wobei die sub- und/oder anhedral ausgebildeten Dolomitkristalle Korngrößen von 0,04-0,09 mm aufweisen und meist nicht verzwilligt sind. Die Zementausfüllungen der Hohlraumgefüge („birdseyes“) bestehen entweder aus gröberkörnigem Kalkspat um die 0,3 mm oder aber aus Einkristallen, wobei die Kristalle entweder klar sind oder durch opake Einschlüsse getrübt, bzw. auch zoniert sein können („clear rim-cloudy center“); Druckzwillinge sind häufig. Quarz-Xenoblasten (bis zu ~0,2 mm) und winzige Helliglimmer-Schüppchen sind nicht selten in den lamellaren Dolomitmarmoren bzw. auch in den Paragenesen der Fenstergefüge zu beobachten; in letzteren ist auch Plagioklas nicht selten. In der Matrix der Dolomitmarmor-Laminite ist gelegentlich fein-disperse organische Substanz (Graphit) anzutreffen sowie meist nur akzessorisch Chlorit, idio- bis hypidioblastischer Feldspat (Albit und Plagioklas), Phlogopit und Pyrit bzw. Limonit pseudomorph nach Pyrit.

Geochemisch zeigen die Dolomitmarmor-Laminite ein sehr einheitliches und weitgehend unauffälliges Bild. Der SiO₂-Gehalt ist

meist sehr gering (<0,1-<1 %), kann aber im Einzelfall 7,2 % betragen. Auch die mit AAS analysierten Spurenelemente zeigen i. a. ein recht einheitliches Spektrum: Meist bzw. immer unter der Nachweisgrenze: Ag, Cd, Co, Mo, V und Hg; einmal 6 ppm Mo; Hg konnte in 2 Analysen in geringsten Mengen von 0,03 bzw. 0,06 ppm nachgewiesen werden (Mercury Analyzer AMA-254). Folgende Spurenelemente sind (fast) immer nachweisbar und zeigen nur geringfügige Schwankungen (in ppm): Cr 12-20, Cu 4-6, Ni oftmals unter Nachweisgrenze bzw. 6-11, Pb 13-18, Zn 5-20 und As 0,17-0,85.

Vereinzelte Rollstücke im Schuttkörper der Weißen Wand lassen sich wohl zwanglos als metamorphe Pendants zum Glied A eines Fischer-Zyklus deuten. Es handelt sich dabei um Breccien, die entweder eine Glimmerschiefer-Matrix mit eingebetteten angularen Marmor-Komponenten zeigen, oder aber eine feinkörnige Dolomit-Matrix in der angularen Marmorlasten bis zu cm-Größe schwimmen. In letzterer Matrix lassen sich noch orientierte Strukturen erahnen, die von feinkörnigem Graphit, Quarz und Hellglimmer verstärkt werden und wohl eine Deutung als reliktsche Stylolithen zulassen.

Nahe der Basis des Profils Walchen-Weiße Wand sind schwarze laminierte bituminöse Stinkmarmore aufgeschlossen, die jedoch kaum dolomitisch sind (MgO 2,56 %), jedoch stärker kieselig (SiO₂ 3,61 %) und vor allem erhöhte Gehalte von S (0,17 %) und Cu (8 ppm) zeigen; weiters einen extrem hohen Gehalt an As von 7,62 ppm!

Die Hauptmasse der zwar im dm-Bereich bzw. bis mehrere Meter sehr grob-gebankten Kalk- und Dolomitmarmore der Weißen Wand zeigt oftmals extrem hohen Weißgrad von 90-95 % mit Extremwerten bis 97 % (feinkörniger „porzellanartiger“ Dolomitmarmor). Erhöhte Kiesegelhalte sind abschnittsweise nicht selten. Am Salzleck stehen weiße zuckerkörnige Kieselkalkmarmore an (SiO₂ 18,26 %), die mit 23 ppm Pb und 3,54 ppm As geochemisch sehr auffällig sind; letztere Werte sind gelegentlich auch in anderen kieseligen Marmoren des Gumpeneck-Bereiches erhöht (z. B. an der Forststraße zur Gumpenaln auf ca. 1630 m SH: Pb 32 ppm, As 2,07 ppm). Es ist bemerkenswert, daß die Marmore von Walchen-Weiße Wand engere Anklänge an die Sölker Marmore sensu stricto zeigen (rosarote Varietäten, grüne Glimmer-Bestege auf den Schichtflächen, etc.) als die Marmore des Gumpeneck-Bereiches. Es muß jedoch erwähnt werden, daß im klassischen Gebiet der Sölker Marmore Dolomitmarmor-Laminite bislang (? aus primär-faziellen Gründen) nicht eindeutig nachgewiesen werden konnten.

Hinsichtlich der Alterseinstufung der Gumpeneck- und Sölker-Marmore können unsere Daten zur Zeit keine neuen Argumente beibringen. Loferite sind ja bekanntlich sowohl im Paläozoikum der Karnischen Alpen (Gamskofel-Kalk der Gamskofel-Südwand, Givet und Spinotti-Kalk der Hohen Warte-Nordwand, Eifel-Givet), als auch insbesondere in der Trias der Nördlichen Kalkalpen weit verbreitet (insbes. Hauptdolomit, lagunärer Dachsteinkalk, aber auch in der Mitteltrias und im Karn). Weiterführende Untersuchungen - wie etwa lithologische Serienvergleiche, aber auch ein Vergleich der Isotopen-Signaturen - könnten vielleicht weitere Anhaltspunkte für eine stratigraphische Interpretation bieten. Vorkommen von loferitischen Dolomit-Laminiten sind eventuell auch in den Marmorfolgen der Seidlwinkltrias - etwa im Bereich des Hochtors an der Glocknerstraße - oder auch als Einschaltungen im Angertal-Marmor zu erwarten.

LITHO-STRATOTYPEN DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

Harald LOBITZER

Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Anläßlich der "Round Table Session on Cooperation in the Field

of Earth Sciences within the Framework of the Pentagonale (Budapest, April 9-10, 1991)" wurde vom Verfasser ein Projekt mit dem Arbeitstitel "Mesozoic Stratotypes of the Alpine-Carpathian-Dinaric Realm" vorgeschlagen und in die kleine Gruppe der finanzierungswürdigen Themen aufgenommen. Da jedoch die "Pentagonale" (jetzt "Central European Initiative"-CEI) über keinerlei operatives Budget verfügt, mußte versucht werden, andere finanzielle Möglichkeiten für die Geländearbeiten zu finden. Dazu bot sich schließlich der sehr bescheidene finanzielle Rahmen der bilateralen Kooperation der GBA mit den Geologischen Diensten der "Reformländer" Tschechien, Slowakei, Ungarn und Slowenien an, wodurch - ergänzt durch eine sehr aktive Mitarbeit von mehreren deutschen Kollegen - die Durchführung einiger weniger "Schmalspur-Projekte" angegangen werden konnte.

Zielsetzung des Projekts ist eine moderne Bearbeitung ausgewählter lithostratigraphischer Einheiten an deren klassischen Lokalitäten, woraus eine Neudefinition bzw. Revision der Schichtkomplexe (Gruppen, Formationen, Members) resultieren sollte. Zur Zeit stellt die grandiose "Faziesanalyse" (TOLLMANN 1976) die einzige relativ moderne Zusammenschau dar, berücksichtigt aber naturgemäß kaum den Wildwuchs an neuen litho-stratigraphischen Namen, die insbesondere in den Karpatenländern aufgestellt wurden. Diese "Parallel-Nomenklaturen" resultieren aber zweifellos nur zu einem sehr geringem Anteil dem Bedürfnis "eigene" nationale Schichtbezeichnungen zu manifestieren, sondern sind überwiegend eine Konsequenz unzureichender bzw. überhaupt fehlender Neudefinitionen der Schichtbezeichnungen an den klassischen Lokalitäten der Nördlichen Kalkalpen. Diese fast schon babylonische Sprachverwirrung erschwert zunehmend Schichtvergleiche zwischen den ostalpinen und westkarpatischen Schichtfolgen und damit verbunden die Arbeit an großräumigen palinspastischen Konzepten. Selbstverständlich sollte neben der Bearbeitung klassischer lithostratigraphischer Profile bzw. den leider nicht seltenen klassischen Aufschlüssen ohne Liegendes und Hangendes (z. B. Oberalmer Schichten und viele andere!) auch danach getrachtet werden, laterale Faziesverzahnungen zu berücksichtigen (z. B. Roßfeld-Sch. vs. Lackbach-Sch.) und abzuwägen, ob und wie eine Schichtbezeichnung sinnvoll zu untergliedern ist (inklusive Designierung von "Para-Lithostratotyp-Profilen", etc.). Vorbildlich erscheinen diesbezüglich die gut koordinierten Aktivitäten bei der Bearbeitung österreichischer Gosau-Vorkommen zu sein (NHM - Uni. Wien - Uni. Innsbruck - GBA und bayerische Kollegen).

Von Seite der GBA sind derzeit u. a. folgende Arbeitsschwerpunkte im Gange, wobei jeweils kleine Arbeitsteams zusammenarbeiten:

- Lias von Adnet und des Hierlatz: Mikro/Ultrafazies, Geochemie, Foraminiferen, Ammoniten, Muscheln, Schnecken, Brachiopoden.
- Oberalmer-Schichten und alpidische Barmsteinkalk-Zwischenlagen: Mikro/Ultrafazies, Calpionelliden, Aptychen, Foraminiferen, Dasycladaceen.
- Tressensteinkalk/Plassenkalk: Abklärung des stratigraphischen Umfanges; ?Berrias-Anteil.
- Gosau-Vorkommen von Weissenbach bei Aussee: Abklärung der Stratigraphie der Mergelfolgen, der Rudisten-Korallen-Brachiopodenkalke, der Breccienhorizonte sowie des neu entdeckten Kohleflözes.

Die Litho-Stratotypen der Nördlichen Kalkalpen vom permischen Haselgebirge bis ins Alttertiär sind von Tethys-weiter Relevanz. Ein Projekt dieser Größenordnung benötigt Zeit, Geld und aufwendige Koordinationsarbeit zur Etablierung und Betreuung mehrerer interdisziplinärer Arbeitsgruppen bis hin zur repräsentativen Veröffentlichung einer einheitlich strukturierten Zusammenschau der Ergebnisse. Letztere - wohl am besten in Form eines reich illustrierten Stratigraphischen Atlaswerkes - sollte anläßlich des nationalen Großvorhabens "Internationaler Geologenkongress 2004" angestrebt werden.

Alle Kollegen, die an diesem Projekt Interesse zeigen, sind aufgerufen Anregungen einzubringen, wobei bei entsprechendem positivem Echo möglichst bald ein weiterer organisatorischer Schritt gesetzt werden sollte.