

Teilprojekt 15/08:

FRÜHALPIDISCHE METAMORPHOSE IN GESTEINEN DER GRAUWACKENZONE  
UND DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

J.M.SCHRAMM, Salzburg

Zielsetzung

Grauwackenzonen und Nördliche Kalkalpen haben im Laufe der Gestaltung des Alpenkörpers signifikante Veränderungen erfahren. Dabei haben sich die ursprünglich vorhandenen Gesteine den jeweils herrschenden Bedingungen angepaßt und wurden mehr oder weniger umgeprägt. Durch das Studium der Spuren dieser Gesteinsmetamorphose(n) können wesentliche Erkenntnisse über einen Teil der gebirgsbildenden Vorgänge gewonnen werden. Bisher liegen jedoch über Ausmaß sowie Alter dieser Umbildungen sowohl von der Grauwackenzonen als auch von den Nördlichen Kalkalpen zu wenig exakte Daten vor, um den Ablauf und die Bedingungen der frühalpiden Geschehen in diesen Krustenabschnitt modellhaft rekonstruieren zu können.

Die Schwierigkeiten lagen und liegen einerseits daran, daß die Gesteine der Grauwackenzonen (der ursprünglichen stratigraphischen Basis der Nördlichen Kalkalpen) bereits vor dem alpidischen Geschehen während der variszischen Ära (in ähnlicher Stärke wie "später") metamorphisiert worden sind und somit in den meisten Fällen keine Unterscheidung alpidischer von variszischen Metamorphoserelikten erlauben, und andererseits am Fehlen metamorphose-sensibler, stofflich und stratigraphisch äquivalenter Gesteinsserien quer zum generellen Alpenstreichen.

Eigene mineralogisch-petrologische Untersuchungen in drei Querprofilen durch die Grauwackenzonen und die basalen Teile der Nördlichen Kalkalpen - überwiegend an klasti-

chen Sedimentgesteinen durchgeführt - haben frühere Vermutungen jüngst bestätigt, daß die Gesteine der Grauwackenzone generell bereits epizonal metamorph sind. Die metamorph neu gebildeten Minerale mixed-layer Paragonit/Muscovit, Paragonit, Pyrophyllit und Chloritoid (letzterer war seit Jahrzehnten bekannt) belegen dies ebenso wie auch die Werte der Illitkristallinität unter 4.0 (Index nach KUBLER). Mit ähnlicher Intensität hat eine alpidische Metamorphose auch stratigraphisch tiefere Anteile der Nördlichen Kalkalpen erfaßt. Während das klastische Permoskyth südlich der Rax sowie im Raum Bischofshofen - Saalfelden durchwegs epizonale Indikationen (Illitkristallinität unter 4.0, metamorphe Neubildungen von Paragonit, mixed-layer Paragonit/Muscovit, Pyrophyllit und Chloritoid) aufweist, überschreitet die Metamorphosestärke in den entsprechenden Ablagerungen der Kalkalpenbasis im Bereich Wörgl - St.Johann i.Tirol die Anchizone nicht.

An weiteren ausgewählten Querprofilen sollen nun die bisher bewährten Untersuchungen der Glimmerkomponenten vorwiegend feinklastischer Sedimentgesteine der Grauwackenzone und Nördlichen Kalkalpen beitragen, detailliertere Kenntnisse über die Stärke und regionale Verbreitung (über lokale Indikationen hinausgehend) der frühalpidischen Metamorphose zu erlangen. Neben der kartenmäßigen Erfassung (Metamorphosekarte) wird u.a. eine Festlegung von Reaktions-Isolinien angestrebt, beispielsweise bei den Mineralpaaren Kaolinit-Pyrophyllit und Pyrophyllit-Chloritoid. Auf den Vorteil der internationalen Vergleichbarkeit der dabei angestrebten Ergebnisse wird hier verwiesen, zumal u.a. die Illit-Untersuchungen unter Anwendung derselben Methoden und Metamorphosemaßstäbe wie z.B. in den Westalpen durchgeführt werden.

Als Kontrolle und Ergänzung zu den Metamorphosestudien an den Sedimentgesteinen sind überdies Untersuchungen an basischen Metavulkaniten der Grauwackenzone (ausgewählte Vorkommen im Salzburger sowie östlich anschließenden Querschnitt der Grauwackenzone) vorgesehen.

Über die Metamorphose klastischer permoskythischer  
Sedimentgesteine der Nördlichen Kalkalpen (Österreich)

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Frühalpidische Metamorphose in Gesteinen der Grauwackenzone und der Nördlichen Kalkalpen" wurden die Untersuchungen im 1. Berichtsjahr vorwiegend auf Sedimentgesteine des klastischen Permoskyth konzentriert. Und zwar wurden am Kalkalpensüdrand die Bereiche nordwestlich von Schruns/Montafon, westlich von Saalfelden, Filzmoos - Schladming und Liezen - Paß Pyhrn sowie die 15 bis 20 km nördlich des Kalkalpensüdrandes gelegenen Bereiche Golling - Abtenau, Bad Goisern - Pötschenpaß und südlich von Göstling/Niederösterreich beprobt und auf ihre Metamorphoseintensität analysiert. Darüberhinaus wurde im Salzburger Abschnitt der Grauwackenzone bzw. an der Salzachlängstal-Störung der Frage eines eventuellen Metamorphosehiatus zur penninischen Schieferhülle weiter nachgegangen und schließlich am Nordrand der Grauwackenzone die sehr schwache Metamorphose (sensu H.G.F.WINKLER, 1979) in den Metabasiten studiert. Da jedoch über die zuletzt genannten Probleme Veröffentlichungen unmittelbar bevorstehen, mag folgender Kurzbericht über die kalkalpinen Ergebnisse genügen.

Nahe dem Westrand des oberostalpinen Deckensystems sind die (an beiden Seiten des Illtales) im Montafon/Vorarlberg anstehenden Sedimentgesteine des Permoskyth sehr schwach metamorph überprägt. Dies fügt sich gut an die von G.DUNOYER DE SEGONZAC & D.BERNOULLI (1976) am mergelig

und kalkig entwickelten Rhät südlich anschließender, tieferer ostalpiner Decken nachgewiesenen epimetamorphen Bedingungen. Obgleich die Werte der Illitkristallinität (Index nach B.KUBLER, 1967) im Rellstal und am Bartholomäberg schwanken (3.1 bis 6.5), weisen sowohl der Mittelwert von 4.4 (aus 38 Messungen) als auch die Lage und Gestalt der Punktwolke im ESQUEVIN-Diagramm deutlich in das anchizonale Feld.

Im ostwärts gelegenen Bereich um Leogang (Salzburg) konnte A.DIMOULAS (1979) mit insgesamt 124 IK-Werten, welche zwischen 3.7 und 6.7 streuen, einen Mittelwert von 4.7 nachweisen. Hier wurden überdies metamorphe Neubildungen von Pyrophyllit, Paragonit und mixed-layer Paragonit/Muscovit festgestellt.

Demgegenüber zeichnet sich in den permoskythischen Sedimentgesteinen der Dachsteinsüdseite eine stärkere Umwandlung ab. Der aus 18 Messungen gewonnene Mittelwert von 3.8 korrespondiert gut mit dem Auftreten von Paragonit wie auch mit dem durch E.ERKAN (1977) gefundenen Chloritoid und belegt ebenso wie im westlich anschließenden Bereich um Bischofshofen die Epizone (J.M.SCHRAMM 1977, 1980).

Etwas schlechtere Illitkristallinitäten zeigen sich weiter ostwärts im Bereich Liezen - Paß Pyhrn. Hier ergeben 16 Werte ein Mittel von 4.1, womit also der Grenzbereich zwischen schwacher und sehr schwacher Metamorphose vorliegt.

Rund 15 bis 20 km nördlich des Kalkalpensüdrandes liegen altersgleiche und auch lithologisch entsprechende Abfolgen in sehr schwach metamorpher Umwandlung vor, z.B. konnte im Bereich Golling - Abtenau ein Mittelwert von 5.5 (52 Messungen) und in der Zone südlich von Göstling/NÖ. ein solcher von 6.7 (26 Messungen) ermittelt werden. Hingegen haben die oberskythischen Werfener Kalke an der alten Pötschenpaßstraße (südwestlich von St.Agatha bei Bad Goisern) anchimetamorphe Bedingungen gerade noch nicht erreicht, wie dies ein IK-Mittelwert von 7.7 (24 Messungen) zeigt.

Um diese ersten Ergebnisse hinsichtlich der physikalisch chemischen Bedingungen zu interpretieren bzw. in eine modern konzipierte Entwicklungsgeschichte der Ostalpen einfügen zu können, sind allerdings Zahl und Dichte analysierter Proben noch wesentlich zu vergrößern, woran der Verfasser arbeitet.

#### Literatur:

- DIMOULAS, A. 1979: Geologische Untersuchungen im Bereich um Leogang, Land Salzburg (Österreich).- Diss.Naturwiss.Fak.Univ.Salzburg, 146 Bl., 44 Abb., 7 Beil., Salzburg.
- DUNOYER DE SEGONZAC, G. & BERNOULLI, D. 1976: Diagenèse et métamorphisme des argiles dans le Rhétien Sud-alpin et Austro-alpin (Lombardie et Grisons).- Bull.Soc. géol.France, (7), 18, 1283-1293, 5 Fig., 4 Tab., Paris.
- ERKAN, E. 1977: Uran- und gipsführendes Permoskyth der östlichen Ostalpen.- Jahrb.Geol.B.-A., 120, 343-400, 15 Abb., 1 Taf., Wien.
- ESQUEVIN, J. 1969: Influence de la composition chimique des illites sur leur cristallinité.- Bull.Centre Rech. Pau-SNPA, 3, 147-153, 3 Fig., Pau.
- FREY, M., TEICHMÜLLER, M., TEICHMÜLLER, R., MULLIS, J., KÜNZI, B., BREITSCHMID, A., GRUNER, U. & SCHWIZER, B. 1980: Very low-grade metamorphism in external parts of the Central Alps: Illite crystallinity, coal rank and fluid inclusion data.- Eclogae geol.Helv., 73, 173-203, 10 Fig., 4 Tab., Basel.
- KUBLER, B. 1967: La cristallinité de l'illite et les zones tout à fait supérieures du métamorphisme.- Etages tectoniques, Coll.Neuchâtel, 105-122, 12 Fig., Neuchâtel.
- SCHRAMM, J.M. 1977: Über die Verbreitung epi- und anchi-metamorpher Sedimentgesteine in der Grauwackenzone und in den Nördlichen Kalkalpen (Österreich) - ein Zwischenbericht.- Geol.Paläont.Mitt.Innsbruck, 7, H.2, 3-20, 8 Abb., 3 Tab., Innsbruck.
- SCHRAMM, J.M. 1980: Bemerkungen zum Metamorphosegeschehen in klastischen Sedimentgesteinen der Grauwackenzone

und der Nördlichen Kalkalpen (Salzburg).- Mitt.Öst.  
Geol.Ges., 72, Jg.1979, im Druck.

WINKLER, H.G.F. 1979: Petrogenesis of metamorphic rocks.-  
5.Aufl., 348 S., New York-Heidelberg-Berlin (Springer).