Verh. Geol. B.-A.	ISSN 0016-7819	Jahrgang 1982	Heft 2	S. 53-62	Wien, April 1982

Anchimetamorphose im klastischen Permoskyth der Schuppenzone von Göstling (Nördliche Kalkalpen, N.Ö.)*)

Von JOSEF-MICHAEL SCHRAMM**)

Mit 2 Abbildungen

Nördliche Kalkalpen
Göstlinger Querstörung
Perm
Trias
Anchimetamorphose
Illit-Kristallinität

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 71

Zusammenfassung

An den feinklastischen permoskythischen Sedimentgesteinen der Schuppenzone von Göstling (Nördliche Kalkalpen, Niederösterreich) wurden die Fraktionen <2 µm röntgendiffraktometrisch untersucht. Die aus 28 Messungen gemittelte Illit-Kristallinität (Index nach B. KUBLER, 1967) liegt bei 6.2 im anchimetamorphen Feld (= „sehr schwache Metamorphose" nach H.G.F. WINKLER, 1979) und wird auf ein eher spätalpidisches Metamorphoseereignis zurückgeführt.

Die Streuung sämtlicher IK-Werte zwischen 4.7 und 9.6 ist teils lithologisch bedingt. Sie wird jedoch hauptsächlich auf postmetamorphe Verstellungen an der Göstlinger Querstörung zurückgeführt, die mindestens bis in das Eggenburgien (Miozän) aktiv war. Die nächst dieser Bruchlinie analysierten Kalihellglimmer (aus den hochgeschleppten tiefen Bauelementen der Nördlichen Kalkalpen) weisen bessere Ordnungsgrade im Kristallgitter auf als die entsprechenden weiter abseits befindlichen Phyllosilikate.

Summary

Permoskythian shales, silt- and sandstones from the Schuppenzone of Göstling (Northern Calcareous Alps, Lower Austria) were analysed by means of X-ray. Thus, the result of 28 measurings of illite-crystallinity (index according to B. KUBLER, 1967) brought a mean of 6.2, indicating „very low grade metamorphism" (H.G.F. WINKLER, 1979), which was affected by a possibly late alpine metamorphic event.

The variance of illite-crystallinity between 4.7 and 9.6 is partly caused by lithological factors. Mainly the low values (= good crystallinity) stand in connection with the Göstling transverse fault, which was active at least up to the Eggenburgian (Miocene). This fault affected a postmetamorphic upward drag of deep elements of the Northern Calcareous Alps, bringing the present regional distribution of illite-crystallinity after all.

*)Publikation Nr. 9 des Forschungsschwerpunktes S-15 des "Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich" (Projekt S-15/08).

**)Anschrift des Verfassers: Dr. JOSEF-MICHAEL SCHRAMM, Institut für Geowissenschaften, Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A-5020 Salzburg.

Einleitung

Anläßlich der Arbeitstagung 1979 der Geologischen Bundesanstalt Wien (Thema: Blatt 71, Ybbsitz der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000) wurden im Bereich um Göstling (Niederösterreich) ausgewählte Vorkommen des klastischen Permoskyth beprobt und auf eventuelle Spuren einer sehr schwachen Metamorphose untersucht. Die Arbeiten wurden im Rahmen des Teilprojektes S-15/08 (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich) durchgeführt.

Geologisch-tektonische Übersicht

Das Untersuchungsgebiet Göstling liegt im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen, und zwar im Bereich der bereits von O. AMPFERER (1930:69) und E. SPENGLER (1959:255) erkannten sowie von P. STEINER (1965:276) benannten „Ybbsitz-Göstling Blattverschiebung". Die Fortsetzung dieser Störung über den Kalkalpennordrand hinaus, sowie Bauplan-Analogien der Flyschzone bei Ybbsitz und des ENE anschließenden Molassefensters von Rogatsboden (Überschiebungszeitraum nach S. PREY, 1957:340, „vom obersten Chatt bis zur Basis vom Burdigal für die Hauptbewegungen") ließen P. STEINER (1965:278) annehmen, daß die Verstellungen entlang der Ybbsitz-Göstling Blattverschiebung „diesen Zeitraum noch überdauert haben" müssen. A. RUTTNER (1979:60) konnte zeigen, daß an der Störung nicht nur Lateral-, sondern auch erhebliche Vertikalversetzungen stattgefunden haben, sodaß die Bezeichnung „Göstlinger Querstörung" treffender erscheint. Während O. AMPFERER (1930:69) über das Gebiet südlich von Göstling von „einem schwer verständlichen Kauderwelsch von einzelnen tektonischen Schollen" schreibt, ist es A. RUTTNER (1979:57) gelungen, die „Schuppenzone von Göstling" in fünf jeweils durch Werfener Schichten getrennte Schuppen zu „ordnen". Die fünf Schuppen reihen sich dachziegelartig aneinander. Dabei liegen ausgehend vom Göstlinger Kalvarienberg (Schuppe Nr. 5) in Richtung Südosten jeweils höhere Schuppen auf (Salrieglkogel = Nr. 4, Kotleiten–Schoberberg–Kl. Schöntalberg = Nr. 3, Gr. Bruneck–Bruneckmäuer–vorderer Sonnstein = Nr. 2). Die tektonisch höchste Schuppe Feuereck–Saugrat (Nr. 1) wird schließlich unmittelbar von der Stirn der Ötscherdecke (bzw. Unterbergdecke nach A. TOLLMANN, 1976:282) überschoben. A. RUTTNER (1979:60) zählt die Schuppenzone von Göstling zur Basis der Lunzer Decke, also einem sehr tiefen Element der Nördlichen Kalkalpen (Bajuvarikum). Demgegenüber sieht A. TOLLMANN (1976:268) diesen Bereich als frontales Schollenwerk an der Stirn der Sulzbachdecke, welche dem tektonisch nächsthöheren Tirolikum zugezählt wird.

Jedenfalls sind nächst der Göstlinger Querstörung die tieferen kalkalpinen Bauelemente freigelegt. In diesem Bereich nahe dem Südsporn der Böhmischen Masse konnten A. KRÖLL, K. SCHIMUNEK & G. WESSELY (1981:144) einen relativ seichten Verlauf der Kalkalpenunterkante nachweisen. Dies regt in Zusammenhang mit reaktivierten und auch teils von der jungen Sedimenthülle aufgenommenen Strukturen des kristallinen Untergrundes nicht nur zu wirtschaftlichen, sondern auch zunächst rein wissenschaftlichen Überlegungen an. Auf die überregionale Bedeutung der Göstlinger Querstörung und die eventuelle Verknüpfung mit einem außeralpinen Störungssystem wird allerdings später kurz eingegangen.

Lithologie des klastischen Permoskyth

Die an der tektonisch tiefsten Schuppe Nr. 5 (Göstlinger Kalvarienberg) entnommenen fahloliven bis olivgrauen Tonsteine und feinsandigen Siltsteine sind fallweise durch Kreuzschichtung , bis zu zentimetergroße Resedimente sowie durch gering deformierte Pseudomorphosen nach einem kubischen Mineral (wahrscheinlich Halit, bis zu 5 mm Durchmesser) gekennzeichnet. Es ließen sich allerdings keine Mineralphasen mehr nachweisen, welche dem evaporitischen Milieu zuzuordnen wären. In einem feinfilzigen Grundgewebe aus eisenreichem Chlorit und Kalihellglimmer sind einzelne Quarzkörner und Quarzkornaggregate (um 0,05 mm) gleichmäßig verteilt. Die Quarzkörnchen erscheinen infolge einer feinen stachelförmigen Phyllosilikatsprossung randlich angelöst. Chlorit beherrscht den Phyllosilikatanteil der Fraktion < µm (stets über 60%). Die Kalihellglimmer liegen als $2M_1$ Polymorphe vor.

Aufgrund ihrer besonderen sedimentären Merkmale sollten diese feinklastischen Sedimentgesteine der oberpermischen Basis den Werfener Schichten zugezählt werden.

An der jeweiligen Basis der tektonisch höheren Schuppen Nr. 4 bis 2 sind lichtgraue, hellolivgraue, grauolive, grünlichgraue, graurötliche bis mattrötlichbraune Tonschiefer, sandige Siltsteine und Feinsandsteine ausgebildet. Fallweise ist Fein-, Schräg- und Kreuzschichtung zu beobachten. Einzelne Feinsandsteine weisen bis zu 2 Millimeter große pigmentfreie Fleckchen auf, welche an Bleichungshöfe erinnern. Diese Gesteine unterscheiden sich von den eingangs beschriebenen Typen durch breitere Spektren in der jeweiligen mineralogischen Zusammensetzung. An detritischen Mineralphasen treten neben Quarz, Kalihellglimmer und Chlorit in wechselnder Häufigkeit überdies Kalifeldspat, Ankerit, Siderit, Hämatit und Lepidokrokit auf. Der Anteil des Chlorits an den Phyllosilikaten der Fraktion <2 µm geht zu den tektonisch höheren Schuppen von durchschnittlich 43% (Schuppe Nr. 4) auf 37% (Schuppe Nr. 3) zugunsten von Kalihellglimmer zurück und spielt in der Schuppe Nr. 2 mit 4% nur mehr eine untergeordnete Rolle. Der Verdacht auf einen möglichen Zusammenhang zwischen den Chloritanteilen und dem Ausmaß der Aggradation bei den Kalihellglimmern (Illit-Kristallinität) hat sich aufgrund der uneinheitlichen Trends nicht eindeutig bestätigen lassen.

Neben den feinen stachelförmigen Phyllosilikatsprossungen sind vor allem in den gröberen Ausbildungen dieser Gesteine häufig dünne Quarz-Anwachssäume um die gut gerundeten Quarzkörner festzustellen. Die Säume weisen die selbe Orientierung wie das jeweilige Wirtskorn auf und sind aufgrund der Hämatitpigmentierung oder feiner Einschlußreihen (Gas- und Wasserbläschen) um die detritischen Quarzkörner zu erkennen. Viele detritische Körner verschweißen infolge der Kompaktion und Drucklösung zu Aggregaten. Wie M. FREY (1970:274) und I. THUM & W. NABHOLZ (1972:40) an den tonig-sandigen Gesteinen der Glarner Alpen bzw. des Prättigaus (Schweizer Alpen) zeigen konnten, finden solche Veränderungen der ursprünglichen Sedimentstrukturen beim Durchschreiten der Anchizone statt. Die im hiesigen Bereich um Göstling texturell angezeigte anchizonale Prägung wird durch einen Mittelwert der Illit-Kristallinität (Index nach B. KUBLER, 1967) von 6.2. (28 Messungen), aber auch durch das ausschließliche Auftreten von $2M_1$ Polymorphen (Kalihellglimmer) klar bestätigt.

Nach ihrer Ausbildung entsprechen die klastischen Basisgesteine der Schuppen Nr. 4 bis 2 weitgehend dem unterskythischen Niveau der Werfener Schichten.

Aus der Schuppe Nr. 1 wurden mangels geeigneter Aufschlüsse (intensive Verwitterung) keine Proben entnommen.

Sämtliche soeben skizzierten Feinklastika des hiesigen Permoskyth zeichnen sich als ideale permanente Abdichtungsgesteine aus, zumal sie einen hohen Grad mechanischer und chemischer Kompaktion erreicht haben, vor allem jedoch, weil der am Gesteinsaufbau wesentlich beteiligte Tonanteil tektonische Bewegungen ohne nennenswerte Permeabilitätssteigerung aufzunehmen vermag.

Paläogeographie und Deutung des Metamorphosegeschehens

Im feinklastischen Permoskyth des Bereiches um Göstling zeigen die Werte der Illit-Kristallinität (Index nach B. KUBLER, 1967) generell eine anchimetamorphe Prägung an (entsprechend der „sehr schwachen Metamorphose" nach H.G.F.. WINKLER, 1979). Nur an zwei Proben wird mit Werten über 7.5. die Anchizone gerade nicht mehr erreicht, was der Verfasser ähnlich wie im Bereich um Werfen/Salzburg (J.-M. SCHRAMM, 1981b:244) auf die lithologisch bedingte Varianz zurückführt.

Bei der regionalen Verteilung (siehe Abb. 1) zeigt sich ein bemerkenswerter Trend: Die an den Sedimentgesteinen nächst Göstling, Salriegikogel und Steinbachschlag – also im Norden des betrachteten Gebietes – untersuchten Kalihellglimmer weisen durchwegs etwas bessere Ordnungsgrade im Kristallgitter auf als die rund 5 Kilometer weiter südlich gelegenen. Verglichen mit anderen kalkalpinen Metamorphoseprofilen (J.-M. SCHRAMM, 1977:13+16; 1980:382; 1981a:97) bedeutet dies eine Trendumkehr, da an den ostwärts als auch westlich des gegenständlichen Gebietes liegenden Querschnitten stets eine Abnahme der Metamorphoseintensität von Süden nach Norden festgestellt wurde.

Worauf kann nun im Bereich um Göstling (nur rund 15 km südlich des Kalkalpennordrandes) das Vorhandensein dieser Anzeiger einer sehr schwachen Metamorphose zurückgeführt werden und wie ist die hier von der üblichen Anordnung abweichende regionale Verteilung (leichte Abnahme der Metamorphoseintensität gegen Süden) zu erklären?

Als grundsätzliche Lösungsmöglichkeit kommen
erstens primäre Anlieferung eines entsprechenden Detritus, oder
zweitens aufbauende Umbildung (Aggradation) der Kalihellglimmer im Zuge des alpidischen Metamorphosegeschehens in Frage.

Zunächst soll die erstgenannte Möglichkeit diskutiert werden, nämlich die primäre Anlieferung von detritischen Hellglimmern (im folgenden kurz Detritus genannt) aus einem Einzugsgebiet, welches vor der Abtragung präpermisch mindestens schwach metamorph überprägt gewesen sein muß. Dazu sind allerdings nicht nur die heute allseits angrenzenden kalkalpinen Bereiche mit dem hiesigen Gebiet zu vergleichen, sondern auch Überlegungen zur Paläogeographie anzustellen. G. EISBACHER (1964:138) konnte im Westabschnitt der Nördlichen Kalkalpen zeigen, daß der Permoskythsandstein von Norden her angeliefert wurde. Wenn auch im Ostabschnitt der Kalkalpen entsprechende Untersuchungen bislang ausstehen, wäre hier aufgrund paläogeographischer Analogien ebenfalls ein dem Ablagerungsgebiet des Permoskyth nördlich vorgelagertes Liefergebiet denkbar.

Folglich müßte (nach Rückwicklung des prägosauisch angelegten kalkalpinen Deckenbaues) die vorlandsfernere tirolische Basis mit weit geringeren Detritusmengen beliefert worden sein als der ursprünglich nördlich anschließende bajuva-

rische Wurzelbereich. In diesem Zusammenhang wird überhaupt die Frage aktuell, ob sich die spätere „Faziestektonik"-Differenzierung (A. TOLLMANN, 1976:50) bereits während der Ablagerung der permoskythischen Gesteine angedeutet hat. Die Gesteinsvielfalt von Evaporiten bis hin zu reifen Quarzsandsteinen ist durchwegs in verwandten Zonen des Litoralbereiches entstanden. Insgesamt dürften jedoch die Flachschwellen bzw. Barren in diesem (während des Permoskyth sehr seichten und vermutlich über 100 km breiten) Schelfmeer keine signifikanten Faziesunterschiede bewirkt haben, welche die ab der Mitteltrias einsetzende Differenzierung in die Hauptdolomit-, Dachsteinkalk und Hallstätter Fazies vorbestimmt hätten.

Detritisches Material wäre während des Transportes von dem erwähnten Vorland (eventuell einem im Zuge der kretazischen Subduktion schließlich überwältigten Kristallin) bis zur Ablagerung im bajuvarischen Wurzelbereich dem marinen Milieu ausreichend lange für eine Degradation ausgesetzt gewesen. Die mechanische Beanspruchung infolge des verhältnismäßig langen Transportes und die schließlich nur mehr geringe Transportenergie hätten Korndurchmesser um bzw. unter Siltgröße ermöglicht. Hingegen hätte der vorlandnäher abgelagerte Detritus seine jeweils ererbte Gitterstruktur besser erhalten müssen, zumal ja die geringere mechanische Aufbereitung sowie größere Sedimentationsraten das Sediment vor einem Ionenaustausch mit dem Meerwasser eher bewahrt hätten. Dennoch dürften auch in landnäheren Bereichen halmyrolytische Prozesse stattgefunden haben. Allerdings könnte hier die ursprüngliche (ererbte) Kristallinität zumindest in den Detrituskernen erhalten geblieben sein.

Für die permoskythische Basis des juvavischen Wurzelbereiches läßt sich indes kein klares Schema festlegen, da sich der Ablagerungsraum der heute kalkhochalpinen Decken während des Permoskyth noch nicht von jenem der kalkvoralpinen Decken trennen ließ.

Der Ablauf der – von der Anlieferung bis zur Frühdiagenese – bisher dargestellten Vorgänge erscheint durchaus realistisch und dürfte bis hierher auch für die zweitgenannte Lösungsmöglichkeit (alpidische Metamorphose) zutreffen. Wollte man die heutige mineralogische Verteilung jedoch ausschließlich sedimentären Ursachen zuschreiben, so müßten während des anschließenden früh– und spätalpidischen Geschehens folgende Voraussetzungen gegolten haben:

1) Die durch den Transport in den jeweiligen Ablagerungsraum bewirkte Selektion sowie die bei der Sedimentation angelegte regionale Zonierung (von Mineralen gleicher Modifikationen, Gitterordnungen, u. dergl.) müßte seit der Wende Skyth/Anis bis heute – also über rund 220 Millionen Jahre – unverändert geblieben sein. Der prägosauische Deckenbau wäre bei dieser Überlegung berücksichtigt.
2) Sowohl die ungestört stratigraphische als auch die tektonisch vermehrte Überlagerung des Permoskyth dürfte keinesfalls jene Ausmaße erreicht haben, daß die physikalischen Bedingungen für eine sehr schwache bis schwache Metamorphose gegeben gewesen wären.
3) Spätere Hebungsphasen (prägosauisch bis rezent) und damit zusammenhängende Abtragungsraten und Freilegungen müßten allenorts gleichmäßig erfolgt sein, damit nicht qualitativ und quantitativ unterschiedliche Verwitterungsprozesse zu verschieden fortschreitenden Degradationen der Illite geführt haben könnten.

Aufgrund längst bekannter und anerkannter paläogeographischer und tektonischer Tatsachen ist keine einzelne dieser hypothetischen Annahmen haltbar, sodaß die Vermutung einer rein sedimentären Ursache der Anordnung

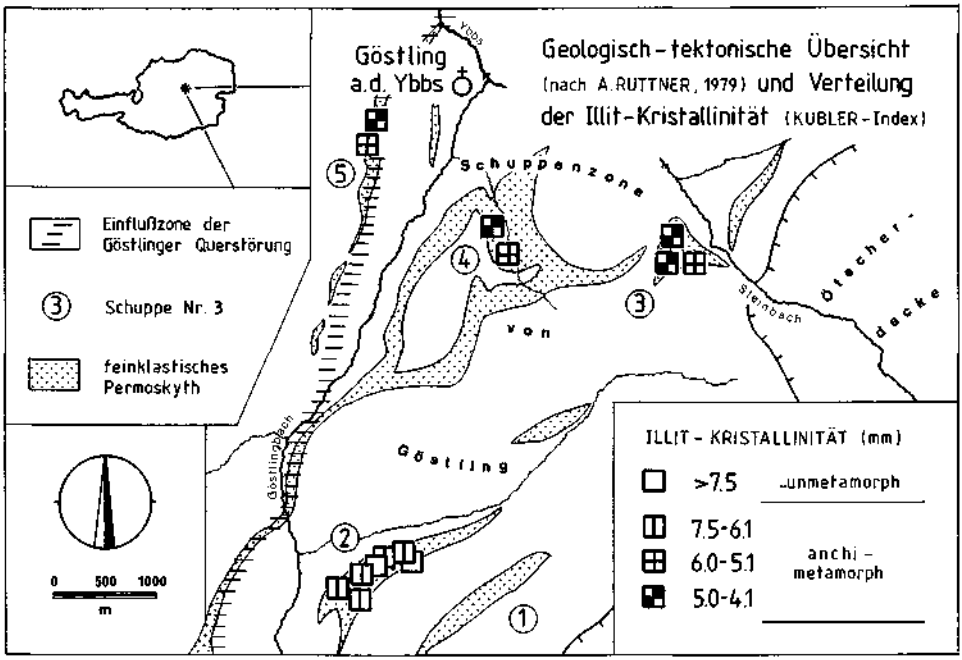

Abb.1: Die Verteilung der Illit-Kristallinität weist auf eine geringe Zunahme der Metamorphoseintensität nach Norden hin. Weitere Erläuterung im Text.

derSchichtgittersilikate im klastischen Permoskyth der Nördlichen Kalkalpen wohl auszuschließen ist.

Bei der zweiten eingangs dieses Kapitels angedeuteten Lösungsmöglichkeit wird das alpidische Metamorphosegeschehen in ursächlichem Zusammenhang mit dem heutigen Verteilungsbild der Illit-Kristallinität gesehen, wobei hauptsächlich zwei Fragen von Interesse sind:

1) Kann der Tiefbau der Nördlichen Kalkalpen – nur etwa 15 km südlich des Kalkalpennordrandes – die für eine anchizonale Prägung des klastischen Permoskyth erforderlichen physikalischen Bedingungen überhaupt ermöglicht haben?
2) Welcher alpidischen Ära wären die heute im Bereich um Göstling vorliegenden Metamorphosezeugen zuzuschreiben?

Es wird allgemein anerkannt, daß das Einsetzen der „sehr schwachen Metamorphose" (nach H.G.F. WINKLER, 1979) bzw. der Beginn der Anchizone nicht exakt mit bestimmten Temperaturen und Drücken verglichen werden kann, zumal das „Milieu" mit dem ererbten Mineralbestand, der Korngröße, der Porosität und nicht zuletzt mit den Porenlösungen den jeweiligen Tiefenbereich wesentlich beeinflußen. Als signifikante Änderungen beim Einsetzen der Anchimetamorphose werden bei den feinklastischen Gesteinen unter anderem das Verschwinden quellfähiger Mineralphasen (z.B. von Montmorillonit), der Ablauf von Dehydrationsreaktionen (z.B. Kaolinit-Pyrophyllit), das überwiegende Auftreten stabiler Modifikationen (z.B. $2M_1$ Polytypen von Kalihellglimmer) und dergleichen gesehen. Je nach Milieu und Wirksamkeit der genannten Faktoren finden also diese Veränderungen in sehr unterschiedlichen Teufenbereichen statt. Die in der internationalen „Anchizonen-Lite-

ratur" angegebenen Überlagerungsbeträge schwanken dementsprechend zwischen 2.500 und 4.000 Metern, zeigen dabei aber doch auch das breite Übergangsfeld zwischen der starken Diagenese und der sehr schwachen Metamorphose auf.

In den Gesteinen des klastischen Permoskyth um Göstling konnten keine Minerale und Wechsellagerungsminerale mit quellfähigen Phasen (z.B. mixed-layer Illit/Montmorillonit) mehr nachgewiesen werden. Vielmehr liegen die „Illite" bereits durchwegs als stabile Kalihellglimmer ($2M_1$ Modifikation) vor und weisen auch bereits Ordnungsgrade im Kristallgitter auf, welche beginnenden anchizonalen Bedingungen entsprechen. Daraus kann eventuell abgeleitet werden, daß für die heute vorliegende Prägung der permoskythischen Gesteine um Göstling rund 3.000 m Überlagerung erforderlich gewesen seien. Durch das Zusammenzählen der entsprechenden bei E. THENIUS (1974) zusammengestellten Schichtmächtigkeiten ließe sich eine für die beginnende Anchizone notwendige Mindestmächtigkeit von 2.500 Metern bei ungestörten Ablagerungsverhältnissen für alle Faziesbereiche (Hauptdolomit-, Dachsteinkalk- und Hallstätter Fazies) zwanglos rekonstruieren. Bei zusätzlicher Berücksichtigung des prägosauisch angelegten Deckenbaues könnte die relative Versenkung der tiefsten Schubmassen ohne weiteres sogar 4.000 und mehr Meter betragen haben, wobei die tektonisch tieferen Bauelemente die entsprechend stärkere Prägung erfahren haben sollten. Es würde sich also in diesem Falle um eine in situ transportierte Metamorphose handeln. Eine Versenkung permoskythischer Ablagerungen wäre allerdings auch im Zuge postgosauischer Bewegungen denkbar, wobei sogar wesentlich jüngere (bis einschließlich Gosau) Schichten in den kritischen Tiefenbereich zwischen 2.500 und 4.000 Metern gelangt sein könnten. In die zuletzt genannte Überlegung wären nicht allein ausklingende Deckenschübe, sondern besonders bruchtektonische Vorgänge (reaktivierte sowie sich in sehr junge Sedimenthüllen durchpausende Störungen) einzuschließen. Spätkretazische bis voreozäne Brüche mit Sprunghöhen bis 900 Meter konnten ja im Rahmen der Erkundungs- und Aufschließungsarbeiten der ÖMV im Westabschnitt des niederösterreichischen Molasseuntergrundes nachgewiesen werden (vgl. A. KRÖLL, K. SCHIMUNEK & G. WESSELY 1981:137 sowie F. BRIX, A. KRÖLL & G. WESSELY, 1977:31 + Abb. 1). Abgesehen davon finden mit den Ergebnissen der im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen abgeteuften ÖMV-Tiefbohrungen (A. KRÖLL, K. SCHIMUNEK & G. WESSELY, 1981:144f.) die hypothetischen Rekonstruktionen von Mächtigkeitsverhältnissen eine erstmalige Bestätigung im direkten Aufschluß, wie z.B. die relativ seicht erbohrte Lage der Kalkalpenunterkante bei rund 2.500 Metern im Falle Mitterbach U 1 (etwa 25 km ostwärts Göstling) zeigt.

Damit läßt sich also die Frage, ob die Bedingungen für eine anchizonale Metamorphose auch tatsächlich realisiert worden sein können, eindeutig bejahen.

Schwieriger hingegen ist die zweite Frage – nach dem Alter dieser anchizonalen Prägung – zu lösen, zumal ja im kompliziert gebauten Kalkalpenkörper die anchizonalen Bedingungen nicht in allen Bereichen ungefähr zeitgleich geherrscht haben dürften und sowohl früh- als auch spätalpidisch jeweils etwa die selbe Intensität erreicht haben können. Die Altersfrage sollte daher keinesfalls „unitaristisch" beantwortet werden (J.-M. SCHRAMM, 1980:382), sondern müßte für die einzelnen Kalkalpenbereiche jeweils gesondert diskutiert werden und gegebenenfalls durch radiometrisch ermittelte Werte bestätigt werden.

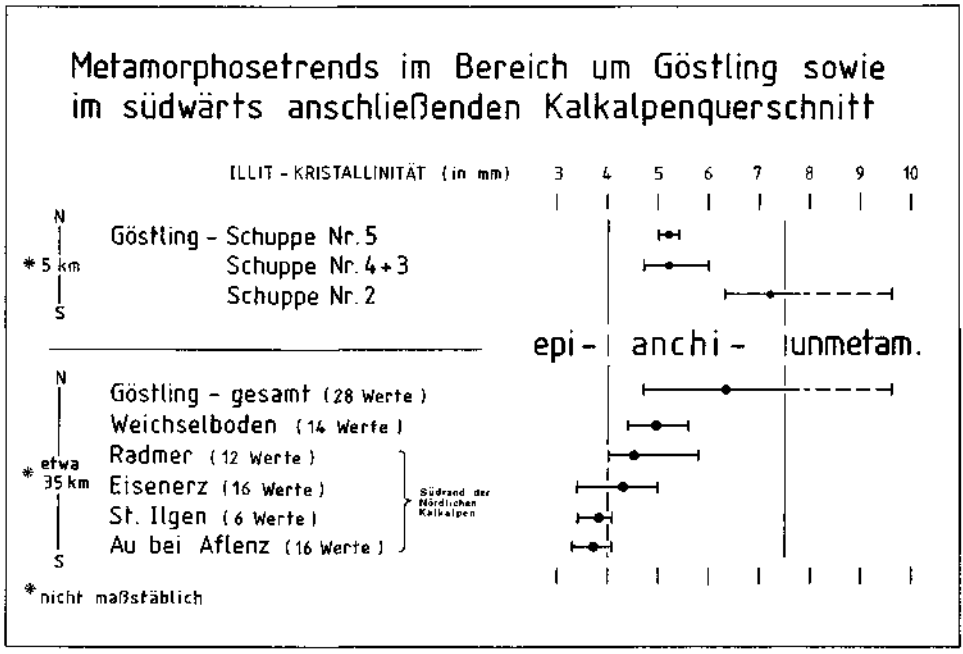

Abb. 2: Die Umkehr des Metamorphosetrends in der Schuppenzone von Göstling (oben) dürfte mit Verstellungen an der Göstlinger Querstörung zusammenhängen. Der südlich anschließende Kalkalpenquerschnitt weist wieder die „normale" Intensitätszunahme von Norden nach Süden auf (unten).

Wie bereits erwähnt, zeigt die regionale Verteilung der Illit-Kristallinität im Bereich um Göstling (Abb. 1) im Vergleich mit den anderen vom Verfasser bisher bearbeiteten Kalkalpenquerschnitten eine Trendumkehr. Betrachtet man jedoch die Werte aus den einzelnen Göstlinger Schuppen nicht separat, sondern in ihrer Gesamtheit (siehe Abb. 2), dann ist der bekannte Trend (Süd-Nord-Gefälle der Illit-Kristallinität) wieder hergestellt. Infolge der unterschiedlichen Versenkung der bajuvarischen und tirolischen Decken dürfte es frühalpidisch zu einer ersten gemeinsamen anchizonalen Prägung gekommen sein. Eine quer über die heutigen Deckengrenzen hinweg gehende Verjüngung, worauf z.B. die relativ niedrigen IK-Werte in den Werfener Schichten der juvavischen Mürzalpendecke südlich von Weichselboden hinweisen, dürfte spätalpidisch stattgefunden haben und die IK-Werte der jeweils benachbarten Bauelemente etwas angeglichen haben. Das heutige Verteilungsbild dürfte aber vor allem auf sehr junge Verstellungen entlang der Göstlinger Querstörung zurückzuführen sein. Die Relativbewegung hat die nächst diesem Bruchsystem gelegenen tiefsten Elemente stärker betroffen als die tektonisch höheren Schuppen und muß auch das spätalpidische Geschehen überdauert haben. Jedenfalls schließt die wenigstens bis in das Eggenburgien (bzw. Burdigal, vgl. mit P. STEINER, 1965:278) nachgewiesene „ postmetamorphe " Aktivität der Göstlinger Querstörung, welche zu dem (nicht nur als Blattverschiebung) reaktivierten Diendorfer Bruchsystem (O. SCHERMANN, 1966:96) mehr Gemeinsames als Trennendes aufweist, die Möglichkeit einer spätalpidischen Verjüngung nicht aus.

Um jedoch die hier nur abschließend angeschnittene Frage nach dem Alter der Metamorphose über jeden Zweifel erhaben beantworten zu können, sind in die weiteren Untersuchungen auch jene kalkalpinen Sedimentgesteine einzubeziehen, welche während des (kritischen) Gosau-Zeitraumes gebildet worden sind. Entsprechende Arbeiten sind bereits im Gange.

Dank

Der Verfassser dankt Herrn Prof. Dr. GÜNTHER FRASL (Salzburg) für viele Anregungen, Herrn Dir. Hofrat Dr. ANTON RUTTNER (Lunz am See) für Hinweise bei der Auswahl der Probenpunkte, sowie dem „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich" für den finanziellen Zuschuß (Reisekosten und Materialersatz).

Literatur

AMPFERER, O.: Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstal-Kraftwerkes. – Jb.Geol. B.-A., **80**, 45 – 86, 40 Abb., 1 Taf., Wien 1930.

BECKEL, L.: Österreich im Satellitenbild. Mit Beiträgen von A. TOLLMANN und F. ZWITTKOVITS und einem Vorwort von NASA-Direktor W. NORDBERG. – 107 S., 27 Satellitenaufnahmen, 42 Flugbilder, Salzburg (O. Müller Verl.) 1976.

BRIX, F., KRÖLL, A. & WESSELY, G.: Die Molassezone und deren Untergrund in Niederösterreich. – Erdoel-Erdgas-Z., **93**, Sonderausgabe 1977, 12 – 35, 8 Abb., Hamburg/Wien 1977.

EISBACHER, G.: Primäre gerichtete Gefüge und Paläogeographie des alpinen Buntsandsteins im Raume Innsbruck-Saalfelden. – Veröffentl. Mus. Ferdinandeum, **43**, Jg. 1963, 133 – 141, 4 Abb., 1 Kt., Innsbruck 1964.

FREY, M.: The step from diagenesis to metamorphism in pelitic rocks during alpine orogenesis. – Sedimentology, **15**, 261 – 279, 10 Fig., 1 Tab., Amsterdam 1970.

KRÖLL, A., SCHIMUNEK, K. & WESSELY, G.: Ergebnisse und Erfahrungen bei der Exploration in der Kalkalpenzone in Ostösterreich. – Erdoel-Ergas-Z., **97**, 134 – 148, 9 Abb., Hamburg/Wien 1981.

KUBLER, B.: La cristallinité de l'illite et les zones tout à fait supérieure du métamorphisme. – Etages tectoniques, Colloque à Neuchâtel, 105 – 122, 12 Fig., Neuchâtel 1967.

PREY, S.: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (NÖ.). – Jb. Geol. B.- A., **100**, 299 – 358, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1957.

RUTTNER, A.: Geologie des kalkalpinen Anteils mit besonderer Berücksichtigung des Gebietes SW Göstling. – Arbeitstagung der Geol. B.-A. 1979, 43 – 60, 6 Abb., Wien 1979.

SCHERMANN, O.: Über Horizontalseitenverschiebungen am Ostrand der Böhmischen Masse. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16**, Jg. 1965, 89 – 103, 8 Abb., Wien 1966.

SCHRAMM, J.-M.: Über die Verbreitung epi– und anchimetamorpher 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 1977.

SCHRAMM, J.-M.: Bemerkungen zum Metamorphosegeschehen in den klastischen Sedimentgesteinen der Grauwackenzone und der Nördlichen Kalkalpen (Salzburg). – Mitt. österr. geol. Ges., **71 – 72**, Jg. 1978/1979, 379 – 384, 2 Abb., Wien 1980.

SCHRAMM, J.-M.: Alpines Metamorphosekonzept und Bauprinzip der Nördlichen Kalkalpen – Konträre Paradigmen? – Jahresber. 1980 Hochschulschwerpunkt S 15, 96–99, Graz 1981a.

SCHRAMM, J.-M.: Über den Einfluß der Verwitterung auf die Illit-Kristallinität. – Karinthin, F. **84**, 238–249, 5 Abb., Salzburg 1981b.

SPENGLER, E.: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. III. Teil: Der Ostabschnitt der Kalkalpen. – Jb. Geol. B.-A., **102**, 193 – 312, 5 Abb., 1 Taf., Wien 1959.

STEINER, P.: Die Eingliederung der Weyerer Bögen und der Gr. Reiflinger Scholle in den Faltenbau des Lunzer-Reichraminger Deckensystems. (Vorläufige Mitteilung). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **14 – 15**, Jg. 1963/1964, 267 –298, 1 Abb., 1 Taf., Wien 1965.

THENIUS, E.: Niederösterreich. – 2. erw. Aufl., 280 S., 48 Abb., 16 Tab., Wien (Geol. B.-A.) 1974.

THUM, I. & NABHOLZ, W.: Zur Sedimentologie und Metamorphose der penninischen Flysch- und Schieferabfolgen im Gebiet Prättigau-Lenzerheide-Oberhalbstein. – Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F., 144. Lfg., 55 S., 40 Fig., 1 Tab., 2 Taf., Bern 1972.

TOLLMANN, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. – Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil III, ix + 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke) 1976.

TOLLMANN, A.: Die Bruchtektonik Österreichs im Satellitenbild. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **153**, 1 – 27, 1 Taf., Stuttgart 1977.

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

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 15. Oktober 1981

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 1982

Autor(en)/Author(s): Schramm Josef-Michael

Artikel/Article: Anchimetamorphose im klastischen Permoskyth der Schuppenzone von Göstling (Nördliche Kalkalpen, N.Ö.) 53-62