

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse  
vom 26. Juni 1980

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1980, Nr. 5

(Seite 69 bis 74)

Das korrespondierende Mitglied Eberhard Clar legt für den  
Anzeiger folgende Arbeit vor:

„Ein Metamorphosehiatus an der Salzach-Längs-  
talstörung?“ \*) (Vorbericht). Von Johannes Kleberger und  
Josef-Michael Schramm (Institut für Geowissenschaften der  
Universität Salzburg).

In jüngeren geologischen Bearbeitungen des Unterpinz-  
gaves (Land Salzburg), welche sowohl den Randbereich der  
penninischen Schieferhülle im Süden als auch den der oberost-  
alpinen Grauwackenzone im Norden erfaßten (K. F. Bauer et al.  
1969, C. Exner 1979), war wiederholt auf die auffallende litholo-  
gische Ähnlichkeit der feinklastischen Metasedimente wie auch  
der Grungesteine (M. Stark 1939) zu beiden Seiten der Salzach-  
Längstalstörung (=Tauerndrand-Störung) hingewiesen wor-  
den (wobei die Altersfrage der Serien bei dieser Betrachtung  
eine geringere Rolle spielt). Bereits F. Trauth (1925) hat eine  
sowohl südlich als auch nördlich des Salzach-Längstales gleicher-  
maßen wirksam gewesene „schwach metamorphe“ Prägung  
(sensu H. G. F. Winkler 1979: Entspricht der „Epizone“ bzw.  
der „niedrigtemperierten Subfazies der Grünschieferfazies“) ver-  
merkt.

Nun konnten jüngst G. Frasl et al. (1975) im Zuge von  
orientierenden Metamorphosestudien entlang eines Nord-Süd-  
Profiles anhand fazieskritischer Mineralneubildungen feststellen,  
daß z. B. in den Metatuffiten und -tuffen der Bündnerschiefer-

---

\*) Publikation Nr. 4 des Forschungsschwerpunktes S-15 des „Fonds zur  
Förderung der wissenschaftlichen Forschung“.

Serie nördlich der Linie Kitzsteinhorn—Gleiwitzer Hütte—Königstuhlhorn (also rund 10 km südlich des Salzach-Längstales) kein alpidisch gesproßter Biotit mehr auftritt, während in den stofflich ähnlichen Gesteinen nördlich der Salzach („Grünphylite“ sensu C. Exner 1979) der tieferen Wildschönauer Schiefer erneut Biotit als postkinematische Sprossung beobachtet werden kann, wenn auch nur entlang des Südsaumes der Grauwackenzone.

Nun konnte J. Kleberger (im Druck) dazwischen in Grünschiefersteinen westlich der Oberhaus-Grundalm im Wolfbachtal ebenfalls Spuren von postkinematisch gebildetem olivgrünen Biotit nachweisen, womit sich die Nordgrenze der Biotit-Zone in der Schieferhülle bis auf rund 5 km an das Salzach-Längstal schiebt und der scheinbare Gegensatz zwischen nördlich und südlich (der Salzach) gemildert erscheint. Außerdem treten Stilpnomelan in den vulkanogen beeinflussten Gesteinen sowie Chloritoid und Paragonit in den Metapeliten bis -psammiten beider tektonischer Einheiten, also auch beiderseits des Salzach-Längstales, verteilt als Neubildungen auf. Allerdings konnte in den Metasedimenten der Oberen Schieferhülle bislang kein Pyrophyllit nachgewiesen werden, obwohl dieser in der nördlich anschließenden Grauwackenzone häufig gesteinsbildend auftritt und auf Grund seines experimentell und natürlich bekannten Stabilitätsfeldes in den Al-reichen Metapeliten des Tauernnordrandes bereits bzw. noch zu erwarten wäre.

Diese scheinbaren Metamorphoseunterschiede können auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein, wobei man auch dem relativen Verstellungssinn und dessen Ausmaß an der Salzach-Längstalstörung einige Bedeutung zugeschrieben hat.

G. Frasl et al. (1975) nahmen unterschiedliche Chemismen der Edukte als mögliche Ursache der verdoppelten Biotit-Zone an, wobei in den Gesteinen der Grauwackenzone höhere Fe/Mg-Verhältnisse vermutet wurden als in den Bündnerschiefern. Außerdem dürfte auch das bereits erwähnte Fehlen von Pyrophyllit in den Metapeliten der äußeren Schieferhülle gesteinschemisch bedingt sein. Und zwar könnte durch den Einbau von Aluminium in bestimmte Phasen der Hellglimmergruppe (wie etwa Margarit), der Chloritgruppe sowie in Chloritoid das Aluminium für die Formation von Pyrophyllit nicht mehr ausreichend vorhanden gewesen sein. Diese petrochemische Deutungsmöglichkeit würde keine größeren vertikalen Verstellungsbeiträge an der Salzach-Längstalstörung erfordern.

Die zweite Deutungsmöglichkeit wäre eine tektonisch bedingte Verdoppelung der Biotit-Zone. Sie wäre bei der Annahme einer gleichaltrigen Biotitbildung da und dort nur durch einen nachfolgenden kräftigen Vertikalversatz an der Salzach-Längstalstörung zu erklären. Dabei wären altpaläozoische und mesozoische Gesteinsstapel, welche ja im Anschluß an den Deckenbau bereits einmal eine gemeinsame Prägung durch das frühalpideische Metamorphosegeschehen erfahren hatten, spätalpidisch gegeneinander verstellt worden. Wenn man also am Südrand der Grauwackenzone stärker metamorphe Gesteine annimmt als am Tauernnordrand, würde dies bedeuten, daß — bei Annahme eines einfachen bruchtektonischen Geschehens — der Nordflügel relativ gehoben worden sein müßte. Diese Behauptung stünde jedoch in Gegensatz zu den diesbezüglich bislang gewonnenen Erkenntnissen, welche auf eine Hebung des Tauernfensters (seit dem Alttertiär) hinweisen (G. Frasl & W. Frank 1966; A. Tollmann 1977). An den feinklastischen Metasedimenten der polymetamorphen Grauwackenzone konnte durch Studien zum Verhältnis von Kristallisation zu Deformation eine relative Altersabfolge abgeleitet werden, wobei J.-M. Schramm (1980) zu dem Schluß gelangte, daß sämtliche post- bis spätkinematische Neubildungen auf das jungalpidische Metamorphosegeschehen zurückgehen. Zwar würde zwischen einem jungalpidischen Metamorphoseereignis (welches am wahrscheinlichsten zwischen 35 und 30 Millionen Jahren anzunehmen wäre) und dem (mit Hilfe miozäner Sedimente des Wagrainner Tertiärs nachgewiesenen) Ende der Aktivität der Salzach-Längstalstörung (W. Heissel 1951) ein ausreichend langer Zeitraum (22 bis 10 Millionen Jahre) für eine Vertikalverstellung (und somit Verdoppelung der Biotit-Zone) zur Verfügung stehen. Jedoch stünde diese Annahme in Widerspruch zur tatsächlich erfolgten Hebung im Tauernfenster, welche noch rezent bis zu 1 mm pro Jahr beträgt (E. Senftl & C. Exner 1973).

Größere Vertikalverstellungen wären übrigens bei der gegebenen Situation geometrisch kaum vorstellbar, zumal das Einfallen der Störungszone auf rund 30 km E-W-Erstreckung von steilem Südfallen bis hin zu relativ flachem Nordfallen schwankt (W. Heissel 1951; G. Horninger 1956, 1957; H.-Mostler 1964). Die Hebung des Tauernfensters würde also je nach Einfallen der Störungsfläche verschiedene Bewegungstendenzen erfordern. Und zwar bedingt das bereichsweise N-Fallen eine Abschiebung bzw. eher eine Schrägabschiebung der Grauwackenzone (J.-M. Schramm 1977 b), das S-Fallen hingegen

eine Aufschiebung des Penninikums. Die Verfasser würden demgegenüber nun aber annehmen, daß es zwischen dem — etwa seit der Wende Alt-/Jungtertiär in Hebung begriffenen — Penninikum und der oberostalpinen Grauwackenzone zu keinen nennenswerten Vertikalverstellungen gekommen sein dürfte, eher zu einer langsamen Mithebung des „Fensterrahmens“ (um das Tauernfenster). Schließlich klingt ja die Salzach-Längstalstörung westlich vom Gerlospaß und östlich von Wagrain aus, sodaß die Relativverstellungen nicht allzu groß gewesen sein können. Auf Grund dieser Überlegungen dürfte das Denkmodell einer so großen Vertikalverstellung, daß sie eine Mineralzonen-duplizität bewirkt, ausscheiden.

Diese Vorstellungen werden durch die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchung der Illitkristallinität beiderseits des Salzachtales bekräftigt. Bei den an Metasedimenten des Nordrandes der jüngeren Schieferhülle und des Südsauces der Grauwackenzone bisher durchgeführten Messungen der Illitkristallinität (Index nach B. Kubler 1967) zeigte sich nämlich — statistisch gesehen — eine äußerst geringe Intensitätsabnahme der Metamorphose von Süden nach Norden, wobei die gemittelten Werte da wie dort im epizonalen Feld liegen. Die 50 im Penninikum am Nordrand der Schieferhülle zwischen dem Fuscher- und dem Rauristal erfolgten Messungen schwanken zwischen 2.4 und 3.8<sub>5</sub> und ergeben im Mittel einen Wert von 3.3. Die 102 Meßwerte vom Südrand der Grauwackenzone zeigen etwas stärkere Schwankungen — die Extremwerte liegen bei 2.4<sub>5</sub> und 5.2 (nur an 3 Proben wurden höhere Werte als 4.0 gemessen) — und bestätigen und ergänzen damit die durch J.-M. Schramm (1977 a) erzielten Ergebnisse. Sie stimmen also mit ihrem Mittelwert von 3.4 erstaunlich gut mit dem Mittelwert von 3.3 in der anschließenden Schieferhülle überein. Dies dürfte die Annahme einer zeitlich und örtlich weitgehend einheitlichen Regionalmetamorphose mit etwa der gleichen Versenkungstiefe und der etwa gleichen nachherigen Heraushebung der hiesigen Bündnerschiefer im Süden und der Wildschönauer Schiefer im Norden bestätigen, sodaß hier nun eine weitere Diskussion über einen allfälligen Metamorphosehiatus überflüssig erscheint.

Auf Grund orientierender Voruntersuchungen an Grüngesteinen und Metapeliten beiderseits des Salzach-Längstaales (Penninikum und Grauwackenzone zwischen Bruck und Lend) kann also **zusammenfassend** festgestellt werden, daß kein nennenswerter Unterschied in der jeweiligen Metamorphoseintensität

nachzuweisen ist, weshalb sich die weitere Diskussion eines Metamorphosehiatus erübrigt. Jedoch wurden zur Klärung verschiedener Detailfragen um diesen Problemkreis von den Verfassern zwischen Bruck an der Glocknerstraße und Schwarzach im Pongau entlang der Salzach-Längstalstörung an ausgewählten Nord-Süd-Profilen noch rund 300 weitere Gesteinsproben aufgesammelt, an deren Auswertung derzeit gearbeitet wird.

Dank: Herrn Prof. Dr. Günther Frasl danken wir herzlich für fördernde Diskussionen sowie für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich verdanken wir finanzielle Unterstützung (Teilprojekt S-15/08).

#### Literatur

Bauer, K. F. & Loacker, H. & Mostler H., 1969: Geologisch-tektonische Übersicht des Unterpinzgaues, Salzburg. — Veröff. Univ. Innsbruck, 13, Alpenk. Stud. VI, 30 S., 5 Abb., 2 Tab., 1 Kt., Innsbruck.

Braumüller, E., 1939: Der Nordrand des Tauernfensters zwischen dem Fuscher- und Rauristal. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 30, Jg. 1937, 37—150, 1 Fig., 4 Taf., Wien.

Exner, C., 1979: Der Nordrand des Salzachtales zwischen Taxenbach und Lend. — Jahrb. Geol. B.-A., 122, 1—73, 7 Abb., 3 Taf., Wien.

Frasl, G., 1958: Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. — Jahrb. Geol. B.-A., 101, 323—472, 4 Abb., 1 Taf., Wien.

Frasl, G. & Frank, W., 1966: Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau, Land Salzburg. — Der Aufschluß, Sonderh. 15, 30—58, 3 Abb., 2 Beil., Heidelberg.

Frasl, G. & Höck, V. & Kirchner, E. & Schramm, J.-M. & Vettors, W., 1975: Metamorphose von der Basis der Nördlichen Kalkalpen bis in die tieferen Einheiten der Ostalpen im Profil Salzburg — mittlere Hohe Tauern. — In: Geologischer Tiefbau der Ostalpen (Hochschulschwerpunkt N 25), 2. Bericht 1974, 6—8, 2 Abb., Graz—Innsbruck—Salzburg—Wien.

Heissel, W., 1951: Grauwackenzone der Salzburger Alpen. — Verh. Geol. B.-A., Sonderheft A, 1950/51, 71—76, 1 Abb., Wien.

Horninger, G., 1956: Geologische Ergebnisse bei einigen Kraftwerksbauten. — Verh. Geol. B.-A., Jg. 1956, 114—118, Wien.

Horninger, G., 1957: Geologische Ergebnisse bei einigen Kraftwerksbauten. — Verh. Geol. B.-A., Jg. 1957, 99—103, Wien.

Kleberger, J., 1980: Bericht 1979 über geologisch-petrographische Aufnahmen im penninischen Anteil des Wolfbachtals/Pinzgau und seiner Umrahmung auf Blatt 154 Rauris. — Verh. Geol. B.-A., Jg. 1980, im Druck.

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.

Mostler, H., 1964: Einige Bemerkungen zur Salzach-Längstalstörung und der sie begleitenden Gesteine. (Im Bereich Wagrein bis Lend, Salzburg). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 14, Jg. 1963, 185—196, 1 Taf., Wien.

Schramm, J.-M., 1977 a: 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.

Schramm, J.-M., 1977 b: Bericht 1976 über geologische Aufnahmen in der Grauwackenzone und im Permoskyth der Nördlichen Kalkalpen auf den Blättern 124, Saalfelden und 125, Bischofshofen. — Verh. Geol. B.-A., Jg. 1977, A109—A113, Wien.

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

Senftl, E. & Exner, C., 1973: Rezente Hebung der Hohen Tauern und geologische Interpretation. — Verh. Geol. B.-A., Jg. 1973, 209—234, 3 Abb., Wien.

Stark, M., 1939: Entwicklungsstadien bei krystallinen Schieferen (Grünschiefern) der Klammkalk-Radstädter Serie im Arl- und Gasteinertal. — Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. II a, 148, 41—106, 1 Abb., 3 Taf., Wien.

Tollmann, A., 1977: Geologie von Österreich. Band I. Die Zentralalpen. — 766 S., 200 Abb., 25 Tab., Wien (Deuticke).

Trauth, F., 1925: Geologie der nördlichen Radstädter Tauern und ihres Vorlandes. Erster Teil. — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 100, 101—212, 5 Taf., Wien.

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