

Teilprojekt 15/10:






UNTERSUCHUNGEN ZUR TEKTONIK, METAMORPHOSE UND STELLUNG
DES GRAZER PALÄOZOIKUM-OSTRANDES

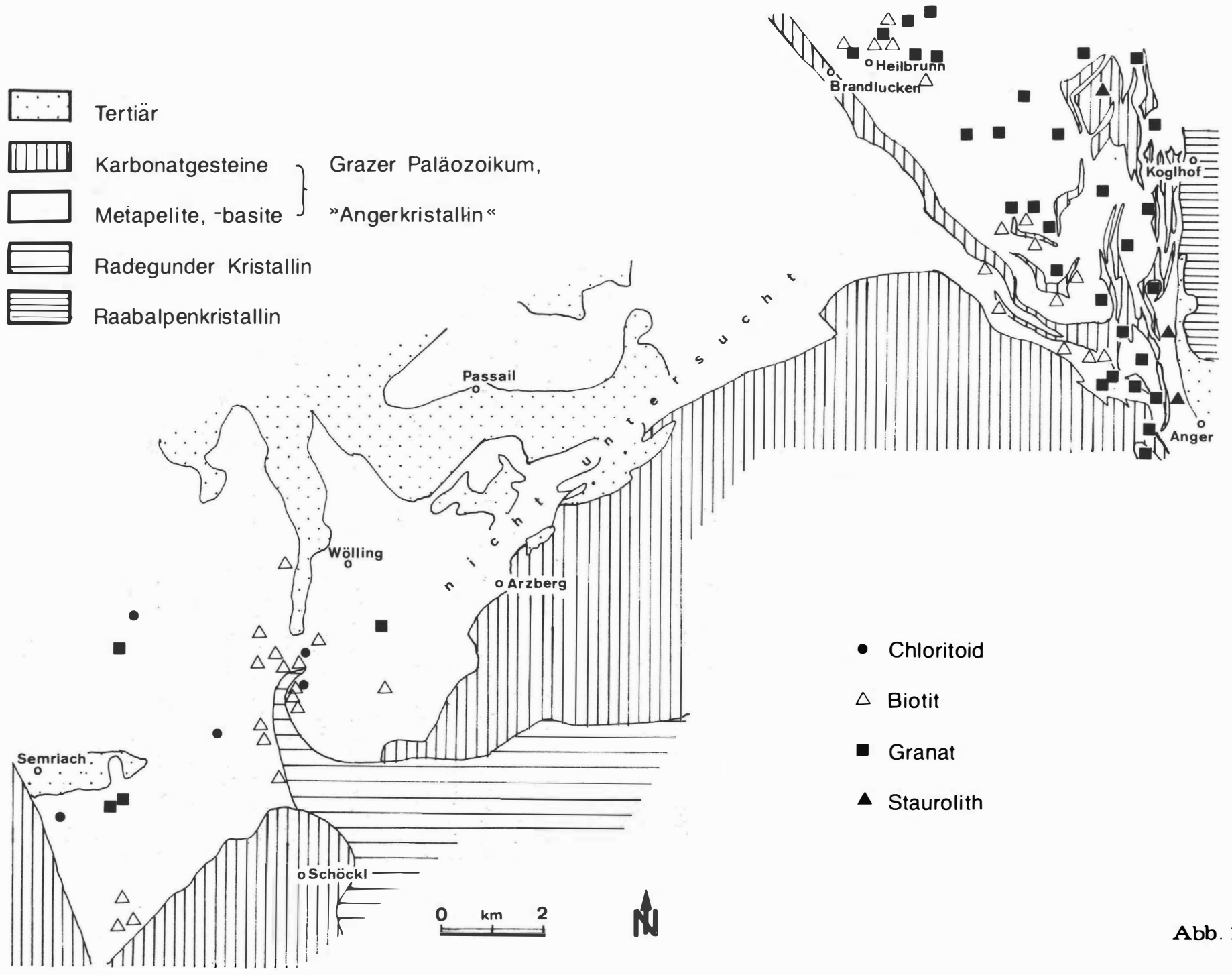
F.NEUBAUER, Tübingen

Am Ostrand des Grazer Paläozoikums wurden v.a. mikroskopische und kleintektonische Untersuchungen hinsichtlich des Deformations- und Metamorphoseablaufes fortgeführt, um Ansatzpunkte zur zeitlichen Einordnung und Auflösung der Großstrukturen zu finden, die das Grazer Paläozoikum mit dem Angerkristallin verknüpfen (siehe NEUBAUER 1981).

Die Untersuchung der Verteilung von wichtigen metamorphen Mineralen (Staurolith, Granat, Biotit, Chloritoid, Aktinolith, gem.gr. Hornblende) wurde auf das Gebiet zwischen Semriach und Koglhof ausgedehnt, wofür Prof.H.W.FLÜGEL in dankenswerter Weise umfangreiches Schlifffmaterial zur Verfügung stellte.

Für den Ostrand des Grazer Paläozoikums einschließlich der Granatglimmerschiefer mit Pegmatit in ungeklärter tektonischer Stellung (vgl. NEUBAUER 1981, Abb.1) konnte grundsätzlich das zuletzt dargestellte Bild erhärtet werden. Von W gegen E läßt sich eine Abfolge mit einer Chlorit-, Biotit-, Granat- bis zu einer reliktsch vorhandenen Staurolith-Zone rekonstruieren. Granat, bzw. die Paragenese Granat-Biotit erscheint vereinzelt bereits im Bereich des "Kalkzuges der Brandlucken", also weit innerhalb des Bereiches, der herkömmlicherweise bereits dem Grazer Paläozoikum zugerechnet wurde (siehe Abb.1).

-  Tertiär
-  Karbonatgesteine } Grazer Paläozoikum,
-  Metapelite, -basite } »Angerkristallin«
-  Radegunder Kristallin
-  Raabalpenkristallin



- Chloritoid
- △ Biotit
- Granat
- ▲ Staurolith

Abb. 1

Im Gebiet zwischen Arzberg und Semriach findet sich in metapelitischen Gesteinen verbreitet Biotit, daneben vereinzelt Chloritoid und die Paragenese Granat-Chlorit-Hellglimmer. Im nördlich anschließenden Gebiet um Rechberg - Wölling fehlen diese Minerale (siehe auch HERITSCH 1980), sodaß auch hier auf eine Metamorphosezunahme gegen S geschlossen werden kann, was bereits WEBER (1977) für das östlich anschließende Gebiet feststellte.

Untersuchungen von tektonischen Strukturen im Kleinbereich wurden v.a. im Bereich des südlichen "Kalkzuges der Brandlucken" fortgeführt. Sie ergaben folgenden, hier auf das Wesentliche reduziert dargestellten Deformationsablauf (siehe Abb.2).

Als ältestes nachweisbares Ereignis wird die Bildung von Quarzgängchen in metapelitischen Gesteinen angenommen (D_1 ; Bildung der Gängchen nach VOLL (1960) parallel zur Schieferung s_{1a}). Überschneidungen von s_1 und Schichtung ergeben im Kleinbereich Hinweise sowohl auf inverse wie aufrechte Lagerung.

Diese Quarzgängchen werden während der Deformation D_2 isoklinal gefaltet und parallel zur metamorph geprägten Schieferung (i.w. slaty cleavage) eingeregelt. Untersuchungen an Quarzkomponenten in Äquivalenten des Hundsb ergquarzites ergaben nur lokal eine geringe Plättung parallel zu dieser Schieferung.

Die metamorph geprägten Schieferungsflächen werden in E-W verlaufenden Zonen in Falten gelegt (D_3), die zugehörigen Schieferungsflächen fallen steil gegen S, die Ausbildung kennzeichnet sie als crenulation cleavage. Serizit und Biotit rekristallisieren parallel zu dieser Schieferung und bilden auch Glimmerpolygonalbögen.

	Deformation 1	Deformation 2	Deformation 3	Deformation 4
Faltentyp	offene Falten, Quarzgänge parallel s_{1a}	Isoklinalfalten	offene Falten	offene Falten
Foliation	slaty cleavage	slaty cleavage	crenulation cl.	fracture cleav.
Mineral- neubildungen		Serizit/ Hellglimmer } → Serizit/ Hellglimmer } → Serizit Epidot - - - - - → Klinozoisit	Biotit I } → Ti-Minerale } → Biotit II } → Chlorit	
		Chloritoid - - - → Granat - - - - - → Chlorit		
	brauner Amphibol - - - - - →	blaugrüner } → blgr. Amph. } → Aktinolith Amphibol } → Aktinolith } → Chlorit		

Abb. 2: Vereinfachtes Schema des Ablaufs von Deformation und Kristallisation im Bereich des "Kalkzuges der Brandlucken" zwischen Edelschachen und Heilbrunn.

Ein letzter wesentlicher Deformationsakt bildet offene Falten und WNW fallende Schieferungsflächen (fracture cleavage).

Dieser Deformationsablauf wird im Bereich des Großfaltenbaues um Edelschachen und im Liegendschenkel dieser Falte durch zusätzliche Deformationsakte verkompliziert.

Eine Mehrphasigkeit des Metamorphoseablaufes in Relation zur Deformation läßt sich im tieferen tektonischen Stockwerk des Grazer Paläozoikums sowohl im Gebiet nördlich des Schöckls wie auch im Gebiet Heilbrunn - Edelschachen gut fassen (siehe Abb.2).

Eine erste aufsteigende Metamorphose führte in den Metabasiten beider Gebiete zur Paragenese Albit - Klinozoisit - blaugrüner Amphibol/Aktinolith - Chlorit \pm Biotit \pm Quarz und damit zur typischen Paragenese der Grünschieferfazies (WINKLER 1979).

In den Metapeliten kam es während dieser Kristallisation zur Bildung von Chloritoid, Biotit und Granat. Das sporadische Erstauftreten des Granats deckt sich räumlich etwa mit der Verbreitung des Biotits, was auf eine spezielle chemische Zusammensetzung des Granats zurückzuführen sein könnte. Die wahrscheinliche Bildung von Granat aus Chloritoid im unmittelbar Liegenden des "Kalkzuges der Brandlucken" zeigt an, daß hier die klassische Granatzone einsetzt.

Die Minerale dieser ersten Paragenese werden während der Deformation D_3 deformiert und rekristallisieren. In Grünschiefergesteinen werden bis ein cm große blaugüne Amphibole/Aktinolithe von feinkörnigen Aktinolithen angegriffen, die parallel s_3 sproßen. Bei ausgeprägter crenulation cleavage rekristallisieren in Phylliten mit Biotitporphyroblasten feinkörnige Biotite parallel s_3 , während in den Porphyroblasten Ti-Minerale ausgeschieden werden.

Diese im Schliff nachweisbare Zweiphasigkeit der Metamorphose steht in guter Übereinstimmung mit ersten K-Ar-Daten (FRANK in FLÜGEL et al. 1980), nach denen im Grazer Paläozoikum sowohl eine variszische wie eine altalpine Metamorphose nachweisbar sind. Diese zweite Metamorphose läßt sich verbreitet im tieferen Deckenstockwerk des Grazer Paläozoikums nachweisen und markiert im Gegensatz zur Auffassung von ESTERLUS (1981) nicht die Grenze Angerkristallin/Grazer Paläozoikum.

Abschließend sei auf bemerkenswerte Konvergenzen hingewiesen, die sich in der faziellen Entwicklung des Altpaläozoikums und im tektonischen Bau des Grazer Paläozoikums und der Gurktaler Decke ergeben.

Nach FLÜGEL 1980 läßt sich das Grazer Paläozoikum in zwei tektonische Großeinheiten trennen: Erstens die hangende Rannach-Hochlantsch-Einheit und zweitens die liegende Schöckl-Hochschlag-Einheit einschließlich der Passailer Phyllite. Eine vergleichbare tektonische Zweiteilung ist in der Gurktaler Decke seit langem bekannt (TOLLMANN 1959) und wird durch GOSEN et al., in Vorbereitung, als großräumiges Phänomen nachgewiesen.

In der faziellen Entwicklung ergeben sich nun gute Übereinstimmungen zwischen den tieferen Decken beider Einheiten (vgl. NEUBAUER & PISTOTNIK, in Vorbereitung): Als wesentliche Punkte seien Schwarzschiefer mit Graphitquarziten und Karbonatphyllite (Arzberg-Schichten - Murau-Gruppe i.w.S.) mit stratiformen Pb-Zn-Vererzungen (siehe WEBER 1981, vgl. FRIEDRICH 1968) in ähnlichem lithostratigraphischem Niveau genannt, außerdem charakteristische Einschaltungen von Psammitquarziten (Hundsbergquarzit - Quarzite E Paalgraben, S Neumarkt), die ähnlich ausgebildete Raasberg-Folge und Folge von Mühlen und die vergleichbaren Schöckelkalke und Murau-Kalke.

Stärkere Differenzierungen ergeben sich zwischen den Paläozoika der höheren Deckeneinheiten (Rannach-Hochlantsch-Einheit - Stolzalpendecke).

Trotz starker fazieller Differenzierung in beiden Gebieten (vgl. FLÜGEL 1975, NEUBAUER & PISTOTNIK, in Vorbereitung) ist das Ordoviz-Silur in beiden Räumen vulkanogen betont, zeigt das Obersilur - Unterdevon stark klastischen Einfluß und etwa zeitgleich den Umschlag in eine Karbonatfazies im höheren Unterdevon. Jedoch scheint das Altpaläozoikum der Stolzalpendecke gegenüber Rannach- und Hochlantschfazies in landfernerer Position gelegen zu sein, soweit es sich aus der Entwicklung im höheren Unterdevon bis Mitteldevon ablesen läßt. Dies führt v.a. im Mitteldevon zu großen Unterschieden (Mächtigkeiten, Faunen usw.), während das Oberdevon und Unterkarbon in beiden Gebieten einheitlich entwickelt ist. Bereits FLÜGEL (1977) betont das Heranreichen der Magdalensbergfazies bis nahe an das Grazer Paläozoikum. Eine direkte Fortsetzung der Magdalensbergfazies im Grazer Paläozoikum kann in der Laufnitzdorffolge (vgl. FLÜGEL 1975) gesehen werden, die große Übereinstimmungen mit der Magdalensbergfazies zeigt.

In Konsequenz obiger Überlegungen könnte an einen frühalpidischen Deckenbau innerhalb des Grazer Paläozoikums gedacht werden, der nach der Altersdiskussion von FLÜGEL (1981) ein präsantonales Alter haben müßte.

Literatur:

- ESTERLUS, M. 1981: Zur Geologie des Angerkristallins südlich von Birkfeld - Oststeiermark.- Unveröff.Vorarbeit Geol.Inst.Univ.Wien, 49 S.
- FLÜGEL, H.W. 1975: Die Geologie des Grazer Berglandes.- Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joannum Graz, SH 1, 288 S.

- FLÜGEL, H.W. 1977: Paläogeographie und Tektonik des alpinen Variszikums.- N.Jb.Geol.Paläont.Mh., 1977, 659-674.
- 1980: Die frühalpiner geologisch-petrographische Entwicklung der östlichen Ostalpen im Meridian Ennstal - Drautal.- Jber.1979, Hochschulschwerpkt.S15, 1, 87-97.
 - 1981: Zur Trennung jungvariszischer und altalpidischer Tektonik im Paläozoikum von Graz.- Die frühalpiner Geschichte der Ostalpen, H.2, 105-113.
 - , MAURITSCH, H.J., HEINZ, H. & FRANK, W. 1980: Paläomagnetische und radiometrische Daten aus dem Grazer Paläozoikum.- Mitt.österr.geol.Ges. Wien, 71/72 (1978/1979), 201-211.
- FRIEDRICH, O.M. 1968: Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues.- Archiv Lagerstättenforsch.Ostalpen, 8, 136 S.
- GOSEN, W.v., HAIGES, K., NEUBAUER, F.R., PISTOTNIK, J. & THIEDIG, F.: Die tektonischen Baueinheiten am Nord- und Westrand der Gurktaler Decke (Österreich).- In Vorbereitung.
- HERITSCH, H. 1980: Ein feingeschichteter Tuffit vom Rechberg bei Frohnleiten (Steiermark) und die Berechnung seiner Metamorphose in der Cyanit-Almandin-Muskowit-Subfazies.- Mitt.naturwiss.Ver.Steiermark, 110, 13-22.
- NEUBAUER, F. 1981: Untersuchungen zur Geologie, Tektonik und Metamorphose des "Angerkristallins" und des E-Randes des Grazer Paläozoikums.- Jber.1980, Hochschulschwerpkt.S15, 2, 114-121.
- & PISTOTNIK, J.: Die stratigraphische Gliederung des Paläozoikums der Gurktaler Decke - neue Daten, ein Überblick.- In Vorbereitung.
- TOLLMANN, A. 1959: Der Deckenbau der Ostalpen aufgrund der Neuuntersuchung des zentralalpiner Mesozoikums.- Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud.Wien, 10, 3-63.

- VOLL, G. 1960: New work on petrofabrics.- Liverpool
Manchester Geol.J., 2, 503-567.
- WEBER, L. 1977: Die Stellung der stratiformen Blei-Zink-
vererzungen im Grazer Paläozoikum, beleuchtet an
Hand der Lagerstätten Schrems-Rechberg, sowie
Kaltenberg-Burgstall (Oststeiermark).- Mitt.Abt.
Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum Graz, 38,
123-141.
- 1981: The mineralisation of the Paleozoic of Graz
(Geotraverse B, Eastern Alps).- In: KARAMATA, S. &
SASSI, F.P. (Eds.), IGCP No.5, Newsletter 3, 166-167.
- WINKLER, H.G.F. 1979: Petrogenesis of Metamorphic Rocks.-
5.Auflage, 348 S., New York (Springer).