
FRANK, W., ALBER, J., SATIR, M. & THÖNI, M. (Wien)

Jahresbericht 1977. Geochronologisches Labor

I) Aufbaustand des Geochronologischen Labors

- a) K-Ar-Methode: Nach Vorarbeiten 1976 wurde 1977 die Ar-Extraktionsanlage vervollständigt und Ende Mai 1977 wurde die Anlage routinemäßig in Betrieb genommen. Das Meßsystem, ein 15 Jahre altes, seit 8 Jahren stillgelegtes Balzers CMS 80 Zykloidenmassenspektrometer, weist zufriedenstellende Leistungsdaten auf. Es zeichnet sich durch einen sehr niedrigen Backgroundanstieg von Ar⁴⁰ bei statischem Betrieb und durch eine große Langzeit-Konstanz der Meßwerte aus.

So ergaben 9 über 1 Jahr und 150 Messungen verteilte Ar-Bestimmungen an dem Glaukonitstandard GLO eine Streubreite, die kleiner als $\pm 0,2\%$ ist.

- b) Rb-Sr-Methode: Das mit den Mitteln des Fonds beschaffte Festkörpermassenspektrometer Micromass M 30 wurde im April 1977 geliefert, und zunächst dem NBS 987-Sr-Standard getestet. Nach der im Februar 1978 erfolgten baulichen Fertigstellung des Isotopenchemielabors (Leitung Dr. S. Scharbert, Geol. B.-A.) im Geotechnischen Institut der B.V.F.A.-Arsenal wurden die ersten Proben gemessen. Rb/Sr-Gesamtgesteinsisochronen aus außeralpinen Gebieten liegen bereits vor.

Ergebnisse

II) Arbeiten im Kristallin W der Hohen Tauern

II.1 K/Ar-Datierungen an Glimmern aus dem weiteren Bereich der Ötztaler Masse und der östlichen S-charl-Decke

ALBER, H., FRANK, W., THÖNI, M.

Die radiometrischen Datierungen an Glimmern aus dem weiteren Bereich der Ötztaler Masse und deren Rahmen sind auf die Klärung von Alter und Zeitablauf der alpidischen Metamorphose

in den einzelnen Großeinheiten des Ostalpins ausgerichtet. Von den postvariszisch abgelagerten und daher nur von der alpidischen Metamorphose erfaßten Sedimenten bietet sich zunächst das Permoskyth für K/Ar-Datierungen an.

Die Mehrzahl des untersuchten Probenmaterials stammt aus den klastischen permotriadischen Übergangsserien des Maulser - Penser Joch-Zuges (siehe H. ALBER, Geologischer Tiefbau der Ostalpen, Jahresbericht 1976) und der südöstlichen Engadiner Dolomiten (Münstertal, Jaggl). 1977 wurden die petrographischen Untersuchungen in diesen Gebieten weiter ausgedehnt; den Schwerpunkt der Arbeit stellten jedoch die radiometrischen Datierungen dar. Das polymetamorphe Altkristallin wurde im vergangenen Geländesommer besonders im Überschiebungsbereich Ötzmase -- S-charl-Decke beprobt. Mit der Datierung von Glimmern aus diesen Gesteinen wurde erst kürzlich begonnen. Für die weitere geologisch-petrographische Charakterisierung wird auf den Jahresbericht 1976 (FRANK, ALBER, THÖNI) verwiesen.

Hinsichtlich Gefüge und Metamorphosegrad im Permoskyth ist folgendes nachzutragen. Die alpidische Metamorphose im Penser Joch-Bereich stieg relativ hoch an, wie nicht nur die teilweise schon gut rekristallisierten Korngefüge zeigen: in zwei Fällen wurde auch Biotitneubildung beobachtet.

Die im Durchschnitt quarzreichen und vielfach auch grobkörnigeren Permoskythgesteine (Verrucano-Fazies) aus dem Münstertal und besonders aus dem Jaggl-Gebiet zeigen in ihren Gefügen ebenfalls eine weit fortgeschrittene metamorphe Umwandlung. Die grobschuppigen detritären, chemisch stark heterogen zusammengesetzten (Muskowite, Phengite) Hellglimmer weisen meist einen feinen Saum von neugebildetem Serizit/Phengit auf. Die Quarze zeigen, oft in einem Schlibfbild nebeneinander (Probe T544), mehrere Stadien metamorpher Veränderung, von beginnender Polygonisation bis zu deutlicher Rekristallisation. Große klastische Quarze sind noch vielfach undulös, beginnen aber meist in Subkörner zu zerfallen, die dann stark ineinander verzahnt sind. An diesen Begrenzungsflächen bzw. intergranular zwischen eng benachbarten Großkörnern beginnen fein detritische Quarze zu rekristallisieren. Ziemlich häufig werden aber auch schon gut rekristallisierte, klare, nicht undulöse Quarz-Kleinkorn-Polygonalgefüge mit den typischen Groß-

winkelkorngrenzen beobachtet. Die großen Quarzgerölle zeigen in ihrem Übergangsbereich zur feinkörnigen Matrix häufig Anwachsbarste durch Drucklösung: feinschuppige neugebildete Hellglimmer spießen in die großen Nachbarkörner bzw. deren sekundäre Anwachsäume hinein.

Die mittels Sedimentation aus Permoskythgesteinen abgetrennte 2μ -Fraktion wurde röntgenographisch und teilweise auch chemisch (Elektronenmikrosonde) untersucht. Neben Hellglimmer führen alle untersuchten 2μ -Fraktionen (50 Proben) auch Quarz. Nach DTA-Analysen (29 Proben) schwankt der Quarzgehalt dieser 2μ -Fraktion maximal zwischen 6 und 15 % und liegt bei den meisten Proben bei 9 - 12 %. Daneben zeigten die Röntgendiffraktogramme (60 Proben) geringe Mengen an Chlorit (18 Proben), Pyrophyllit (2 Proben), Albit (6 Proben), K-Feldspat (10 Proben), Calcit und Dolomit (1 Probe). Die Gehalte an FeO (Fe_{tot}) bzw. MgO sind nach Elektronenmikrosondenanalysen an Schmelzperlen der 2μ -Fraktion in den häufig dunkelgrauen Serizit-schiefern des Penser Joch-Zuges deutlich höher (3 - 7 % FeO, 1,5 - 4 % MgO) als in den schwach metamorphen Rotsedimenten des oberen Vinschgau und des Münstertales (1,5 - 5 % FeO, 1 - 2 % MgO). Analysen der Fraktion $< 2\mu$ an einer GUINIER de WOLFF Camera II haben für die neugebildeten Hellglimmer einen Schwankungsbereich der $d(060)$ -Werte zwischen 1,497 und 1,507 ergeben (Fig. 1). Von den 44 untersuchten Proben (davon 32 aus der östlichen S-charl-Decke) fallen 14 ins Phengitfeld und 28 ins Muskowitfeld (Klassifikation nach CIPRIANI et al., 1968). Wieweit Ferrimuskowit beteiligt ist, kann vorerst für den Einzelfall nicht entschieden werden. Erste Bestimmungen der FeO/ Fe_2O_3 -Verhältnisse (Methode nach WILSON, 1955) an der 2μ -Fraktion ergaben, zumindest für die rotvioioletten Metasedimente des Münstertales, hohe Beteiligung von Fe_2O_3 (über 70 % Fe_2O_3 des Gesamteisengehaltes). Nach dem derzeitigen Untersuchungsstand ist auffallend, daß Phengit im Münstertal und im Jaggl-Gebiet immer in feinkörnigen, grünen Schiefen mit nur sehr geringem Gehalt an grobdetrithischen Komponenten auftritt, während die neugebildeten Hellglimmer aus den gröber klastischen, rotvioioletten Metasedimenten aus diesem Gebiet immer Muskowite darstellen. Auch die feinschuppigen Phengite aus dem Permoskyth des Penser Joches stammen überwiegend aus feinkörnigen, dun-

kelgrauen bis grüngrauen Metasedimenten. Gesamtgesteinsanalysen liegen nicht vor, doch ist die Beziehung eines bestimmten Lithotypus (und damit wohl auch eines bestimmten Gesteinschemismus) zur Zusammensetzung der neugebildeten Hellglimmer auffallend, was dafür spricht, daß der Pauschalchemismus (und nicht etwa der Metamorphosetyp) im vorliegenden Fall der maßgebende Faktor dafür war, ob Muskowit oder Phengit gebildet wurde. Insgesamt stehen die erhaltenen Werte in ziemlichem Gegensatz zur Vorstellung von SASSI (1972, p. 110), wonach alle neugebildeten Hellglimmer aus diesem weiteren Bereich des Ostalpins Phengite darstellten, während die voralpidisch gebildeten Hellglimmer Muskowite und damit das Produkt einer weniger druckbetonten Metamorphose seien.

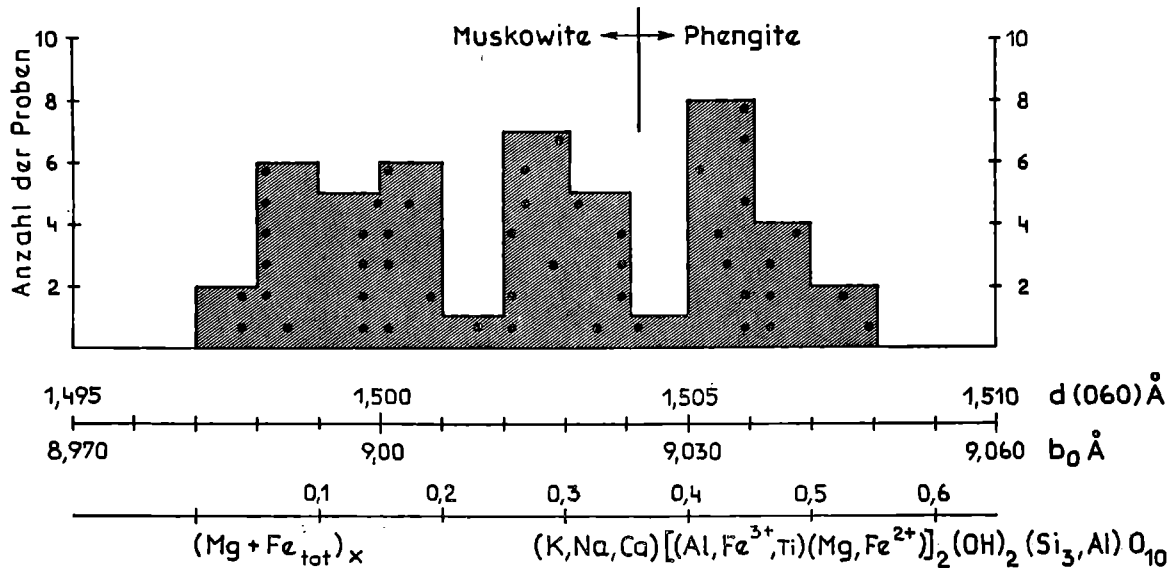


Fig. 1: Histogramm zur Lage alpin neugebildeter Hellglimmer im Übergangsfeld Muskowit/Phengit (n. CIPRIANI et al., 1968).

Alle Proben entstammen der Fraktion $< 2\mu$ aus Permoskythgesteinen (vwgd. Münstertal)

Kristallin. Die das Permomesozoikum unterlagernden granitischen Gneise im Münstertal und im Jaggl-Gebiet zeigen vergleichsweise ähnlich starke Umwandlungen im primären Korngefüge wie die Metasedimente: Subkornbildung und intergranulare Rekristallisation von Kleinquarzen, randliche Rekristallisation der großen Hellglimmer bzw. intergranulare Neubildung von feinschuppigem Serizit/Phengit. Die Feldspäte erweisen sich insgesamt als sehr resistent und zeigen in diesem Bereich schwacher Metamorphose keine nennenswerten Umwandlungserscheinungen. Die mit der Mikrosonde analysierten Hellglim-

mer aus diesem Orthokristallin (3 Dünnschliffe) ergaben teilweise hohe Konzentrationen von Fe_{tot} . In einem Fall konnte klar gezeigt werden (Elementverteilungsbild für Fe), daß der Kernbereich eines grobschuppigen Hellglimmers von einem Rand mit stark erhöhtem Fe-Gehalt und wesentlich geringerem Al-Gehalt umgeben wird. Mikroskopisch ist dieser "Austauschsaum" nur in den äußersten Randpartien als feinschuppiger Filz erkennbar, nicht aber weiter innen.

| | Mitte | Randbereich |
|--------------------|-------|-------------|
| SiO_2 | 49,8 | 49,7 |
| Al_2O_3 | 30,6 | 25,3 |
| FeO (Fe_{tot}) | 4,2 | 9,1 |
| MgO | 1,27 | 1,37 |

Dies wird so erklärt, daß voralpidische Glimmer bei der hier schwachen alpidischen Metamorphose im Kernbereich in ihrer ursprünglichen Struktur und chemischen Zusammensetzung erhalten blieben, während sie in den Randpartien einem Stoffaustausch unter Formerhaltung unterlagen, aber nur in der äußersten Randzone auch wirklich umkristallisierten. -- Diese Untersuchungen wurden am Min.-Petr. Institut der Universität Innsbruck (Anleitung: Prof. F. PURTSCHELLER) durchgeführt.

Auffallend in den Orthogneisen des Münstertales ist die sehr selektive Durchbewegung und Umprägung der Korngefüge. Neben kaum veränderten metamagnetischen Gefügen treten, offenbar an tektonisch besonders stark aktivierte Zonen gebunden, stark geschieferte und rekristallisierte Gesteine auf.

Diese Beobachtung trifft auch für das Ötztaler Altkristallin im oberen Vinschgau zu, das die nach Osten hin abtauchende und ausdünnende S-charl-Decke tektonisch überlagert. Die Metasedimente dieses Altkristallins zeigen intensiv durchbewegte, leicht diaphthoritische Korngefüge vor allem in glimmerreichen Lagen (leichte Bestäubung der Plagioklase, teilweise Chloritisierung der Biotite, Verglimmerung der Disthene an Rissen); dazwischen treten Teilbereiche mit auffallend frisch erhaltenen voralpidischen Mineralparagenesen auf.

Altersdaten. Die K/Ar-Datierungen wurden vorwiegend an alpidisch neugebildeten Hellglimmern der oben beschriebenen 2 μ -Fraktion durchgeführt.

a) Aus dem Permoskyth von Mauls - Penser-Joch liegen, mit einer Ausnahme, nur jungalpidische Alter zwischen 15 und 22 Mio. J. vor (10 Daten). Die Alter nehmen hangaufwärts und Richtung W zu (Fig. 2). Weitere jungalpidische Alter ergaben Hellglimmer aus permomesozoischen Metasedimenten des Unterostalpins (und 1 Probe aus dem Penninikum) im Raum von Sterzing und Steinach/Brenner (7 Daten).

b) In der östlichen S-charl-Decke sind die altalpidischen Alter der Hellglimmer in eine ältere nördliche Gruppe zwischen 85 und maximal 95 Mio. J. (15 Daten) und eine südlichere Gruppe mit 74 - 86 Mio. J. (9 Daten) zu scheiden (Fig. 3).

c) Im westlichen Ötztalkristallin ergaben die ersten Datierungen nicht nur für Hellglimmer, sondern auch für Biotite noch eindeutig variscische Alter (296 - 313 \pm 15 Mio.J.; 5 Daten).

Methodisch ist hier noch hinzuzufügen, daß man im detritischen Permoskyth eine Verfälschung (Erhöhung) der alpidischen Alterswerte durch eine wesentliche Beteiligung von detritischen Hellglimmern in der 2 μ -Fraktion erwarten könnte. Es hat sich jedoch wiederholt gezeigt, daß 2 μ -Fraktionen aus Gesteinen, die nach dem Schlibbfund keine oder nur sehr wenig detritische Hellglimmer führen, und solche aus grobkörnigeren Metasedimenten, in denen detritische Hellglimmer deutlich sichtbar und häufig sind, konkordante Alterswerte lieferten, sodaß eine nennenswerte Erhöhung der Mineralalter durch Beteiligung voralpidischer Relikte ausgeschlossen werden kann. Insbesondere wurden für die K/Ar-Datierungen nur solche Proben ausgewählt, die keine oder nur wenig sedimentäre Hellglimmer führen. Durch kurze Mahldauer (30 sec in Scheibenschwingmühle) wurde das Zerkleinern grobdetritischer Komponenten weiter unterdrückt.

Interpretation der Altersdaten.

Die jungen Alter aus dem Penser Joch-Zug waren überraschend, insbesondere, weil aus der weiteren Umgebung altalpidische Abkühlalter um 80 \pm 7 Mio. J. seit längerem bekannt sind (SATIR, 1975) und auch von uns bestätigt wurden. Auch bei den hier gefundenen jungalpidischen Altern handelt es sich wohl um Abkühl- und nicht um Bildungsalter. Einerseits steigt die Metamorphose relativ hoch an (Biotitbildung). Aus dem benachbarten

Kristallin im E haben BORSI et al. (1973) z. T. ganz ähnliche jungalpidische Rb/Sr-Alter an Biotiten bekanntgemacht. Insbesondere weist die deutliche Abnahme der Werte gegen den Talboden hin auf Abkühlalter. Diese Differenz in den Alterswerten deutet auf eine Hebungsrate von (nur!) etwa 0,2 mm/Jahr. Für die Interpretation des noch isolierten, höchsten und westlichsten Alterswertes von 35 ± 3 Mio. J. müssen weitere Daten aus dem Westende des Penser Joch-Zuges abgewartet werden. Ebenso muß vorerst ungeklärt bleiben, wieweit die alpidische Metamorphose in diesem Südteil des Ötztaler Kristallins wirksam war und wann die wesentliche Gefügeprägung (N-NE-fallende Faltenachsen, NW-W-fallende Lineationen) im Penser Joch-Zug stattfand.

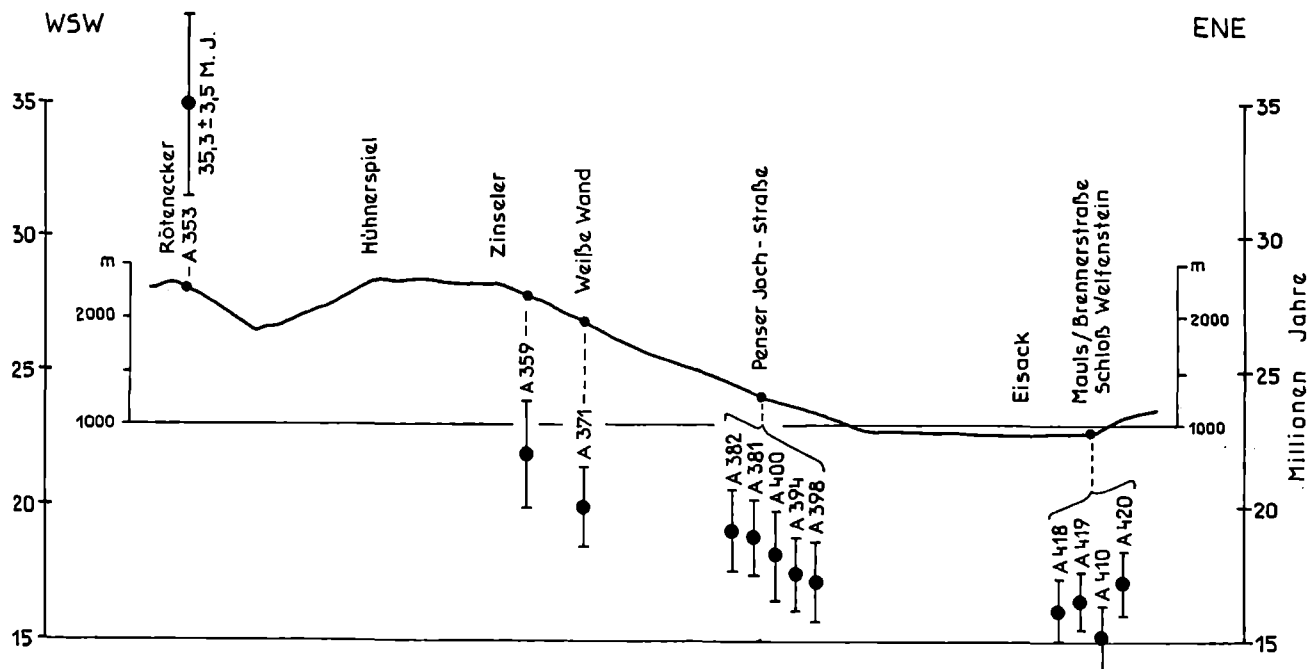


Fig. 2: Abhängigkeit der K/Ar-Alterswerte von Hellglimmern aus dem Permoskyth des Maulser-Penser Joch-Zuges von der Höhenlage. Topographisches Profil über das Eisacktal.

Zur Ausdehnung dieser jungalpidisch geprägten Zone gegen E ist Folgendes zu sagen. SATIR (1975) hat aus der südlichsten Tauernschieferhülle ein K/Ar-Phengitalter von 31 ± 2 Mio. J. bekanntgegeben und als Bildungsalter interpretiert und für diese Auffassung weitere Argumente aus der äußersten Schieferhülle anführen können. Falls sich solche Daten in diesem Raum weiter bestätigen ließen, ergäbe sich daraus die Schlußfolgerung, daß die Abkühlung dieses hier untersuchten ostalpinen

Streifens nicht an der Stelle stattfand, die seiner heutigen Position über dem Penninikum entspricht (FRANK et al., 1977). Das Ostalpin müßte demnach hier relativ zu seinem unmittelbaren Untergrund eine späte Nachbewegung erfahren haben. Wie jedoch K/Ar-Datierungen an neugebildeten Hellglimmern aus unterostalpinen Spänen und aus der westlichsten Tauernschieferhülle bei Sterzing gezeigt haben, wurden auch die tieferen tektonischen Einheiten von diesen sehr jungen thermischen Ereignissen betroffen. Zwei Daten aus unterostalpinen Glimmerquarziten (Permoskyth) liegen bei 14 ± 2 Mio. J., während eine Probe aus penninischen Schieferen 12 ± 2 Mio. J. ergab. Diese jungalpidisch aufgewärmte Zone setzt also über drei tektonische Einheiten hinweg. Diese junge Aufwärmung ist wohl auf die ausklingende Tauernmetamorphose (es handelt sich bei den vorliegenden Daten wohl um Abkühlalter) einerseits, andererseits aber auf eine intensive jungalpidische Aktivität an der Judikarienlinie (SEMENZA, 1974) im Zusammenhang mit dem Vorstoß der Südalpen zurückzuführen. Diese neuen Daten machen eine Modifizierung des nach der Arbeit von SATIR (1975) erwarteten Bildes, wonach im westlichen Tauernfenster ein jungalpidisch abgekühlter zentralerer Bereich mit jüngeren Altern nach außen hin von Serien mit zunehmend höheren Alterswerten schalenförmig überlagert wird, notwendig.

Daß wir es hier mit einer eher lokalen Aktivierung in spätalpidischer Zeit zu tun haben, zeigen weitere Datierungen an neugebildeten Hellglimmern aus unterostalpinen Permoskyth-Quarziten N des Brenners (S Steinach/Br.). Die vier von detritischen Hellglimmern vollkommen freien Proben lieferten -- allerdings nicht sehr konkordante -- aber doch deutlich höhere Werte als die Gesteine aus derselben tektonischen Einheit im Raume Sterzing. Sie liegen zwischen 20,5 und 32 Mio. J., wobei noch zu überprüfen sein wird, wodurch diese große Variation im Aufschlußbereich bedingt ist.

Die kretazischen Alter aus dem Permoskyth der S-charl-Decke (Fig. 3) können deutlich in zwei Gruppen gegliedert werden. Die Werte zwischen 74 und 86 Mio. J. aus dem Raum S Santa Maria stimmen mit ihren Mittelwerten genau mit den Altern überein, die von SATIR für den weiteren Bereich des südlichen Ötztaler

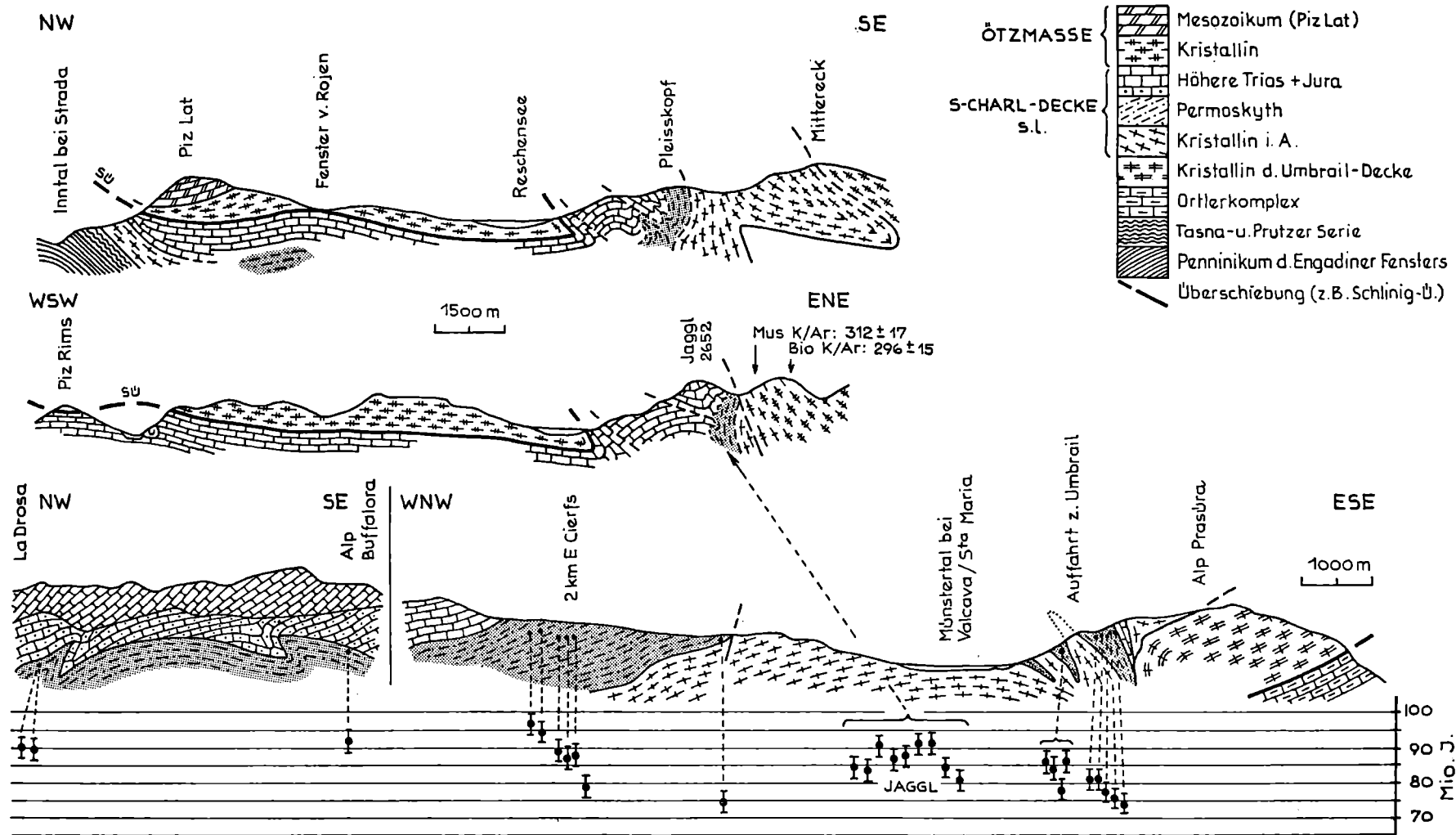


Fig.3: Altpaläozoische K/Ar-Alter an Hellglimmer (Fraktion $< 2\mu$) aus dem Permoskyth der östlichen S-carl-Decke

Altkristallins mit der Rb/Sr-Methode an Biotiten gefunden wurden. In diesem Sinne werden auch die K/Ar-Alter aus dem südlichen Münstertal als Abkühlalter der altalpidischen Metamorphose gedeutet. Die Werte weiter N (Cierfs, NW Paß Fuorn, Jaggl) schwanken zwischen 85 und 95 Mio. J., mit einer Häufung um 90 ± 5 Mio. J. Möglicherweise handelt es sich bei dieser Gruppe um Bildungsalter, aber derzeit ist noch keine eindeutige Interpretation möglich.

K/Ar-Daten an Glimmern aus dem Kristallin.

Grobschuppige Hellglimmer aus dem Kristallin der S-charl-Decke sollten erwartungsgemäß voralpidische Alter geben. Trotz der eindeutigen randlichen Verjüngung (die Zweiphasigkeit dieser Minerale wurde mit der Elektronenmikrosonde eindeutig nachgewiesen; s.oben) hat ein Hellglimmer aus den stark tektonisierten Plawenner Orthogneisen ein variscisches K/Ar-Alter von 310 ± 15 Mio. J. ergeben. Es ist anzunehmen, daß bei der mechanischen Aufbereitung (wiederholtes Mahlen und Sieben) die jungen Austauschränder vollkommen eliminiert wurden und für die Datierung nur die variscischen Kerne erfaßt wurden.

Erste Datierungen an Glimmern aus der westlichen Ötzmasse, die hier in einer kräftigen alpidischen Bewegungsphase der S-charl-Decke aufgeschoben ist, zeigen, daß nicht nur die Hellglimmer, sondern auch die Biotite, zumindest in den tektonisch geschonten Partien, noch eindeutig ihre variscischen Alter bewahrt haben, sodaß in diesem Gebiet die alpidische Metamorphose den Bereich der Biotitneubildung bzw. -verjüngung offenbar nicht erreicht hat. Allerdings dürften in dem starren, schon metamorphosierten Ötztaler Kristallinblock bei der schwachen alpidischen Aufwärmung wesentlich andere Metamorphosebedingungen geherrscht haben als in den noch mobilen, an fluider Phase reichen jungen Sedimenten.

Es bleibt noch abzuklären, ob in der unterlagernden S-charl-Decke die alpidische Metamorphose stärker war als in der überlagernden Ötzmasse; nach der teilweise recht intensiven Umwandlung der Primärgefüge wäre dies zu erwarten. Offen bleibt vorerst auch die Frage, ob dieser Westschub der Ötzmasse schon in die altalpidische Phase einzuordnen ist, oder ob auch in tertiärer Zeit noch beträchtliche Nachbewegungen stattfanden.

Wie SCHMIDT et al. (1967) gezeigt haben, greift die alpidische Verjüngung der Biotite im mittleren Bereich der Ötztaler Masse weit nach N vor: ein Biotit aus einem Zweiglimmergneis S Umhausen im Ötztal gab ein Alter von 163 ± 7 Mio. J. Falls sich variscische Biotitalter im hier untersuchten Westteil des Ötztaler Altkristallins weiter bestätigen, folgt daraus, daß die Nordgrenze dieser alpidischen Biotitverjüngungszone die Ötzmasse von SW nach NE vollkommen diskordant zu den voralpidischen Strukturen und auch deutlich schräg zur alpidischen Streichrichtung verläuft.

II.2 Untersuchungen im Bereich des Schneeberger Zuges.

Dissertationen J. MAURACHER und R. PESCHL.

Die Neukartierung des W-Endes des Schneeberger Zuges und der Laaser Serie durch J. Mauracher brachte eine über die schon sehr detaillierte Kartierung von HELBIG 1969 hinausgehende verbesserte Kenntnis der Internstruktur der Laaser Serie und der Serien- und der tektonischen Gliederung des gesamten Synklinoriums. Das in der Texelgruppe aushebende Synklinorium der Laaser Serie wird als eine variszisch mehrfach mit symmetriekonstanter Hauptachsenlage gefaltete Struktur mit einer großräumigen Achsenrotation bzw. Steilstellung am SW-Ende interpretiert. Trotz dieser intensiven variszischen Strukturprägung und der damit verbundenen variszischen Metamorphose z. T. in der hochtemperierten Grünschieferfazies bzw. z. T. in der Amphibolitfazies stellen die heute vorliegenden Mineralparagenesen ganz überwiegend kretazisch rekristallisierte bzw. neugebildete Paragenesen dar, die die P-T-Verhältnisse der altalpinen Metamorphose widerspiegeln aber in diesem Teil die voralpinen Strukturen abbilden. Dieser Sachverhalt geht aus dem Vergleich der Felduntersuchungen, den petrographischen Ergebnissen der Arbeitsgruppe PURTSCHELLER/HOINKES, den Altersdaten und den Neufunden von frischen, altalpin neugebildeten Staurolithen hervor.

R.PESCHL konnte bei seinen Untersuchungen im Querschnitt der Timmelsjochstraße zeigen, daß am N-Rand des Schneeberger Zuges ein Teil der Faltenstrukturen alpin gebildet wurde und diese Deformation auch von der Re- bzw. Neukristallisation der

Hornblenden in den Hornblendegarbenschiefen überholt wird. Als Seltenheit wurden hier auch teilweise chloritisierte ältere Kerne in den nun neugebildeten Hornblenden festgestellt. Eine alpine Neubildung von Staurolith wurde im unmittelbar an den Schneeberger Zug im Norden angrenzenden Altkristallin und besonders eindrücklich in den bekannten Paragonitgranatglimmerschiefern mit Disthenneneubildung im Südteil des Schneeberger Zuges nachgewiesen.

Altersdaten: Es liegen 10 K/Ar-Daten von Hornblenden (MAURACHER) vor. In der Texelgruppe haben die Hornblenden aus Amphiboliten des Schneeberger Zuges und der Laaser Serie altalpine Alter geliefert. Hornblenden aus dem Altkristallin zwischen den beiden Mulden ergaben demgegenüber deutlich erhöhte Mischalter. Ob diese erhöhten Alter eine unvollständige Entgasung der Gesteine während der altalpinen Wiederaufwärmung und Rekristallisation und damit Ar-Überschußalter oder eine unvollständige Rekristallisation und Verjüngung der Hornblenden (Mischalter) bedeuten, ist noch ungeklärt. Alle Hornblenden sind völlig unzersetzt und nach Mikrosondenuntersuchungen sehr homogen und stellen tschermakitische Hornblenden dar.

In den erwähnten Paragonitglimmerschiefern des Schneeberger Zuges mit alpin neugebildetem Staurolith wurden als Seltenheit von PESCHL optisch deutlich unterscheidbare Kerne in Großgranaten festgestellt, sie machen ca. 10 - 20 % der Gesamtgranatmenge in diesem Gestein aus. Ar-Bestimmungen an Kern und Hülle dieser Granate ergaben deutlich unterschiedliche Werte, und zwar besitzt der Kern dieser Granate ca. 3 mal so viel radiogenes Ar wie der Rand (dies entspricht etwa dem Altersverhältnis von variszisch zu altalpin). Auch die Zusammensetzung der eingeschlossenen Gasphase von Kern und Rand ist deutlich verschieden. Die K-Bestimmung steht noch aus, doch weist die absolute Ar-Menge, die im Granatrand enthalten ist, auf eine totale Ar-Entgasung des Gesteins während der altalpinen Metamorphose hin.

Daraus ergibt sich ein weiteres Argument, daß die Granate im Schneeberger Zug ganz überwiegend alpine Neubildungen darstellen.

Rb/Sr-Daten an Großproben aus den Amphiboliten zeigen, daß diese teilweise noch in den Streubereich der Isochrone 500 ± 50 Mio. J. (FRANK et al. 1976) fallen, teilweise aber deutlich verjüngt sind. Die Verjüngung tritt besonders bei biotitführenden Proben auf.

VI. Hohe Tauern (M. SATIR)

Die Datierung der Hochdruckparagenesen im S-Venedigergebiet ist ein schon lange anstehendes Problem. Von M.SATIR wurden im Laboratorium für Geochronologie des Mineralogischen Institutes der Universität Bern die Einzelminerale von 4 Proben separiert. Eine Hälfte der Proben wurde in Bern gemessen, die andere im Wiener Labor. Alle Minerale der eigentlichen Hochdruckphase (Granat, Omphacit und auch Epidot) haben deutlichen Ar^{40} -Überschuß von $0,2 - 0,6 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ Ar}^{40}_{\text{NTP/g}}$.

Absolut gesehen, sind diese Überschußmengen vergleichsweise gering. Sie entsprechen der Menge an radiogenem Ar, die sich im Lauf von 1 - 3 Mio. J. in einem K-Glimmer bildet. Eine Altersbestimmung von Mineralien mit sehr niedrigen K-Gehalten machen auch diese Überschußmengen unmöglich. Die -- in diesem Fall bedeutungslosen -- Modellalter für die Hochdruckminerale lägen bei 500 - 600 Mio. J. z.T. sogar bis 1500 Mio. J.

Ob auch Paragonit noch ähnliche Mengen an Überschußargon eingebaut hat, ist nicht sicher zu entscheiden, aber wahrscheinlich.

Im Zuge der Mineralreaktionen während der späteren Tauern Kristallisation (vgl. MILLER 1977) wurden diese Ar-Überschußmengen offensichtlich wieder freigesetzt und abgeführt. Darauf weisen Daten von Symplektiten (Albit, Hornblende, Rutil), die aus den ursprünglichen Omphaciten entstanden und Alterswerte im bekannten Zeitraum der Tauern-Kristallisation ergeben haben. Eine altalpine Einstufung der Hochdruckmetamorphose bleibt nach wie vor möglich, aber es gibt derzeit keine methodisch verlässlichen geochronologischen Daten.

III. Permoskyth von Kalkstein / Deferegger Alpen
und vom Petelin / S-Wörthersee.

Um die auch für die Großtektonik wichtige Frage einer eventuellen Fortsetzung der um das SW-Ende der Hohen Tauern festgestellten jungalpinen Alter zu prüfen, wurden die alpin neugebildeten Hellglimmer der beiden Vorkommen untersucht. Beide Vorkommen ergaben K/Ar-Alter von $90 - 95 \pm 5$ Mio. J.

IV. Im Grazer Paläozoikum wurde versucht, mit Altersdaten einen Hinweis auf die Alterseinstufung der Raasberg-Serie zu erhalten. Hellglimmer aus einem Vorkommen fraglicher Raasberg-Serie (Proben H.W.FLÜGEL) in der Breitenau ergaben K/Ar-Alter von 98 ± 5 bzw. $121,5 \pm 6$ Mio. J.

Die Aufschlüsse der beiden klassischen Vorkommen erwiesen sich leider wegen mangelnder Frische als ungeeignet. Die beiden angegebenen Daten lassen keine Schlußfolgerung über das Serienalter zu. Aufgrund der Daten könnte es sich zwar um eine permotriadische Serie handeln, aber ebenso auch um eine variszische Phyllitgruppe mit deutlicher (zwischen 350° - 400° C) altalpiner Wiederaufwärmung.

Illitlagen aus dem Aufschlußbereich "Steinberg" der Dolomitsandsteinstufe W von Graz haben K/Ar-Mischalter zwischen variszisch und altalpin geliefert.

Ein K/Ar-Biotitalter aus einem Bohrkern von einem Biotitphyllit aus dem Gebiet von Passail liegt bei 65 ± 4 Mio. J. Auch dieser Alterswert bedeutet zunächst noch nicht die alpine Bildung der Biotite, sondern nur eine Aufwärmung auf über 300° C. Aus dem Gefüge dieser Biotitphyllite geht jedoch hervor, daß der Biotit während der letzten (vermutlich alpinen) Durchbewegung stabil war bzw. in Teilbereichen auch rekristallisierte.

V. Gleinalpe

K/Ar-Daten von Hornblenden ergaben Alterswerte zwischen 100 und 140 Mio. J. Auch hier wird wie unter Punkt II.2 weiter zu prüfen sein, ob die erhöhten Alterswerte auf geringfügigen Ar-Überschuß und/oder auf Mischalter zurückgehen.

VII. Semmeringfenster - Rechnitzer Schieferinsel

In der Literatur wurden vielfach sowohl für das Unterostalpin des Semmering/Wechselsystems, aber auch für das Pennin der Rechnitzer Schieferinsel kretazische Mineralalter der alpinmetamorphen Phyllosilikate erwartet. Solche Alter wurden von WIESENER und SCHARBERT 1976 auch schon festgestellt. Auch von uns wurden z.B. K/Ar-Alter von $80,2 \pm 4,6$ Mio.J. an Hellglimmern aus Serizitphylliten bei Fladenbach/Stanz gemessen.

Überraschend waren jedoch jungalpine K/Ar-Alter an Hellglimmern der Rechnitzer Serie, die (Abkühl)-Alter von $20 - 24 \pm 1,3$ Mio. J. ergeben haben. Erste Ergebnisse an den Alkali amphiboliten dieses Gebietes weisen darauf hin, daß hier kaum nennenswerte Ar-Überschüßmengen vorhanden sind und auch diese Alter jüngere Werte als 80 Mio. J. ergeben.

Aus diesen Daten ergibt sich der nur zunächst überraschende Beleg, daß auch das Pennin von Rechnitz einen zeitlich ähnlichen Metamorphoseablauf wie die Hohen Tauern aufweist.

Diese jungalpine Metamorphose des Pennin am Alpenostrand war anscheinend auch noch teilweise im unmittelbar überlagernden Unterostalpin wirksam. Mehrere festgestellt K/Ar-Mischalter aus diesem Bereich, die zwischen altalpinen und jungalpinen Werten liegen, dürften so ihre Erklärung finden.

Literatur:

- BORSI, S., DEL MORO, A. et al., 1973: Metamorphic Evolution of the Austridic Rocks to the South of the Tauern Window (Eastern Alps): Radiometric and Geo-Petrologic Data. -- Mem. Soc. Geol. It., 12, 549-571.
- CIPRIANI, C., SASSI, F. R. & VITERBOBASSANI, C., 1968: La composizione delle miche chiare in rapporto con le costanti reticolari e col grado metamorfico. -- Rend. soc. Ital. Mineral. Petrol. 24, 153-187.
- FRANK, W., KLEIN, P., NOWY, W. & SCHARBERT, S., 1976: Die Datierung geologischer Ereignisse im Altkristallin der Gleinalpe (Steiermark) mit der Rb/Sr-Methode. -- Tschermarks Min. Petr. Mitt, 23, 191-203, Wien.

- FRANK, W., ALBER, J. & THÖNI, M., 1977: Jungalpine K/Ar-Alter von Hellglimmern aus dem Permotriaszug von Mauls-Penser Joch (Südtirol). -- Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 7, 102-110, Wien.
- HELBIG, P., 1969: Petrographische und gefügekundliche Untersuchungen am Westende des Schneeberger Zuges (Südliches Ötztalkristallin). -- Diss. TH.-München.
- MILLER, Ch., 1977: Chemismus und phasenpetrologische Untersuchungen an Gesteinen aus der Eklogitzone des Tauernfensters. -- T.M.P.M., 24, 221-277, Wien.
- SASSI, F.R., 1972: The petrological and geological significance of the b_0 values of potassic white micas in low-grade metamorphic rocks. An application to the Eastern Alps. -- T.M.P.M., 18, 105-113, Wien.
- SATIR, M., 1975: Die Entwicklungsgeschichte der westlichen Hohen Tauern und der südlichen Ötztalmasse auf Grund radiometrischer Altersbestimmungen. -- Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, 30, 1-84.
- SCHMIDT, K., JÄGER, E., GRÜNENFELDER, M. & GRÖGLER, M., 1967: Rb/Sr und U-Pb-Altersbestimmungen an Proben des Ötztalkristallins und des Schneeberger Zuges. -- Ecl. Geol. Helv., 60, 529-536.
- SEMENZA, E., 1974: La fase giudicariense, nel quadro di una nuova ipotesi sull'orogenesi alpina nell'area italo-dinamica. -- Mem. Soc. Geol. It., 13, 187-226.
- WIESENEDER, H. & SCHARBERT, S., 1977 : Rock formations and metamorphism in the Eastern Part of the Austrian Central Alps (Geotraverse East). - Geodynamics and Geotraverses around the Alps. Abstracts. Meeting Salzburg 28.2 - 1.3.1977.