

Eine systematische Untersuchung zur Aussagemöglichkeit mit Rb/Sr - Kleinbereichsisochronen im fraglichen Gebiet in Gesteinen mit unterschiedlichem Grad der Rekristallisation und unterschiedlichem Gehalt an fluiden Phasen wird damit erforderlich.

Literatur:

- MORAU, W. 1979: Isotopengeologische Untersuchungen an Gesteinen der Koralpe und Saualpe, SE - Österreich.-- Inauguraldissertation Phil.naturw.Fak.Univ.Bern, 3 Teile, 115 p., 20 Abb., 11 Tab., Bern.
- KLEINSCHMIDT, G. 1979: Die Verteilung von Chloritoid in den südlichen Muralpen (Gurktaler Alpen, Saualpe, Koralpe) und ihre geologische Bedeutung.-- Clausthaler geol.Abh., 30, 74-94, Clausthal.
- ROETZEL, R. 1979: Kriterien zur Erkennung der tektonischen Transportrichtung in Gesteinen mit ausgeprägter Lineation. Ein Vergleich Bittescher Gneis (Moravikum).- Plattengneis Koralpe und Sieggabener Serie.-- Unveröff.Vorarbeit Inst.f.Geologie Univ.Wien, III, 137 p., 69 Abb., 9 Tab., 4 Taf., Wien.

RADIOMETRISCHE ALTERSDATIERUNG UND METAMORPHOSEUNTERSUCHUNGEN DER KALKALPENBASIS UND DER GRAUWACKENZONE  
IN DER RADMER UND AM STEIRISCHEN ERZBERG

G.JUNG, Wien

Einführung

Ziel der Untersuchungen war es, das Ausmaß an variszischer und alpidischer Metamorphose und Strukturprägung an der Grenze Grauwackenzone - Kalkalpenbasis im weiteren Bereich Radmer zu klären. Bisherige Untersuchungen er-

gaben oft unterschiedliche Ergebnisse, wobei aber die stärkere Beanspruchung der polymetamorphen Grauwackenzone meist zu variszischer Zeit angenommen wurde. Ausgehend von den Untersuchungen der Eisenkarbonatlagerstätten wurden jedoch für die metasomatische Umlagerung der Erze, die überwiegend als alpines Ereignis aufgefaßt wurde, auch ansehnliche Temperaturen zu alpidischer Zeit gefordert. Die folgenden gefügekundlichen und mikroskopischen Untersuchungen wurden vor allem in der Radmer durchgeführt, während die geochronologischen Untersuchungen auch auf den Steirischen Erzberg ausgedehnt wurden. Die Radmer wurde anderen vergleichbaren Lokalitäten als Untersuchungsschwerpunkt vorgezogen, da im Spateisensteinbergbau der Radmer die Transgression der Werfener Schiefer über den paläozoischen Grauwackengesteinen vorbildlich aufgeschlossen ist und da hier die alpidische Metamorphose vergleichsweise geringere Auswirkungen zeigte und somit die variszische Metamorphose besser zu untersuchen war.

#### Ergebnisse

Die kalkalpinen Werfener Schiefer zeigen vor allem im Gebiet der Radmer noch deutlich ihre sedimentären Strukturen und es lassen sich auch deutlich detritäre und neugebildete Komponenten unterscheiden. Nach Vergleichen mit Untersuchungen von M.FREY (1969, S.105) und I.THUM & W.NABHOLZ (1972, S. 40ff) lassen sich die Werfener Schiefer der Radmer in die höhertemperierte Anchizone einstufen. Lithologisch vergleichbare Gesteine der Grauwackenzone hingegen zeigen bereits Deformation der klastischen Bestandteile und stark überprägte sedimentäre Gefüge. Die neugebildeten Hellglimmer schließen sich s-parallel zu Häuten zusammen. Diese Textur konnte im Vergleich zu obigen Autoren und aufgrund der IK-Werte  $< 4$  (Küblerindex) an den Beginn der Grünschieferfazies eingeordnet werden. Im Falle der Werfener Schiefer ergab eine Bestimmung der Illitkristallinität an Gesamtgesteinsproben und der Fraktion  $< 2\mu$  ebenfalls Werte  $< 4$  (Küblerindex).

In Guinieraufnahmen zeigte sich, daß die Fraktion  $< 2\mu$  in der Regel keine phengitische Komponente enthält und daher möglicherweise auch diese feine Korngröße noch reliktsch aus Resten detritärer Glimmer bzw. aus solchen Kernen besteht. Daher darf im Fall der Werfener Schiefer die Methode der Illitkristallinitätsbestimmung nicht unkritisch angewendet werden. An 4 Proben der Werfener Schiefer konnte röntgenographisch Pyrophyllit nachgewiesen werden. M.FREY (1977, S.121) konnte für vergleichbare Serien des Schweizer Keuper den Stabilitätsbereich des Pyrophyllites mit  $220 - 300^{\circ}\text{C}$  bei  $1 - 2$  kbar angeben. M.SCHRAMM (1977, 1978) konnte die alpine Pyrophyllitneubildung in den Werfener Schiefen am Kalkalpensüdrand deutlich belegen. Damit sind auch im Gebiet der Radmer anchizonale Bedingungen in alpidischer Zeit erreicht worden.

Zur Klärung der Intensität der Deformation in alpidischer und variszischer Zeit wurden klastische Horizonte von beiden geologischen Einheiten im unmittelbaren Bereich der Transgressionsfläche im Tagbaubereich Radmer auf ihren Deformationsgrad untersucht. Stellvertretend für die kalkalpinen Schichtglieder wurden diesbezüglich Proben der in der Radmer ca. 1 m mächtigen Basisbreccie der Werfener Schiefer dreidimensional untersucht. Diese Gesteine zeigen keine merkliche Deformation oder metamorphe Regelung der klastischen Bestandteile. Im Gegensatz dazu ergab die Untersuchung einer stark tuffogen beeinflussten Lage des Blasseneckporphyroids unmittelbar unter der selben Basisbreccie bereits eindeutig eine metamorphe Einregelung und Deformation der klastischen Bestandteile. Ebenso liegen die Schieferungsflächen ( $s_1 \neq ss$ ) in den Werfener Schiefen deutlich diskordant zu jenen in der Grauwackenzone. Dabei kommt es im unmittelbaren Transgressionsbereich zu einer gering mächtigen Zone der Überlagerung der beiden Schieferungsflächen. Dies erlaubt den Schluß, daß die alpidische Tektonik in der Umgebung der Radmer mit einer merklich schwächeren Deformation verbunden war als die variszische, und daß auch die ältere Schieferung nicht regional überprägt werden konnte. Aufgrund der bisher angeführten Ergebnisse läßt sich vorläufig folgender Schluß ziehen: Die variszische Metamorphose hat die beginnende

Grünschieferfazies erreicht, war aber intensiver als die alpidische, die nur Bedingungen der höhertemperierten Anchizone schuf. Der jedenfalls nur geringe Metamorphosesprung ist am Erzberg schwerer feststellbar, da dort der alpidische Einfluß geringfügig stärker war als in der Radmer.

Diskussion der g e o c h r o n o l o g i s c h e n Daten:

Bei einem Blick auf Abb.1 erkennen wir, daß die K-Ar-Daten der feinkörnigen Fraktionen immer jüngere Alter ergeben als die gröberen, und in einen Zeitraum fallen, aus dem keine Metamorphoseereignisse bekannt sind.

Zwei Interpretationsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- a) Überschußargon: bedingt durch eine neuerliche Metamorphose der bereits variszischen Grauwackenzone herrschte zu alpidischer Zeit lokal ein erhöhter Ar-Partialdruck im Gesteinsverband, sodaß die Mineralien zusätzliches Ar einbauen konnten.
- b) Argonverlust: die Gesteine bestehen heute überwiegend noch aus ihren in variszischer Zeit gebildeten Mineralien und die schwache alpidische Metamorphose führte nur zu einem mehr oder weniger großen Verlust des radiogen gebildeten Ar.

Indem die feinkörnige Fraktion (größere Oberfläche größerer Verlust) durchwegs jüngere Alter ergeben, als die gröberen Korngrößen des selben Gesteins und auch die Bestimmung eines aus den Werfener Schiefen rein isolierten grobkörnigen Hellglimmers ein variszisches Alter (267 m.a.) ergab, trifft offensichtlich Interpretation b auf unsere Verhältnisse zu.

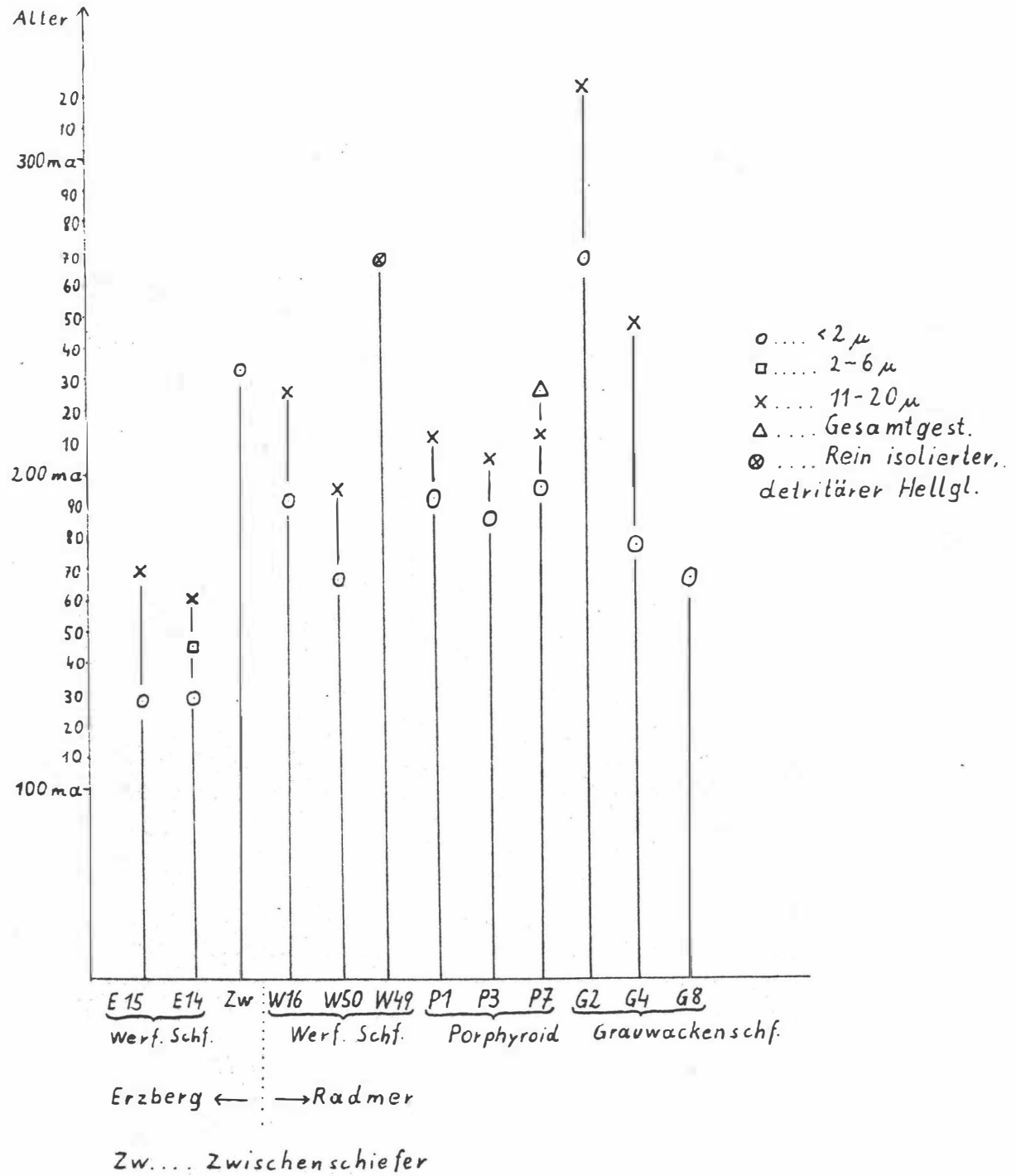


Abb. 1: K-Ar-Daten unterschiedlicher Korngrößenfraktionen der Radmer und des Eisenerzer Erzberges. Die feinen Fraktionen ergeben immer jüngere Werte als die größeren. Wir erklären dies als unvollständigen Ar-Verlust von variszisch-gebildeten Mineralen zu alpidischer Zeit.

Aus diesen Ergebnissen ergibt sich, daß die mikroskopisch anscheinend neugebildeten Hellglimmer ( $< 2 \mu$ ) im untersuchten Fall noch aus einem älteren, nur unvollständig "rekristallisierten" Anteil und einem neugebildeten Teil bestehen. Bei so schwacher Metamorphose sind in klastisch beeinflussten Gesteinen eben noch keine vollständigen Reaktionsabläufe zu erwarten. Unter diesem Gesichtspunkt sind auch die Rb-Sr Alterswerte zu sehen (Abb.2). Auch hier wurde keine Homogenisierung der Sr-Isotope zu alpidischer Zeit erreicht. Das höchste Alter von 245 m.a. ergab eine Kleinbereichsisochrone vom Zwischenschiefer des Erzberges. Die beiden anderen Alterswerte wurden aus einem Handstück des Blasseneckporphyroids der Radmer (165 m.a.) und eines Werfener Schiefer des Erzberges (128 m.a.) jeweils aus dem Gesamtgestein und der zugehörigen  $2 \mu$  -Fraktion bestimmt. Die Aussage dieser Werte ist ähnlich jener der K-Ar-Daten:

Mischalter der Fraktion  $< 2 \mu$  im Gebiet der Radmer, eine intensivere alpidische Erwärmung im Gebiet des Erzberges, wobei aus regionalen Überlegungen anzunehmen ist, daß die erhaltenen Werte vom Erzberg auch noch keine wahren Bildungsalter darstellen. Das Ergebnis der Kleinbereichsisochrone weist darauf hin, daß die Isotopenhomogenisierung während der variszischen Metamorphose im m-Bereich später nicht mehr entscheidend verändert wurde.

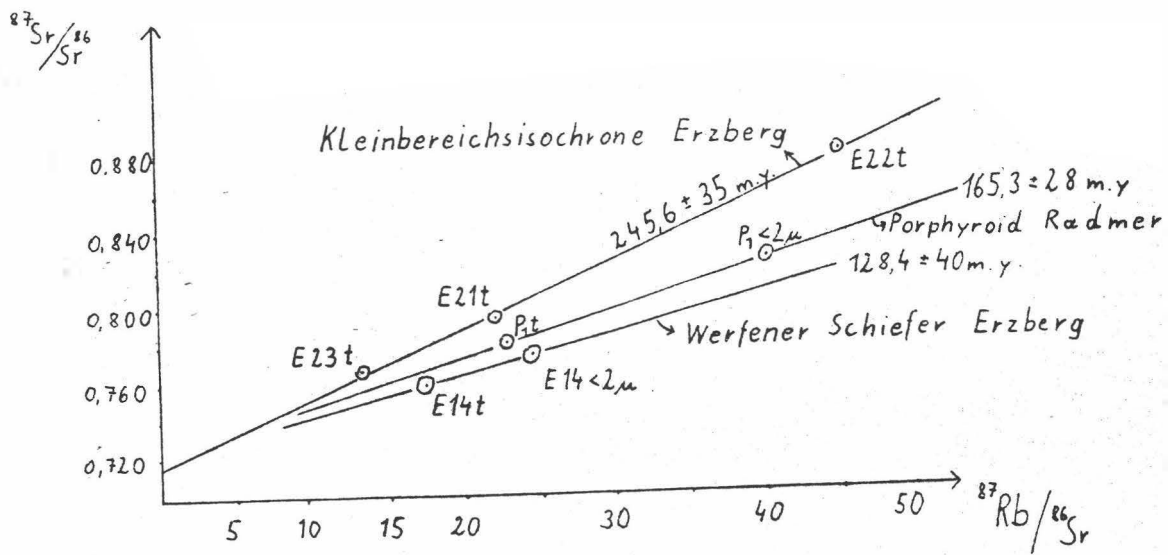


Abb.2: Rb-Sr-Daten: Die Proben für die Kleinbereichsisochrone wurden vom Zwischenschiefer des Eisenerzer Erzberges im m-Bereich genommen und ergeben noch ein variszisches Alter. Das Mischalter von 165 m.a. des Porphyroids der Radmer errechnet sich aus dem Gesamtgestein und der zugehörigen Fraktion  $< 2\mu$  der selben Probe. Das Mischalter von 128 m.a. eines Werfener Schiefers des Erzberges, das ebenfalls aus dem Gesamtgestein und zugehöriger  $2\mu$  Fraktion errechnet wurde, nähert sich stärker dem Höhepunkt der alpidischen Metamorphose als in der Radmer.

### Schlußfolgerungen

Die Untersuchungsergebnisse bedeuten für die Eisen-spatlagerstätte Radmer, daß ihre Rekristallisation und Umlagerung nach der primärsedimentären Stoffkonzentration (BERAN & THALMANN 1978) sicherlich im wesentlichen schon zu variszischer Zeit stattfand. Alpidisch erfolgte nur mehr eine erneute lokale Erzmobilisierung, die in der Radmer allerdings nur ein geringes Ausmaß erreichte. Die bisher oft vertretene Ansicht, daß die Rekristallisation der Lagerstätte der Radmer erst alpidisch sei, erscheint im Licht der erhaltenen Untersuchungsergebnisse kaum möglich, da wir nicht annehmen können, daß die intensivere variszische Metamorphose die Lagerstätte nicht entscheidend beeinflußt hätte. Diese Folgerungen gelten sinngemäß auch

für den Eisenerzer Erzberg, obgleich dort die alpidische Metamorphose geringfügig stärker war und der Temperaturunterschied beider Metamorphosen geringer als in der Radmer war. Offensichtlich wurde weder am Erzberg noch in der Radmer zu alpidischer Zeit die blocking Temperatur für Hellglimmer (bez. K-Ar) von 350<sup>o</sup>-370<sup>o</sup>C deutlich überschritten.

Literatur:

- BERAN, A. & THALMANN, F. 1978: Der Bergbau Radmer - Buchegg - ein Beitrag zur Genese alpiner Sideritlagerstätten.- Tschermaks Min.Petro.Mitt. 25, 287-303.
- FREY, M. 1969: Die Metamorphose des Keupers vom Tafeljura bis zum Lukmania-Gebiet. Ibid.137, S.160.
- 1977: Progressive low-grade metamorphism of a black shale formation etc.- Journ. of Petrology, 19, no.1, 93-135, Oxford.
- SCHRAMM, J.M. 1977: Über die Verbreitung epi- und anchimetamorpher Sediment-Gesteine in der Grauwackenzone und in den Nördlichen Kalkalpen (Österreich).- Ein Zwischenbericht.- Geol.-Paläont.Mitt.Innsbruck, 7, 3-20, Innsbruck.
- 1978: Anchimetamorphes Permoskyth an der Basis des Kaisergebirges (Südrand der Nördlichen Kalkalpen zwischen Wörgl und St.Johann in Tirol, Österreich).- Geol.-Paläont.Mitt. Innsbruck, 8, 101-111, Innsbruck.
- THUM, I. & NABHOLZ, W. 1972: Zur Sedimentologie und Metamorphose der Penninischen Flysch- und Schieferabfolgen im Gebiet Prättigau - Lenzerheide - Oberhalbstein.- Beitrag geol.Kt.Schweiz, N.F. 144, 55 S., Bern.
- JUNG, G. 1979: Geologische Untersuchungen und radiometrische Altersbestimmungen zur schwachen Metamorphose an der Grenze Kalkalpenbasis - Grauwackenzone im Raum Radmer (Stmk.).-- Vorarbeit Inst.f.Geol.Univ. Wien, 54 p., 27 Abb., 3 Beil., 1 Kt., Wien.