

C. Andreatta, La formazione gneissico-kinzigitica e le olivinita di Val d'Ultimo (Alto Adige). Memorie del Museo di Storia natur. d. Venezia Tridentina. Vol. III, Fasc. 2, Trento 1935. 160 S. mit 1 geol. Karte und 7 Tafeln.

Die vorliegende Abhandlung enthält eine sehr eingehende und sorgfältige petrographische Bearbeitung der kristallinen Schiefer des südlichen Kammes der Ultentaler-alpen (Südtirol) vom Klappbergjoch bis zum Maraunerberg auf Grund der vom Verfasser durchgeführten geologisch-petrographischen Kartierung und bringt unsere Kenntnis dieses Gebietes, das vom Referenten vor mehr als drei Jahrzehnten für die geologische Reichsanstalt kartiert und beschrieben wurde, auf eine dem heutigen Stande der Petrographie entsprechende Höhe. Dies wird vor allem dadurch erreicht, daß die den früheren Bearbeitungen völlig fehlenden chemischen Analysen in ausreichender Zahl beigelegt werden und daß anderseits dem in der Zwischenzeit erfolgten großen Aufschwung der Gefügekunde im allgemeinen und durch die statistische Gefügeanalyse im besonderen weitgehend Rechnung getragen wird.

Die beigegebene Karte 1 : 50.000 stimmt gut mit dem entsprechenden Teil des Blattes Cles der österreichischen geologischen Spezialkarte überein. Nachzutragen wären noch ein paar Olivinfelslinsen am Hochwart (La Vecia). Auf eine Unterteilung der Paragneise in der Karte verzichtet Andreatta in Rücksicht auf die Unsicherheit ihrer Abgrenzung.

Bei letzteren handelt es sich größtenteils um sekundäre Fazies, hervorgerufen durch verschiedene Grade und mehrere Phasen der Deformation und der Metamorphose. Der Verfasser gelangt bei den Paragneisen zur Aufstellung von 5 Phasen der Metamorphose, deren Bestand auch bei den anderen Gesteinsgruppen ganz oder zum Teil aufgezeigt wird.

Für die älteste Phase gewann der Autor Anhaltspunkte in der Regelung von Biotiteinschlüssen in kleinen Feldspatinseln der Paragneise des Mt. Pin. Die Regelung (Ri) dieser Einschlüsse weicht ab von jener der Biotite des übrigen Gneises (Rc). Ob die Verschiedenheiten, welche auch innerhalb des Ri noch bestehen, den Bestand von 2 getrennten Phasen abzuleiten gestatten, wie dies Andreatta tut, erscheint dem Referenten allerdings fraglich, und es kann diesbezüglich auf die Kritik Schmidegg's (Jahrbuch d. G. B.-A. 1936) hingewiesen werden, der auf die Möglichkeit von Rotationen, bzw. Verlagerungen der Feldspate in so stark durchbewegten Gesteinen aufmerksam macht. Auch lokale Differenzierungen derselben Phase könnten hier vorliegen. Ähnliche Bedenken erweckt auch die Unterscheidung der 2 ältesten Phasen in dem Amphibolit des Mt. Slavazzaic. Den älteren Phasen folgt dann in allen Gesteinen die alpine Hauptphase der Metamorphose, welche dem heutigen Zustand zugrunde liegt und in der Meso-, vielleicht auch Katazone erfolgte. Ihr schließen sich als postkristalline Phasen eine hauptsächlich durch Blastomylonite charakterisierte 4. Phase und als letzte jene der in der Epizone vor sich gegangenen Mylonitisierung und Diaphtorese an.

Orthogneise sind hauptsächlich durch zweiglimmerige Granitgneise vertreten mit Übergängen in pegmatitische Abarten und in amphibolhaltige tonalitische Gneise. Nach Andreatta's chemischen Analysen haben sie yosemitischen Chemismus (Annäherung an oligoklasitische Granite). Die pegmatitischen Orthogneise mit Plagioklas (18–21% An.) als Hauptgemengteil entsprechen chemisch trondhjemitischen Magmen. Ferner kommen aplitische Orthogneise vor. Eine selbständige Stellung nehmen die im Westen des Gebietes hereinreichenden Muskovitgranitgneise ein, die besonders stark tektonisiert sind. Auch bei ihnen herrscht Plagioklas (31–33% An.) unter den Feldspaten vor und reiht sie den granodioritischen Orthogneisen zu und unterscheidet sie von den sonst ähnlichen Muskovitgranitgneisen des Martelltals und des Vintsehgans.

Die zahlreichen kleinen Linsen von Olivinfels — Andreatta nennt sie zum Unterschied von den ursprünglichen Peridotiten Olivinita —, die für diesen Gebirgsabschnitt so kennzeichnend sind, faßt der Autor als Ausläufer größerer derartiger Intrusivkörper in der Tiefe auf, welche durch die Gebirgsbildung und Metamorphose abgeplattet und den Schieferrn angepaßt sind.

Der Referent hat bereits seinerzeit auf die megaskopisch schieferige Struktur vieler Olivinfelse, auf stellenweise vorhandene Einordnung von Pyroxen und Amphibol mit ihren Längsachsen in die Schieferungsebene und mitunter lagenweise Anreicherung einzelner Bestandteile hingewiesen; die eingehenden strukturellen Untersuchungen Andreatta's und seine Gefügediagramme legen den Bestand ausgeprägter parakristalliner Gefüge-

regelung in exakter Weise fest, zeigen sie auch am Olivin auf¹⁾ und bestätigen so in struktureller Hinsicht, daß es sich nicht um unveränderte Eruptivgesteinsgänge, sondern gemeinsam mit den Gneisen metamorphosierte Gesteine handelt. Reste präkristalliner Struktur wurden vom Verfasser an Einschlüssen im Bronzit beobachtet. Zeichen postkristalliner Durchbewegung sind im Dümschliff wenig zu sehen, wohl aber im Felde. Die Ausscheidungen von Anthophyllit und Chrysotil auf den Bewegungsflächen zählt A. zu der blastomylonitischen (4.) Phase, die Serpentin- und Talkbildung zur 5.

4 chemische Analysen gaben ein Bild von dem wenig schwankenden Chemismus der Olivinfelse und stimmen sehr gut mit jenen von Peridotiten überein mit Ausnahme des stets niedrigeren *al* (Niggli) bei den Ultener Gesteinen. Letzteres zeigen aber auch die metamorphen, peridotitischen Eruptivgesteine der Zentralalpen.

Gegenüber der Gleichförmigkeit im chemischen Bestand weisen die 10 geometrischen Analysen beträchtliche Schwankungen im Mineralbestande der Olivinfelse auf, welche eine durch alle Übergänge verbundene Reihe von Unterarten aufzustellen ermöglichten, analog der schon in früheren Bearbeitungen verwendeten nach dem mengenmäßigen Hervortreten von Pyroxen, Amphibol, Granat oder der Kombination zweier derselben und nach dem Grade der Serpentinisierung, welche aber prozentuell immer sehr gering ist oder fehlt.

Die Verbreitung der Olivinfelse und mehr noch jene der Orthogneise und ihres Durchaderungshofes fällt in dem von Andreatta dargestellten Gebiete größtenteils zusammen mit dem Auftreten der kinzigitischen Gesteine, die von Ploner 1891 unzutreffenderweise als Granatgranulite in die Literatur eingeführt wurden. Es sind teils massige, feldspatreiche Typen (Kinzigite), teils durch Übergänge verbunden granatreiche gneisige Gesteine (Kinzigitgneise), welche letztere wieder in glimmerreiche, einschiefrige übergehen und mit den gewöhnlichen Paragneisen im engsten Verbands stehen. Der Gehalt an Feldspat (viel Plagioklas von 17 bis 30% An., wenig Orthoklas) ist in den kinzigitischen Gesteinen größer als in den Paragneisen, sonst aber stark wechselnd. Auch hier ist die Durchführung chemischer Analysen von 3 Haupttypen eine wertvolle Ergänzung der bisherigen Kenntnis dieser Gesteine. Sie zeigen deutlich, daß nicht Eruptivgesteine, sondern sedimentäre Bildungen vorliegen; der für echte Sedimente aber doch verhältnismäßig hohe Gehalt an Alkalien läßt auf eine Stoffzufuhr magmatischer Herkunft schließen. In den Dreiecksprojektionen liegen die Analysepunkte zumeist nahe der Grenze des Eruptivgesteinsfeldes und gleichzeitig in nächster Nachbarschaft der Analysepunkte von Kinzigiten (Granatsillimanitgneisen) der Südalpen und eines Beispiels der Schwarzwälder Kinzigite.

Aus der Vergesellschaftung der Kinzigite mit den Orthogneisen und Olivinfelsen einerseits und dem Alkaliengehalt der Kinzigite andererseits schließt Andreatta, daß die kinzigitischen Gesteine die kontaktmetamorphe Fazies magmatisch durchmischter Paragneise („Metagneise von kinzigitischem Typus“) sind, wie auch die Kinzigite der Südalpen und des Schwarzwaldes mit granitischen Intrusionen in genetische Beziehung gebracht werden. Auffällig bleibt im Ultenergebiet dabei allerdings, daß in dem von A. geschilderten Gebiet bei verhältnismäßig geringer Entfaltung der Orthogneise die kinzigitische Fazies sehr große Ausbreitung besitzt, gegen SW hin aber verschwindet, obwohl hier, im Rabbital, die granitischen Massen sich bedeutend vergrößern. Jedenfalls können die Kinzigite des Ultentals als östlichste Ausläufer der analogen Gesteine in der Zone von Ivrea betrachtet werden, wie auch Andreatta annimmt.

Auch in den Kinzigiten fand der Autor Reste präkristalliner Strukturen, die er seiner 1. Phase der Metamorphose zurechnet. Da in den Orthogneisen keine Anzeichen älterer Metamorphose als jene der alpinen Hauptphase (3. Phase) zu beobachten sind, stellt A. ihre Intrusion in seine 2. Phase, in welcher dann auch die Kinzigitisation der Paragneise einsetzt und in der folgenden Phase sich noch fortentwickelt.

Die mikroskopischen Untersuchungen aller Gesteinsgruppen werden außer durch die Gefügediagramme auf den beigegebenen Tafeln durch sehr einblicksreiche Dümschliffbilder anschaulich gemacht.

W. Hammer.

¹⁾ Siehe darüber auch Andreatta, *Periodico di mineralogia*, V. Jahrgang, Nr. 3, 1934.