

Prof. Dr. Bruno S a n d e r,

Innsbruck, den 15. März 1937.
Alte Universität.

Ausserungen über die petrographischen Arbeiten von Herrn
Paul Michot, Ingénieur civil des Mines A.I. LG.
Ingénieur Géologue, Universität Liège.

Im Folgenden komme ich in kurzer Form der Aufforderung nach, welche die Technische Fakultät der Universität Liège an mich gerichtet hat, mich über die Arbeit von Herrn Ing. P. Michot über das Ruwenzorigebiet zu äussern. Ich beschränke mich dabei auf die petrographisch-mineralogische Seite der Arbeit und stütze mich auf meine Lesung der Arbeit und die Vorweisung zahlreicher Schliffe durch Herrn Michot; die Seitenzahlen beziehen sich auf das mir vorliegende Manuskript.

In allgemeiner Würdigung der Arbeit kann vor allem gesagt werden, dass sie einen wertvollen Beitrag zur regionalen Petrographie jener Gebiete darstellt, dessen Publikation nötigenfalls nach Vornahme der sehr beträchtlichen möglichen Kürzungen (vgl. z.B. Randgranit ab Seite 127 und Granit von Hautes Sommes ab S. 135), durchaus zu wünschen wäre. Was die allgemeinen petrographischen Ergebnisse ^t anlangen, so sind zwei Umstände für meine Beurteilung von Gewicht. Erstens ist die Arbeit in höherem Grade eine Uebertragung bestehender Grundschaungen und Schulmeinungen auf jene Gebiete als eine kritische Diskussion und Festigung jener Grundanschauungen selbst. Zweitens, und auf diesem Punkte möchte ich den grössten Nachdruck legen, sind es gerade diese Grundschaungen, welche ich vom Standpunkte meiner persönlichen Arbeitsrichtung und meiner

Schule aus in einem weit geringen Grade für gefestigt und übertragbar halte als dies anderwärts mehrfach der Fall ist. Da die Arbeit Herrn Ing. Michots auch mir zur Beurteilung vorgelegt wurde, nehme ich an, dass man auch Kritik vom Standpunkte der Gefüge- und aus erwartet und werde diesen Standpunkt also nicht verleugnen, sondern in Beispielen aufzuzeigen, wobei sich kurz gesagt ergibt, dass die Arbeit mit der petrographisch-tektonischen Analyse in meinem Sinne derzeit noch keine Fühlung hat. Da dies über meines Wissens heut' noch von allen Arbeiten in französischer Sprache gilt - nicht mehr allerdings von allen reichsdeutschen, italienischen, amerikanischen, finnischen und englischen Arbeiten über einschlägige Gegenstände - so würde ich es nicht für gerecht halten, diesen Umstand Herrn Michot ungünstig anzurechnen, so lange es sich um den Vergleich seiner Arbeit mit den Arbeiten französischer Schulen handelt. Und ich muss es allerdings der in diesem Zusammenhang zuständigen Stelle überlassen, wie weit sie unter diesen Umständen im Fehlen der Fühlung mit der gefügekundlichen Arbeitsrichtung einen Mangel oder einen Vorzug erblicken will.

Die Arbeit behandelt z.B. sehr oft und sehr eingehend die Deformationsgeschichte der Gesteine. Es ist natürlich, dass sich der Autor an die ihm bekannte Literatur anschliesst. Aber ich kann dieser Literatur gegenüber nur feststellen, dass wichtige Forderungen nicht erfüllt sind, welche man nicht umgehen kann, wenn man eine moderne Deformationsgeschichte eines Gesteins im Zusammenhang mit seiner

Tektonik anstrebt. Ich denke dabei nicht so sehr daran, dass die Anwendung neuerer Mittel für die Korngefügeanalyse noch fehlt, was ja bei den meisten Beschreibungen tektonischer Gesteinsfacies heute noch zutrifft. Aber die Stellung der Proben ist weder gegenüber den geographischen und grosstektonischen Koordinaten, noch gegenüber den am Handstück sichtbaren Gefügekoordinaten definiert und ersichtlich gemacht. Wird diese, wie ich betone allerdings heute erst von wenigen Arbeiten erfüllt, für die Deformationsgeschichte eines Gesteins, aber unerlässliche Forderung nicht in übersichtlicher Weise erfüllt, auch was die genaue Stellung der Dünnschliffe zu den Gefügekoordinaten anlangt, so bleibt man eben im Bezug auf zahlreiche Angaben der Autoren im Ungewissen wie weit sie wirklich zutreffen. Hierfür einige Beispiele.

Die Angabe, dass die Decken und die Bedeckung des Granits gegen Süden untertauchen (s'ennouient très fortement vers le sud, S.235), ist nicht eindeutig, wenn eingemessene Symmetriedaten der Tektonitgefüge vollständig fehlen. Sondern diese Angabe ist mehrdeutig, sowohl in Bezug auf die Symmetrie ("Ebene der Bewegung") als in Bezug auf den relativen Richtungssinn der tektonischen Transporte. Bei dieser Gelegenheit sei nebenbei angemerkt, dass die gebotenen Unterlagen auch keineswegs ausreichen für die Seite 236 gegebene Bezugnahme auf den Bergeller Granit, dessen von D r e s c h e r also wesentlich betonte Einschmelzungerscheinungen übrigens am Ruwenzori nach Herrn

Michots Darstellung kein Analogon zu haben scheinen.

In der Uebersicht der Metamorphosen des Gabbros (S.102 ff) ist eine so weitgehende Gliederung, wie sie Herr Michot durchführt, nur dann überzeugend durchführbar, wenn es gelingt, die einzelnen Kristallisationen und Teilbewegungen, welch letztere unbedingt genauer zu kennzeichnen sind, in eindeutige Beziehungen zueinander zu setzen. Lassen sich hiezu geeignete Bereiche im Gestein nicht finden, so scheint mir eben besser, die Gliederung weniger weit zu treiben.

Man bleibt im Ungewissen, wie weit sich eine wusuwanesische und eine ruwenzorische Orogenese wirklich trennen lassen, d.h. wie weit sie in ihrer tektonischen Facies und den Koordinaten (Symmetrie, Richtungen) der Durchbewegungen gleich oder verschieden sind. Die Synthese dieser beiden orogenetischen Phasen (S.103) scheint mir nur durch weit eingehendere Gefügeanalyse zu festigen oder zu widerlegen. Welcher Art sind denn diese Teilbewegungen der beiden Orogenesen? Wie sind sie summierbar? Sind sie einscharig oder mehrscharig? Plättungen oder Scherungen? Welches ist ihre Symmetrie und deren geographisch grosstektonische Lagebeziehung? Wie weit lässt sich die Zuordnung der Teilbewegungen und Mineralisationen eindeutig machen? Es sind durchaus die Ziele petrographisch-tektonischer Fragestellung, welchem Herr Michot ausführlich nachgeht, aber die Verfolgung dieser Ziele mit neueren Mitteln scheint mir persönlich unbedingt nötig, wenn man andere möglichen Synthesen ausschliessen will, auf welche hier ohne Gefügeanalyse einzugehen ebenso nutzlos wäre. Aehnliches gilt

von der Annahme syntektonischer Einschaltung des Gabbros in der wusuwanesischen Orogenese. Der Hauptgrund für diese Annahme dürfte eben nicht ausschliesslich in der Anlehnung an P. Eskola liegen (S.105).

Fast alle Beschreibungen der dynamometamorphen Derivate des Gabbros könnten genauer und kürzer gegeben werden bei Verwendung gefügeanalytischer Begriffe und Hilfsmittel. Es ist aber nicht etwa die deskriptive Einstellung der Arbeit, sondern lediglich die Verwendung älterer Hilfsmittel der Beschreibung, welche ich persönlich als einen Mangel der Arbeit empfinden muss. Man kann eben heute z.B. eine "Schieferung" überhaupt nicht mehr genügend genau für eine fruchtbare Erörterung der tektonischen Verhältnisse kennzeichnen, wenn nicht vor allem gefügeanalytisch festgestellt wird, wieviele und welche ausgezeichnete Parallelflächenscharen das Gefüge hat und von welchen unter diesen man spricht. Es scheint mir nicht günstig Amphibollonite (S.82) neben die Phyllonite zu stellen, ohne diese Amphibollonite im Gefüge genauer zu kennzeichnen als dies geschieht. Da ich ferner selbst den Begriff Blastomylonit definiert und in die Literatur eingeführt habe, darf ich darauf hinweisen, dass es nicht günstig ist, ihn ohne weiteres in einer engeren Definition zu verwenden. (S.222) Die Aussage "orientées suivant la règle de Trenner" (S.220) ist, wie längst gezeigt wurde, ohne bestimmten Sinn, wenn man sie nicht durch Diagramme eindeutig macht. Auch kann man nach den Erfahrungen der Gefügekunde nicht mehr ohne Diagramme die Aussage wagen, dass Biotit ungeregelt (disposée en tous sens) sei und diese Aussage zur Synthese der Granit-

entwicklung verwenden, ohne das Gefüge zu analysieren.

Die von Herrn Michot sehr sorgfältig beachteten und denkenswert beschriebenen frühen Gefüge der Schmelzgesteine würden von einer Untersuchung mit dem Universaltisch auf jeden Fall eine genauere deskriptive Kennzeichnung und sehr wahrscheinlich eine Entscheidung in mancher Annahme zu erwarten haben. Ich denke dabei an solche Fälle wie die Deutung schriftgranitischer Verwachsungen in stark zersetzen Granit, die Deutung der Mikroliten in Feldspaten des Granits (Gefügeanalyse solcher Fälle durch Andreatta), die Deutung von Quarzen in Hornblenden; für alle diese Fälle gibt es bereits gefügkundliche Literatur. Aber wichtiger scheint mir zu sein, dass ganz allgemein gesprochen eine so sorgfältige und zeitgerechte Beachtung der Hinweise auf mannigfache Epigenesen, Autometamorphosen und Teilbewegungen im Gefüge des Granits, wie sie Herr Michot pflegt, in Fühlung zu bringen wäre mit den Gefügeuntersuchungen betreffend die Quarzregelung im Graniten (z.B. Maroscheck, Wager), durch welche ein gleiches Schicksal des Quarzgefüges (mit Abbildung der Symmetrie mechanischer Vektoren) für manche Granite wie für manche Paragneise bereits aufgezeigt ist: in beiden Fällen Abbildung von Vektoren zugleich mit Kristallisation. Und wenn man in der Granitentwicklung (S.124 ff) primären und rekristallisierten Biotit unterscheidet, so ist von einer Kennzeichnung der Orientierung dieser beiden ein weiterer Einblick in die Granitentwicklung zu erwarten. Im vorliegenden Falle z.B. scheint es mir ohne Gefügeanalyse nicht entscheidbar, in-

wieweit kinetische Metamorphose während der Autopneumatolyse gänzlich fehlte, und inwieweit man also wirklich einen Trennungsstrich zwischen Autometamorphose und Dynamometamorphose ziehen darf. Umsomehr als Herr Michot (S.187) darauf hinweist, dass die Autopneumatolyse und Rekristallisation nach protoklastischer "Dislokation" der primären Biotite erfolgt sei. Wann ist dann die nächste Bewegung im Gefüge erfolgt und die örtlich fest sicher vorhandene Quarzregelung? Auch die Kriterien (S.184) für Protoklase der Quarzfeldspatinjektionen sind ohne genaueres Eingehen noch nicht überzeugend.

Auch für die in der Arbeit mit chemischen Grundlagen beachtete grosse Frage, wieweit Wiederaufschmelzungsprodukte und Differenziate vorliegen, kommen Gefügeanalysen in Betracht. Ebenso für die Kennzeichnung der Einschlüsse in Granit (Dreschers Arbeiten über Paradorite) und der Beziehung zwischen Granit und Alaskit. Inv

Inwieweit die Kornvergrösserung auf vorangegangene Deformation (S.215) und wie weit auf Kristallisatoren (S.227) zu beziehen ist, ist in der Arbeit nicht wirklich entschieden, ebensowenig der Satz bewiesen (S.227): Die orientierte Rekristallisation entsteht unter gerichteten Druck (Abbildungskristallisation?). Eine Systematik der Mylonite heute ohne Gefügeanalysen gegeben kann nicht von Dauer sein.

Diese Beispiele müssen genügen, um zu begründen, weshalb ich gerade angesichts der so ausführlichen Befassung von Herrn Michot mit manchen genetischen Hypothesen und gegenüber der sehr gegliederten Synthese von Herrn Michot auf die

Möglichkeiten gefügeanalytischer Begründungen hinweisen musste.

Im Vorentsprechenden habe ich mich auf die Kritik von meinem Standpunkte aus beschränkt. Es handelt sich dabei zwar um die in der Arbeit quantitativ am meisten zu Worte kommenden Gesichtspunkte Herrn Michots, aber ich bemerke, dass ich dabei die andern Gesichtspunkte, z.B. die Bearbeitung des Chemismus und die Vorteile der Arbeit nicht übergehen möchte.

Unter den allgemeinen Vorteilen scheint mir namentlich die übersichtliche monographische Konzentration einer bedeutenden Arbeitsmenge hervorzuheben. Die Bearbeitung meiner kritischen Anregungen, welche ich in meinem Wirkungskreise natürlich fordern würde, ist aus äusseren und inneren Gründen für die nächste Zeit nicht durchführbar. Eben deshalb betone ich noch einmal, dass meine Kritik derzeit noch die grösste Mehrzahl der Arbeiten, welche sich mit petrographischen-tektonischen Synthesen befassen, ganz ebenso treffen würde wie die Arbeit von Herrn Michot, also gerechter Weise nicht die Wirkung haben sollte, dass Herrn Michots Arbeit geringer bewertet wird als andere derartige Arbeiten. In meinem österreichischen Wirkungskreis würde die Arbeit von Herrn Michot nach meinen Ermessens derzeit Beachtung und Empfehlung für eine Drucklegung in gekürzter Form finden und die Anwartschaft auf einen akademischen Grad eröffnen.

Prof. Dr. Bruno Sander

Innsbruck, Alte Universität,

23.IV.37

Herrn Ingénieur Francois Corin

Géologue au Service Géologique de Belgique

Bruxelles

Lieber Herr Kollege!

Da Sie schreiben, dass die Fakultät "auf Grund meines Gutachtens Michot als ersten Kandidaten, Sie als zweiten Kandidaten" für die Lehrkanzel aufgestellt hat, mache ich Ihnen folgende Mitteilungen angesichts der bei mir erliegenden Korrespondenz:

1. Sie selbst wurden von mir begutachtet in dem Briefe vom 20.VII.36 ("wärmstens für die Lütticher Lehrkanzel vorgeschlagen"), den Sie ja kennen; ferner in dem Briefe vom 19.XII.36 an Herrn Rektor Duesberg. Die mit diesem Briefe beantwortete Anfrage von Herrn Rektor Duesberg ist der einzige Fall, in welchem ich um einen Vergleich beider Kandidaten gebeten wurde. Bei dieser Gelegenheit begründete ich ausführlich, weshalb ich Sie für den geeigneten Fachmann für eine Besetzung der Lehrkanzel für Petrographie

halte. Was Herrn Ing. Michot anlangt, konnte ich der Einladung des Herrn Rektors, zwischen Ihnen beiden zu entscheiden, damals nicht folgen, da mir keine mineralogischen oder petrographischen Arbeiten von Herrn Michot zur Kenntnis gebracht worden waren, auf Grund deren eine Kandidatur für eine petrographische Lehrkanzel überhaupt in Betracht kommen konnte.

2. Es erfolgte daraufhin die persönliche Vorstellung Herrn Michots mit seiner nicht publizierten Arbeit über den Ruwenzori und deren Begutachtung durch mich (15.III.1937), für welche ich selbstverständlich auch in der publizistischen Oeffentlichkeit einstehe. In meinem Wirkungskreise würde diese Arbeit die Anwartschaft auf einen akademischen Grad (Doktorat, unter Umständen Habilitation) eröffnen, nachdem sie sich mit meiner Kritik vom Standpunkt der Gefügekunde aus auseinandergesetzt hätte. Sie wissen selbst, dass es bisher keine einzige Arbeit von diesem Standpunkte aus in französischer Sprache gibt. Es ist deshalb vollkommen verständlich, wenn die Kommission darauf nicht dasselbe Gewicht legt wie ich, was natürlich der Bewertung der Arbeit zugute kommt. Damit war meine offizielle Tätigkeit in der Kommission, bestehend in der Begutachtung von Herrn Michots Manuskriptarbeit beendet und alles erledigt, wozu ich von der Kommission aufgefordert war.

- Trotzdem habe ich noch hernach Folgendes nicht verborgen. Einerseits erhielt ich zwar den Eindruck, dass Herr Michot imstande wäre, an seinem Thema auch im Sinne meiner

kritischen Anregungen fruchtbar weiter zu arbeiten, falls dies seinem Interesse und seinen Arbeitsgelegenheiten entspricht. Ebenso sicher ist andererseits, dass in der gefügeanalytischen Arbeitsmethodik, ferner im Hinblick auf speziell mineralogische Arbeiten und in Bezug auf die Mannigfaltigkeit der petrographischen Gegenstände Herr Ing. Corin objektiv einen Vorsprung vor Herrn Ing. Michot besitzt.

Es ist also durchaus möglich und kommt der Fakultät - nach hiesigem Gebrauche - restlos zu, zu entscheiden, ob ihr meine Bewertung der Arbeit von Herrn Michot für seine Nennung an erster Stelle genügt. Es gibt aber keine Aeusserungen meinerseits, aus denen zu begründen wäre, dass Sie an zweite Stelle gestellt werden, da ich selbst Sie ja stets an erste Stelle gestellt habe. Es müssen hiefür also andere Gründe entscheidend gewesen sein, unter denen - nach unseren Verhältnissen zu schliessen - ein starker Grund vielleicht die bisherige Dienstleistung von Herrn Michot an der Universität Liège ist?? - In Ihrem Falle handelt es sich praktisch offenbar - wie heutzutage unselten - darum, ob das Ministerium oder die Fakultät das entscheidende Wort zu sprechen hat.

Mit guten Wünschen

Ihr

Anne Foster

Das Ansatzstück zur Contax habe ich bei Miller bezahlt (5 Schilling) und Ihrem Wunsche entsprechend als Muster ohne Wert geschickt.