

**Hans Mohr** (Graz). Über einen Fuchsit von Voitsberg in der Weststeiermark.

Zu den interessantesten Erscheinungen im Bau der paläozoischen Mulde um Graz gehört unzweifelhaft das Verhältnis der sicherpaläozoischen Gesteine zu deren höher metamorphen Unterlage. Wohl ist der größere Teil des Randes dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen den basalen kristallinen Schieferen und deren Auflagerung ein erheblicher Hiatus im Grad der Metamorphose gut zu erkennen gibt, dieser Hiatus erfährt noch stellenweise dadurch eine Verstärkung, daß sich zwischen beiden Gesteinsserien eine tektonische Diskordanz einstellt (Gleinalpe SO-Fuß; Fr. Angel<sup>1)</sup>). Immerhin weichen beträchtliche Teile des Rahmens der paläozoischen Mulde von diesem einfachen Bauplane ab, insofern als sich z. B. am NO- und SW-Rande eine scharfe Grenze zwischen den beiden Serien nicht ziehen läßt, d. h. eine ganz allmähliche Steigerung der Metamorphose in den paläozoischen Gesteinen diese in das höher metamorphe basale Gebirge übergehen, teilweise direkt einmünden läßt. Besonders eindeutig liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse um Köflach und Voitsberg (SW-Ecke der paläozoischen Mulde). Hier sieht man das, was Angel-Heritsch in die Schiefer der sogenannten Gradener Serie eingereiht und zum Hochkristallinum gestellt haben,<sup>2)</sup> zwischen den altpaläozoischen Kalken, Dolomiten und Quarziten auftreten, und kann sowohl an der stratigraphischen Verknüpfung der granat- und biotitführenden Schiefer mit den Karbonatgesteinen, wie an der außerordentlichen Bereicherung der Dolomite an Silikat-kristalloblasten ermesen, wie sehr es der Willkür unterliegen kann, wenn man sich anschiekt, zwischen sicher paläozoischen Gesteinen und sogenannter „alkristalliner Basis“ eine trennende Linie zu ziehen.

Es kann bei Berücksichtigung der stratigraphischen und metamorphischen Verhältnisse im Köflach-Voitsberger Becken meines Erachtens keinem Zweifel unterliegen, daß das, was Angel-Heritsch als „Gradener Serie“ bezeichnet haben, wenigstens zum Teil nichts anderes ist als Altpaläozoikum mit den Merkmalen einer intensiveren Regionalmetamorphose.

Zwischen Köflach und Voitsberg treten im Hangenden des nicht übermäßig marmorisierten Schöckelkalkes, dem wir nach den bisherigen Erfahrungen wohl ein silurisches Alter zubilligen müssen, eine Reihe von Dolomit- und Quarzitbergen auf, welche teilweise isoliert aus dem braunkohleführenden Miozän aufragen. Den Lagerungsverhältnissen und dem allgemeinen petrographischen Aufbau nach haben wir es hier mit einer Vertretung der unterdevonischen Quarzit-Dolomitstufe zu tun. Allgemein auffällig ist die erhebliche Kristallinität insbesondere der Dolomite und Schiefer, worauf übrigens schon F. Rolle<sup>3)</sup> und später D. Stur<sup>4)</sup> nachdrücklich aufmerksam gemacht haben. Eine solche aus

<sup>1)</sup> F. Angel: Petrographisch-geologische Studien im Gebiete der Gleinalpe (Steiermark). Jahrb. d. Geolog. Bundesanstalt. 73. Bd. Wien 1923.

<sup>2)</sup> Fr. Heritsch: Geologie von Steiermark. Graz 1921. Fig. 30. S. 160.

<sup>3)</sup> F. Rolle: Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. Wien 1856. S. 247.

<sup>4)</sup> D. Stur: Geologie der Steiermark. Graz 1871. S. 123.

dem Jungtertiär herausragende Untergrundinsel bildet auch der Schloßberg von Voitsberg. Ursprünglich — d. h. noch zur Bildungszeit der altmiozänen Voitsberger Flöze — war seine Masse größer. Heute sehen wir von ihm in E eine kleinere Partie durch das jüngere Tal des Tregistbaches abgetrennt; auch mit der südwestlich vom Schloßberg gelegenen Kuppe, welche das Schloß Greisenegg trägt und nunmehr durch das Kainachtal von der Hauptmasse geschieden ist, scheint eine Verbindung bestanden zu haben.

Neben der Hauptmasse des Dolomits, die den Schloßberg zum größeren Teil und die abgetrennte Partie östlich des Tregistbaches zur Gänze aufbaut, sind noch schwarzgraue, ziemlich ebenflächige Schiefer zu erwähnen, welche am SW-Fuß unter dem Dolomit hervortauchen. Diese Schiefer sind als granatführende Zweiglimmerschiefer zu bezeichnen, die eine leichte zweite (postkristalline) Durchbewegung mitgemacht haben (mit schwacher Diaphthorese). Die nachkristalline Beeinflussung zeigt sich am besten an den gerollten, mehrere Millimeter großen Granatporphyroblasten. Zwischen Dolomit und Schiefer besteht Konkordanz und einige wenige schwache Dolomitbänkechen, in die obersten Schieferpartien eingeschaltet, deuten die stratigraphische Verknüpfung an. Die Insel des Schlosses Greisenegg zeigt nur Dolomit und zipollinartigen Marmor schlecht aufgeschlossen und in unklaren Lagerungsverhältnissen. Ihre tektonische Beziehung zur Schloßbergmasse konnte nicht ganz klarge stellt werden.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Aufragung des Untergrundes, deren größter Durchmesser nicht einmal 2000 m beträgt, sind überhaupt keineswegs einfach, und ohne Berücksichtigung der Tektonik der weiteren Umgebung wären sie kaum zu verstehen. Als beherrschendes Element erweist sich das „variszische“ NW-Streichen mit Fallen gegen NO. Doch ist nicht selten daneben die um 90° verwendete „jungalpine“ Richtung mit NW-Fallen zu beobachten, so daß auf dem engen Raume eines Steinbruches das Verflächen bald in den einen, bald in den anderen Quadranten weist. Der Übergang ist ziemlich unvermittelt.

In der kleineren, östlich vom Schloßberg gelegenen Dolomitpartie des Madlbauerkogel sind mehrere Steinbrüche angelegt. In dem der Stadt Voitsberg zunächstgelegenen, dem ersten auf der linken Talseite — er wurde mir gegenüber als der „Madlbauerbruch“ bezeichnet —, kann man nachstehende Gesteinsfolge beobachten. Zur tiefsten Partie gehören dicke Bänke eines grauen, stark kristallinischen Dolomits, dicht durchwachsen vom Spreu eines millimetergroßen stengeligen Silikats (Tremolit), darüber mit schmalerer Bankung verschiedenfarbige zucker-körnige Dolomite, von blaugrauer, gelblicher, lichtrosafarbener Tönung, in den tieferen Bänken durchschossen von den schilfartigen und bis 8 mm breiten, mehrere Zentimeter langen Stengeln einer weißlichen Hornblende (Tremolit).<sup>1)</sup> Meistens sind die Tremolitkristalle bereits ausgeschliffen und nur durch ein feines, faseriges und rostig gefärbtes Band vertreten (jüngere Streßwirkung mit nachfolgender Zersetzung), wobei

<sup>1)</sup> An den Individuen im Dolomit wurde der Prismenwinkel — zugleich Winkel der prismatischen Spaltbarkeit — zu 127° gefunden.

neben Limonit auch freies  $\text{CaCO}_3$  ausgeschieden wurde. Höher oben stellen sich Dolomitzipolline ein und mehrere (vier) Bänder eines grauen bis licht smaragdgrünen Schiefers, die in ihrer Kristallinität etwa zwischen einem Phyllit und einem Glimmerschiefer stehen. Diese Einschaltungen mit scharfer Grenze gegen das Nebengestein haben eine Mächtigkeit von 0.1 bis 1.0 m; sie scheinen im Streichen nicht weit anzuhalten, denn bereits in dem knapp östlich anschließenden „Schedbruch“ sind sie ausgekeilt. Auf der Westlehne des Tales, wo sie sich auch noch bemerkbar machen könnten, sind die Aufschlüsse zu mangelhaft.

Die Gesamtmächtigkeit des Dolomits mit seinen Einschaltungen, die sich im Bruch überblicken läßt, kann mit 22 bis 25 m veranschlagt werden.

Das Einfallen ist im westlichen Teil des Bruches ein nordnordöstliches, im östlichen mehr gegen NE gerichtet und geht in dem östlich anschließenden Schedbruch in ein südöstliches Verflachen über. Der Neigungswinkel ist flach bis mittelsteil und vergrößert sich gegen das Hangende.

Von den erwähnten Schieferbändern ist die oberste mit 1 m und darüber die mächtigste und erregte meine Aufmerksamkeit durch ihren reichlichen Gehalt an einem smaragdgrünen, fuchsit-ähnlichen Glimmer.

Die weißlichgrauen bis spangrünen Phyllite zeigen auf den Schieferungsflächen zarte Fältelung und einen lebhaften seidigen Schimmer. Mit freiem Auge beobachtet man bis zu 5 mm Größe erreichende Porphyroblasten eines lichtbräunlichen, glasglänzenden Minerals, das, wie die nähere Untersuchung ergab, Titanit ist.

Sonstige Gemengteile sind mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar. Sehr sinnfällig ist die bemerkenswerte Quarzarmut des Phyllits.

Unter dem Mikroskop gewahrt man in der lepidoblastischen Struktur des Schiefers nur zwei Gemengteile in starker Vormacht: das zart phyllitisch gefältelte Grundgewebe eines scheinbar farblosen bis schwach meergrünen Glimmers und eine reichliche Durchtränkung mit idioblastischem Titanit. Ein dritter Gemengteil — rundliche, farblose Körner, die sich als Apatit erweisen — tritt bereits stark zurück.

Der Glimmer zeigt in einem normalen Dünnschliff nirgends einen deutlichen Pleochroismus und erweist sich in seinem sonstigen optischen Verhalten vollständig mit Muskovit (bezw. Serizit) übereinstimmend.

Ein ganz verschwindender Gehalt von Feldspat (vielleicht auch Quarz) könnte wohl vorhanden sein, läßt sich aber bei der Dichte des Glimmergewebes nirgends mit Sicherheit nachweisen.

Der außerordentlich hohe Gehalt an Titanit — man kann ihn auf 5 bis 10 Volumprozent veranschlagen — erweist sich teilweise an geringe Erzreste gebunden, die ein Ti-haltiges Eisenerz darstellen.

Als Zwischenprodukt (oder infolge Ca-Mangel?) erscheinen häufig im Titanit Trübungen, verursacht durch gelbe Rutilhaufen; auch frei. Die Art des Titanitauf tretens ist die gewöhnliche.

Ist bei dem Titanit Idioblastese die Regel, so trifft bei dem gleichfalls nicht spärlichen Apatit das gerade Gegenteil zu. Hier sind teilweise sichere Anzeichen von Zertrümmerung vorhanden, die mir sagen, daß

der Apatitgehalt wenigstens zum Teil auf eine vorkristalloblastische Entstehung zurückgeht.

Weitere Komponenten sind nicht nachweisbar.

Als hervorhebenswert erscheint mir noch, daß manche Titanitzüge die Schieferung quer zu durchsetzen scheinen.

In diesem Schiefer sind nun mehr oder weniger linsenartige, aber auch ganz unregelmäßige und öfters quer zur Schieferung verlaufende, sekretionäre Mineralanhäufungen vorhanden, die wesentlich aus einem Kristallhaufwerk des fuchsitähnlichen Glimmers, farbigen Partien einer ebenso gefärbten bis weißlichen Hornblende und einem grobkristallinen rhomboëdrischen Karbonat bestehen. Die älteste Bildung scheinen die Garben der smaragdgrünen Hornblende zu sein, die sehr oft ganz diopsidisches Aussehen hat. Der an den Stengeln teilweise gut sichtbare stumpfe Prismenwinkel spricht aber für Amphibol. Es liegen Stücke vor, die der Annahme sehr das Wort reden, daß sich der grüne Glimmer auf Kosten der Hornblende gebildet hat (Alkalien und HO-Zufuhr?). Dann wäre es naheliegend, das Füllsel des grobspätigen schwach Fe-haltigen Karbonats, das die Resthölräume erfüllt, als den Mg-, Ca- und Fe-Überschuß zu betrachten, der zur Glimmerbildung nicht mehr verbraucht werden konnte. Er blieb am längsten in Lösung und wurde nach der Glimmerbildung ausgeschieden. Wenn das Karbonat herausgelöst wird, ragen die Glimmertäfelchen manchmal mit guter Kristallausbildung in den Hohlraum. Die Täfelchen sind nur 2 bis 3 mm (selten darüber) groß. Ihr Zusammentreten ist als ein wirres Haufwerk zu bezeichnen, dem keine besondere Regelmäßigkeit innewohnt. In Berührung mit den Amphibolstängeln ordnen sie sich parallel den Prismenflächen. Ihre Farbe ist ein sehr liches bis lebhaftes Smaragdgrün. Auf den Flächen der basalen Spaltbarkeit Perlmutterglanz, im übrigen matt bis glasglänzend. Gegenüber Muskovit sind die Täfelchen — auch bei großer Dünne — auffällig brüchig, elastische Biegsamkeit konnte kaum und nur undeutlich beobachtet werden.

Unter dem Mikroskop lassen isolierte Blättchen Andeutungen hexagonaler Umriss erkennen. Farbe durchsichtig farblos bis lichtmeergrün (je nach Dicke). Einschlüsse selten. Sehr stark lichtbrechende gelbliche Körneraggregate werden ziemlich sicher als Titanit bezeichnet; andere Kristallreste mit unregelmäßiger Umgrenzung, ziemlich lebhafter Doppelbrechung (stärker als Wirt) könnten Reste des Amphibols sein, durch dessen Aufzehrung der Glimmer entstanden zu sein scheint. Auch Zwillingsbildung, wie sie bei Muskovit gewöhnlich ist, mit Verwachsung nach der Basis wurde beobachtet.

Doppelbrechung normal wie bei Muskovit; Charakter der Doppelbrechung negativ.

Pleochroismus nur bei erheblicher Dicke der Präparate in Querschnitten erkennbar: Schwingungen  $\perp$  zu den Spaltrissen — licht grünlichblau,  $\parallel$  zu den Spaltrissen — licht smaragdgrün. Kein Intensitätsunterschied. Die Basis zeigt keinen Pleochroismus.

Der scheinbare Achsenwinkel ( $2E$ ) wurde mit Mikrometerokular stark schwankend gefunden, zu 67 bis 74°, fällt also unter die normalen

Werte des Muskovit. Schwach  $\rho > v$ . Eine Neigung der I. Mittellinie gegen die basale Spaltbarkeit läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Schlagfigur zeigt recht gut monosymmetrischen Bau und weist das Mineral nach der Lage der Achsenebene unter die Glimmer I. Art.

Vor dem Lötrohr sind selbst 5 mm große Aggregate in der Platinöse unter starkem Aufblähen leicht zu einem schwach graulich-weißen Email schmelzbar. Beim Anblasen leuchtet die Schmelze intensiv in der Weißglut.

Im Kölbchen anhaltend geglüht wird etwas  $H_2O$  ausgetrieben. Fluor ist scheinbar nicht vorhanden. (Versuche mit Fernambukpapier.) Wie der Versuch u. d. M. lehrt, ist das Mineral sowohl von  $HCl$ , noch merklicher aber von  $H_2SO_4$  angreifbar.

Da insbesondere die im Schiefer vorhandene feinschuppige Abart des gleichen Minerals äußerlich mit Fuchsit vollkommen übereinstimmt, wurden die Blättchen auf Chrom geprüft. Sowohl die Borax- als die Phosphorsalzperle gaben nach starker Sättigung und langem Blasen die charakteristische Cr-Färbung, wenn auch nicht in satten Tönen. Ein Zusatz von  $Na_2CO_3$  beschleunigte die Färbung.

Da der Perlreaktion neuerdings mit starkem Mißtrauen begegnet wird,<sup>4)</sup> wurde zur Kontrolle der mikrochemische Nachweis des Cr versucht.

Zu diesem Zwecke wurde eine Probe des sorgfältig gereinigten Minerals von etwa 0.5 g Gewicht mit Borax und Soda auf der Kohle zur klaren Perle geschmolzen, die gepulverte Schmelze mit Salpetersäure bis zur Trockne eingedampft, der Rückstand in  $H_2O$  gelöst, die reichlich ausgeschiedene Kieselsäure abfiltriert und nun aus der klaren Lösung mit Ammoniak  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$  usw. gefällt. Der abfiltrierte und gewaschene Niederschlag wurde getrocknet. Da größere Mengen von  $Al_2O_3$  zu erwarten waren, wurde nach den Angaben von N. Schoorl<sup>2)</sup> und F. Emich<sup>3)</sup> der Niederschlag im Platinlöffel kurze Zeit zur dunklen Rotglut erhitzt und die Hauptmenge der Tonerde mit 3%iger  $HNO_3$  ausgezogen. Der Rückstand mit  $KNO_3$  erhitzt ergab eine besonders in der Hitze deutlich schwefelgelbe Schmelze (Cr). Ein Auszug mit heißem Wasser wurde mit etwas Essigsäure angesäuert und dann eine Probe auf dem Objektträger mit Silbernitratlösung, eine zweite Probe mit essigsaurem Bleioxyd geprüft. Die Fällungen waren kaum merklich. Einige winzige blutrote Kriställchen von  $Ag_2Cr_2O_7$  konnten u. d. M. bei stärkerer Vergrößerung wohl beobachtet werden.

Ganz erheblich deutlicher waren die Fällungen, wenn man einen abgekürzten Weg einschlug. Ich schmolz einige Mineralpartikelchen vor dem Lötrohr auf Kohle. Die Probe wurde dadurch leicht pulverisierbar und rascher aufschließbar. Mit Soda und Salpeter in der Platinöse eingeschmolzen, erwies sich die Schmelze in der Hitze deutlich schwefelgelb. In einem Uhrglas wurden dann mehrere auf diese Art erhaltene

<sup>1)</sup> O. Haackl: Angeblicher Fuchsit aus dem Radlgraben bei Gmünd in Kärnten. Chromgehalte von Gesteinen derselben Lokalität. Verhandl. d. Geolog. Reichsanst. Wien. Jrg. 1920. S. 112.

<sup>2)</sup> N. Schoorl: Beiträge zur Mikrochemischen Analyse. Wiesbaden 1909. S. 99.

<sup>3)</sup> F. Emich: Lehrbuch d. Mikrochemie. Wiesbaden 1911. S. 100.

Perlen in zerdrücktem Zustande mit verdünnter Essigsäure übergossen. Nach mehrstündigem Stehen gab ich in einen Teil des etwas eingegengten Breies einen Kristall von essigsaurem Bleioxyd, wobei sich sofort eine erhebliche Menge eines zitronengelben Niederschlags (chromsaures Blei) um den Kristall bildete. Ein anderer Teil des Breies auf einem Objektträger mit Silbernitrat in Berührung gebracht, nahm langsam eine licht-hyazinthrote Färbung an (Niederschlag von Silberchromat auf der ausgeschiedenen Kieselsäure).

Damit scheint mir ein geringer (jedenfalls unter 1%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), aber deutlicher Chromgehalt in diesem Glimmer erwiesen.

O. Hackl will den Begriff „Fuchsit“ nur für jene chromhaltigen Muskovite in Geltung lassen, die einen  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Gehalt von mindestens 1 bis 4% besitzen. Eine derart enge Fassung der Spezies „Fuchsit“ scheint aber der allgemeinen Auffassung in der beschreibenden Literatur nicht zu entsprechen. Der  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Gehalt ist in dieser Abart der Muskovitgruppe erfahrungsgemäß außerordentlichen Schwankungen unterworfen und in dieser Folge sehen wir in den einschlägigen Handbüchern dem  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Gehalt keine untere Grenze gezogen.<sup>1)</sup>

Auch in der von C. Doelter<sup>2)</sup> gegebenen Analysenzusammenstellung bemerken wir  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Gehalte von etwa 4 bis 0.87%. Es werden dort unter dem Begriff „Fuchsit“ eben alle Cr-haltigen Muskovite, die sich in ihrem Aussehen und sonstigen Verhalten nahe stehen, zusammengefaßt.

Dies scheint mir ein wohlbegründeter Standpunkt, wenn man die außerordentlichen Schwankungen des Cr-Gehaltes, aber auch der Zusammensetzung überhaupt bei Aufrechterhaltung der rein äußerlichen Übereinstimmung (in Farbe, Zurückgehen des Spaltbarkeitsvermögens, Mangel elastischer Biegsamkeit usw.) beachtet<sup>3)</sup>. Es erscheint mir nach den eindeutigen Cr-Reaktionen nicht zweifelhaft, daß dieses glimmerähnliche Mineral seine Färbung dem Chromoxyd verdankt, die aber nicht als eine akzessorische Erscheinung gewertet werden kann (wie die Färbungen des Quarzes), sondern als eine konstitutionelle Folge (wie die Grünfärbung von Hornblende, Augit usw., erzeugt durch zunehmenden Eintritt von Fe in die Zusammensetzung), und da eine Reihe sonstiger Merkmale die verwandtschaftlichen Beziehungen zur Muskovitgruppe deutlich erkennen lassen, so gehört auch das beschriebene Mineral der üblichen Auffassung gemäß zur Spezies Fuchsit.

Der Chromgehalt der Schiefer des Madibauerbruches bei Voitsberg fordert zu Überlegungen über die Art seiner Herkunft heraus. Da es nicht zweifelhaft sein kann, daß die Gesteinsserie des Voitsberger Schloßberges nichts anderes als das höhermetamorphe Äquivalent der

1) Sieh die Lehr-, bezw. Handbücher der Mineralogie von E. S. Dana, C. Hintze („Die Bezeichnung „Fuchsit“ ist auch für andere chromhaltige Varietäten üblich geworden.“ Handbuch II. B., S. 608), F. Klockmann, Tschermak-Becke u. s. f.

2) Handbuch der Mineralchemie. II. B., 2. Abt. S. 427/8.

3) Der Fuchsit von Taufers (Tirol) stimmt trotz seines merklich größeren Cr-Gehaltes in seinen äußerlichen Merkmalen mit dem beschriebenen Mineral völlig überein.

fossilführenden und wahrscheinlich unterdevonischen Quarzit-Dolomitstufe des Grazer Paläozoikums darstellt, war die Frage gerechtfertigt, ob denn diese Stufe andernorts Gesteine enthält, die als Chromlieferanten in Betracht kämen. Eine bejahende Beantwortung dieser Frage erschien zuerst im Hinblick auf die Hauptmasse der Gesteinsglieder dieser Stufe kaum möglich. Denn die marinen Dolomite, die Sandsteine mit dolomitischem Bindemittel, die Quarzite und Quarzitschiefer, die Mergel- und Kalkschiefer dieser Gesteinsserie können selbstverständlich nicht als chromverdächtig angesehen werden. Bei richtiger Einschätzung der Mineralkombination des Fuchsitschiefers ergab sich jedoch ein wertvoller Fingerzeig. Chromgehalt, hoher Magnesia-, Kalk- und Titangehalt (Titanit, Dolomit), erhebliche Mengen von Eisen, akzessorischem Apatit und auffällige Quarzarmut weisen auf ein stark basisches Massengestein, bezw. auf dessen Tuff. Nun haben wir tatsächlich in der Quarzit-Dolomitstufe, meist nahe deren oberen Grenze, ein Eruptivniveau vertreten, das am häufigsten in der Form einiger Bänke klastischen vulkanischen Materials (gewöhnlich als „Diabastuff“ bezeichnet) erhalten ist, stellenweise aber auch diabasische Decken enthält.<sup>1)</sup> Diese basischen Einschaltungen haben das Substrat für den Fuchsitphyllit abgegeben und ergänzen dadurch die Parallele zwischen kaum und stark metamorphem Devon im Grazer Paläozoikum in willkommener Weise.

Bei Voitsberg in der Weststeiermark liegt sogenanntes Unterdevon aus dem Grazer Paläozoikum in der Fazies der Amphibolitstufe (gleich II. Tiefenstufe Grubenmanns) der Metamorphose vor. Sein durch die Kristalloblastese erworbener Mineralbestand erweist sich wesentlich nicht mehr unterscheidbar von jenem der sogenannten „Gradener Serie“, die von Angel-Heritsch ins Altkristallin und damit in eine ältere — der Metamorphose der paläozoischen Schichten vorausseilende — Prägungszeit gestellt wird. Dieser zeitliche Hiatus in der Metamorphose der beiden Serien besteht nicht. Die Verhältnisse um Köflach und Voitsberg sprechen unzweifelhaft dagegen. Es wird sich empfehlen, gegenüber der immer wiederkehrenden Behauptung einer zeitlichen Unabhängigkeit der Metamorphose im Paläozoikum von jener des Untergrundes den Beobachtungstatsachen mehr Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

Bei der mikrochemischen Prüfung des Fuchsits durfte ich mich der wertvollen Unterstützung des Herrn Hofrates Fr. Emich, Technische Hochschule in Graz, erfreuen. Ich fühle mich verpflichtet, auch an dieser Stelle hierfür meinem geziemenden Dank Ausdruck zu verleihen.

<sup>1)</sup>Sieh Näheres bei Fr. Heritsch: Geologie von Steiermark. Graz 1921, Seite 22, und in der älteren Literatur.