

Sonderdruck aus „Schweiz. Min. Petr. Mitt.“, Band XVII, 1937

Nochmals zur Deutung gefüllter Feldspate

von *H. P. Cornelius*, in Wien

Nochmals zur Deutung gefüllter Feldspäte

von *H. P. Cornelius*, in Wien

Gerne ergreife ich die von der Schriftleitung gebotene Gelegenheit, gegenüber den sachlichen Ausführungen von Prof. E. CHRISTA ¹⁾ nochmals ²⁾ zu obigem Problem Stellung zu nehmen.

Zunächst stimme ich CHRISTA bei insofern, als ich diffuse Trübungen, ebenso das sporadische Auftreten einzelner Muskowitblättchen usw. nicht unter den Begriff der Feldspatfüllung einordne (soweit wenigstens nicht deren Anfangsstadium durch zu beobachtende Übergänge darin gegeben ist). Nicht ausschliessen möchte ich dagegen ihr auch nur geringfügiges Auftreten, wenn dasselbe gesetzsmässig erfolgt: wenn z. B. durch einen Schlift hindurch jeder Plagioklas im Kern sein Häuflein Muskowitschüppchen — und mögen es jeweils nur 3—4 sein — enthält. Denn da können wir immerhin ganz allgemein auf einen Vorgang schliessen, der gesetzmässig in grösseren Bereichen des Gesteins sich abgespielt hat.

Einigkeit besteht zwischen CHRISTA und mir auch insofern, als wir die Art des Phänomens, wie es z. B. in den Zentralgneisen der Hohen Tauern auftritt, in Gegensatz bringen zu der in den meisten anderen Gegenden verbreiteten. Der Gegensatz liegt jedoch nach meiner Auffassung wesentlich nur in der Grössenordnung der Füllungsmineralien; während CHRISTA einen scharfen Trennungsstrich gegenüber der blossen „Verglimmerung“ bzw. „Sausuritisation“ ziehen möchte. Nun hat der Genannte aber ausdrücklich ³⁾ auf R. STAUBS Beschreibung der Engadiner Gesteine Bezug genommen, deren Feldspäte auch vielfach nur als „verglimmert“ bzw. „sausuritisiert“ bezeichnet werden könnten, jedenfalls sich von dem in den

¹⁾ Schweiz. Min. Petr. Mitt. 16, 1936, S. 290.

²⁾ Vgl. meine Arbeit: Zur Deutung gefüllter Feldspäte; Schweiz. Min., Petr. Mitt. 15, 1935, S. 4.

³⁾ E. CHRISTA, Das Gebiet des Oberen Zemmgrundes in den Zillertaler Alpen; Jb. Geol. Bundesanst. 81, 1931, S. 578 f.

Tauern verbreiteten Typus einigermassen unterscheiden. Wo also liegt die Grenze? „Klar ausgebildete Kriställchen in meist abzählbarer Menge“ wird man umso eher wahrnehmen, je grösser und je weniger zahlreich sie sind, bei einheitlicher Grösse also umso schwieriger, je dichter die Füllung; als entscheidendes Kriterium wird man solche demnach schwerlich betrachten können.

CHRISTA verwahrt sich dagegen, dass seine Auffassung von mir (und anderen) schlechtweg mit der von WEINSCHENK identifiziert worden wäre. Mindestens ist sie derselben nahe verwandt; und a. a. O., S. 584, schreibt er z. B. ausdrücklich: „Es handelt sich hier ... um einen besonders hervorstechenden Fall der Piezokristallisation.“ Aber dies nur nebenbei; es sei nicht um Worte gerechnet, zumal ja CHRISTA selbst jetzt den Begriff Piezokristallisation ausschalten möchte. Wichtiger ist die Frage, inwieweit CHRISTAS Annahme hydrostatischer Verhältnisse die Schwierigkeit vermeiden kann, dass tektonischer Druck auf das erstarrende Magma gewirkt haben soll, ohne es zu deformieren. Es sei hier nicht darauf eingegangen, wie sich das Ineinandergreifen tektonischer und magmatischer Ereignisse bei der Orogenese theoretisch gestalten kann bzw. im Falle der Alpen tatsächlich gestaltet hat; darüber sind noch zu viel Vermutungen möglich⁴⁾. Es sei nur zugegeben, dass sich im Verlauf einer Orogenese gelegentlich auch hydrostatische Zustände einstellen können. Deren Wesen besteht bekanntlich in gleichmässiger Druckübertragung nach allen Seiten: jeder Überdruck an einer Stelle wird sich also sofort an jeder schwächeren Stelle des Rahmens fühlbar machen. Es muss also schon ein sehr ausgesprochenes Gleichgewicht der auf das Magma einwirkenden Druckkräfte herrschen, wenn es zu keiner Deformation — des Rahmens und damit des Magmakörpers — kommen soll; und dies im konkreten Fall während des ganzen unerschätzbar langen Zeitraumes, den ein viele km mächtiger Magmakörper wie der der Zillertaler Alpen zu seiner Erstarrung benötigt! Das würde denn doch so viel bedeuten wie das Ende oder mindestens eine Pause in der Orogenese; und für solche Zeiten wird man kaum noch mit bedeutenden tektonischen Drucken rechnen können.

Um noch auf einige Einzelheiten einzugehen: CHRISTA verneint die Beweiskraft der von mir erwähnten gefüllten Plagioklase in sedi-

⁴⁾ Es sei jedoch neuerdings betont, dass gefüllte Feldspäte — auch des von CHRISTA anerkannten Typus! — in Gesteinen vorkommen, für die Beziehungen von Intrusion und alpiner Orogenese überhaupt nicht in Frage kommen; z. B. Gabbro der Fedozserie (vgl. meine Arbeit, a. a. O.).

mentogenen Gesteinen, da diese — Granatgneise, Kalksilikatfelse — der Katazone angehören, in welcher die Bildungsbedingungen der Mineralien jenen der magmatischen Phase annähernd gleich anzunehmen seien. Nun, heute kann ich auch mit Beispielen aus höheren Zonen dienen. So nehmen die — mesozonalen — Granatglimmerschiefer der nördlichen Schobergruppe (Tauern-Südrahmen) lokal sehr saure Plagioklase auf, die scharf abgegrenzte Häufchen von Füllungsmuskowit, 0,01—0,05 mm lang, enthalten (das von CHRISTA geforderte Kriterium: scharf ausgebildete abzählbare Kriställchen, ist hier verwirklicht!). Ich sehe — wie in vielen ähnlichen Fällen aus dem Glocknergebiet — in den gefüllten Kernen umgewandelte Reste ursprünglich gesteinsigen Feldspats, an welche sich der umhüllende, zweifellos unter Na-Zufuhr neugebildete Albit bis Oligoklasalbit angelagert hat.

Ein ganz neuartiges Argument hat kürzlich C. ANDREATTA ⁵⁾ geliefert — gerade auch u. a. aus Gesteinen der Zillertaler Masse: Es gelang ihm, Regelung der Füllungsmuskowite festzustellen. In der Hauptsache richtet sich dieselbe wohl — wenigstens in den meisten Fällen — nach Netzebenen des Wirtsplagioklases, und zwar nach (010) bzw. nach dem rhombischen Schnitt (auch ohne dass Zwillinge vorliegen!). Das ist für unsere Frage weniger wichtig als die weitere Feststellung, dass ein kleinerer Prozentsatz der Muskowite — in einem Schriff vom Glockenkarkopf (= Vetta d'Italia) aber sogar alle! — andere, von dem Gitterbau des Wirtes unabhängige Regelungen zeigt. Der Autor führt diese Erscheinung auf Scherflächen des Gesteins zurück und sieht darin — ebenso wie BIANCHI — den Beweis für Umformung in festem Zustand, selbst dort, wo im Handstück keine Paralleltextur sichtbar. Allerdings steht für den Fall Glockenkarkopf der Beweis noch aus — der für einen Augengneis von Naturns vom Verfasser erbracht wird — dass diese Regelungen durch die verschiedenen Plagioklase hindurch, ohne Rücksicht auf deren Orientierung, untereinander im Einklang stehen. Eine starke Stütze erhält die Auffassung ANDREATTAS noch durch dessen weitere Feststellung ⁶⁾, dass in nicht stetig umgeformten Massengesteinen (des periadriatischen Bogens) nicht vom Feinbau des Feldspats abhängige Regelungen der Füllungsmuskowite nicht vorhanden sind.

⁵⁾ C. ANDREATTA, Analisi strutturali di rocce metamorfiche. III: La disposizione dei microliti micacei nei plagioclasti di ortogneis; Period. di Mineralogia 4, 1933; ferner in: A. BIANCHI, Studi petrografici sull'Alto Adige Orientale e regioni limitrofe; Mem. Ist. geol. Univ. Padova 10, 1934, S. 77 f.

⁶⁾ C. ANDREATTA, Disposizione dei microliti micacei in plagioclasti di rocce intrusive; Period. di Min. 5, 1934.

Wie reimen sich diese schönen Beobachtungen mit der Annahme einer liquidmagmatischen Entstehung der Feldspatfüllung, noch dazu unter hydrostatischen Bedingungen?

Was endlich das sogen. Volumgesetz betrifft, so begrüße ich es sehr, wenn auch CHRISTA den Zweifel ausdrückt, „ob die Mineralbildung, wenn etwa das verfestigte Gestein selbst, rein tektonisch gedacht, laminar zu gleiten beginnt, ... vom Volumenprinzip überhaupt noch stärker beeinflusst werden kann.“ Andererseits gebe ich gerne zu, dass dessen Bedeutung für die Ausscheidung von Silikatschmelzen wesentlich grösser sein wird als für metamorphe Vorgänge an festen Phasen (soweit wenigstens bei diesen nicht extreme Drucke ins Spiel kommen: Eklogite! wenngleich auch hier immerhin z. T. Zweifel bestehen). Ob freilich die Entstehung gefüllter Feldspäte auf die Weise möglich ist, ist eine Frage für sich, die ich nicht bejahen möchte, solange nicht weitere Beobachtungen dafür geltend gemacht werden können.

Ich halte also an der Ansicht fest, dass gefüllte Feldspate in erster Linie ein Ergebnis der Diaphthorose sind — des Instabilwerdens des An-Moleküls bei niedrigen Temperaturen unter Gegenwart von H_2O . Daneben mögen einerseits (pneumatolytische und) hydrothermale Prozesse, andererseits vielleicht auch Oberflächenverwitterung, event. Halmyrolyse unter Umständen ähnliche Produkte liefern. Alle diese Vorgänge sind ja verhältnismässig nieder temperiert und oft nicht scharf gegeneinander abgrenzbar; es ist also nicht zu verwundern, wenn sich ihre Ergebnisse in mancher Hinsicht gleichen. Dagegen handelt es sich bei CHRISTAS Annahme einer liquidmagmatischen Entstehung unter hohem Druck um so abweichende Bedingungen, dass es doch recht unwahrscheinlich wäre — von anderen Gegen Gründen ganz abgesehen —, wenn auch da solch eine epizonale Mineralvergesellschaftung herauskäme.

Eine Einschränkung muss ich gegenüber meinen früheren Ausführungen machen: ich habe vielleicht die — auch von CHRISTA ange deutete — Möglichkeit unterschätzt, dass das K_2O des Füllungsmuskowits aus im Plagioklas beigemischt enthaltenem Orthoklas molekül stammen könnte. Damit würde natürlich die Notwendigkeit einer K-Zufuhr stark eingeschränkt; ob man ganz auf sie verzichten könnte, müssten erst besonders darauf gerichtete Studien chemischer Art zeigen. Möge die Anregung zu solchen auf fruchtbaren Boden fallen!

Auch ganz allgemein möchte ich die Hoffnung aussprechen, dass das Problem der gefüllten Plagioklase nun in weiteren Kreisen als

solches erkannt⁷⁾ und verfolgt werden möge. Insbesondere sollten die nächsten grossen Tiefbauten in den Alpen — z. B. der Montblanc-tunnel, dessen Bau laut Zeitungsberichten beschlossen ist — in dieser Hinsicht nicht unbenutzt gelassen werden; bieten sie doch eine seltene Gelegenheit, Gesteinsmaterial zu untersuchen, das sicher frei ist von Verwitterungseinflüssen.

Eingegangen: Dezember 1936.

⁷⁾ Was, wie manche Beispiele zeigen, z. T. noch nicht der Fall ist.