

Hierauf sprach Prof. F. Becke: Ueber Zonenstructur bei Feldspathen.

Es ist eine seit mehr als 10 Jahren feststehende Thatsache, dass die Kalknatronfeldspathe in Eruptivgesteinen häufig, ja man kann sagen gesetzmässig eine isomorphe Schichtung erkennen lassen, vermöge welcher der Kern aus einer kalkreicheren, die Hülle aus einer natronreicheren Mischung besteht.

Seit Joly die Schmelzpunkte einer Reihe von Feldspathen bestimmt hat <sup>1)</sup>, zeigt sich, dass diese Regel im Einklang steht mit gewissen Ergebnissen der chemisch-physikalischen Untersuchungen über die Schmelzpunkte isomorpher Mischungen. Solche Versuche wurden insbesondere von Küster angestellt, und dabei stellte sich heraus, dass im allgemeinen die Schmelzpunkte isomorpher Mischungen sich nach der Mischungsregel aus den Schmelzpunkten der Endglieder berechnen lassen. Bisweilen kommen aber regelmässige Abweichungen von den so berechneten Schmelzpunkten vor, und dann zeigt sich, dass die ersten Krystallisationen der gemischten Schmelze reicher sind an dem schwerer schmelzbaren Bestandtheile. Hiedurch wird aber die Schmelze immer reicher an dem leichter schmelzbaren Bestandtheil und die äusseren Schichten des Krystalls werden demzufolge mehr von diesem enthalten.

Diese bei den Feldspathen der Erstarrungsgesteine mit grosser Constanz auftretende Zonenstructur scheint nur ein Specialfall eines allgemeineren Gesetzes zu sein, wonach in solchen Gesteinen, wenn irgend welche isomorphe Mischungen mit Zonenstructur auftreten, stets der leichter schmelzende Bestandtheil angereichert ist. Es lässt sich zeigen, dass sich

---

<sup>1)</sup> Sanidin 1140° C., Adular 1175° C., Albit 1175° C., Oligoklas 1220° C., Labrador 1230° C. Joly Proceed. Roy. Ir. Acad. 1891. 2. 38. Vergl. Hintze, Handb. d. Min. p. 1443.

diese Regel in einer ganzen Reihe von gesteinsbildenden Mineralen bewahrheitet. So liess sich diese Regel an zonargebauten Krystallen von Olivin, von Aegirinaugit, den Hornblenden der Kataforit-Arfvedsonitreihe, Biotit u. s. w. nachweisen.

Dass diese Regel nicht ausnahmslos herrscht, darf uns nicht wundern, da in der Bildungsgeschichte eines Erstarrungsgesteines viele Momente einen störenden Einfluss ausüben können.

Für die Feldspathe gilt aber die Regel in einem sehr weiten Umfange; sie ist insbesondere dort gut zu beobachten, wo Kalknatronfeldspathe einen sehr grossen oder den grössten Antheil an der Zusammensetzung des Gesteins bilden.

Die in neuerer Zeit so ausserordentlich vervollkommenen optischen Bestimmungsmethoden gestatten diesen Dingen bis in die feinsten Details nachzugehen. Namentlich sind es die äussersten abschliessenden Zonen der Kalknatronfeldspath-Krystalle, welche die regelmässige Zunahme des natronreichen Albitbestandtheils in deutlichster Weise erkennen lassen. Die aufeinanderfolgenden Schichten gehen dabei in der Mischung selten über sauren Oligoklas (auf 1 Theil Anorthit 5—6 Theile Albit) hinaus u. zw. aus dem Grunde, weil der Magmarückstand durch Auskrystallisiren der kalkreicheren Plagioklase nicht nur reicher an *Na* sondern auch an *K* wird; hiedurch wird der Sättigungspunkt erreicht für jene Mischungen von vorherrschendem *K*- und *Na*-, untergeordnetem *Ca*-Feldspath, welche als Anorthoklas und Sanidin krystallisiren, neben welchen sich reiner *Na*-Feldspath nicht wohl bilden kann.

Um so wichtiger ist es aber, dass in einer weit verbreiteten Gesteinsreihe Kalknatronfeldspathe auftreten, welche gleichfalls Zonenstructur zeigen, in denen aber die umgekehrte Regel gilt: sie bestehen aus albitreicherem Kern und anorthit-reicherer Hülle.

Es sind dies Gesteine, welche z. Th. ganz gewiss als geologische Körper betrachtet, eruptiven oder vielmehr intrusiven Ursprunges sind, deren Mineralbestand und Structur aber die Spuren weitgehender erst nach der Erstarrung sich vollziehender Umwandlungen erkennen lässt. Es sind jene Gesteine, die als Gneisse, speciell als Granitgneisse eine so grosse Rolle im Aufbau der tieferen Theile der Erdkrinde spielen.

Diese Gneissplagioklase zeigen meist gar keine Krystallformen; es sind Körner ohne Krystallflächen, welche meist mit

ihresgleichen in ganz unregelmässigen gekrümmten Flächen zusammenstossen. Die Zonenstructur äussert sich daher auch wesentlich anders als bei den Plagioklasen der Erstarrungsgesteine. Die Zonen sind nicht scharf geradlinig gegen einander abgegrenzt, es ist vielmehr nur eine verschwommene ganz allmälige Abstufung der optischen Eigenschaften, namentlich der Lage der Auslöschungsrichtungen zu erkennen. Ein mehrfacher Wechsel, die Erscheinung der Recurrenz, der Wiederkehr derselben Mischung in mehreren Zonen ist nicht zu beobachten. Meist sind auch die Differenzen der optischen Eigenschaften, also auch der chemischen Mischung sehr gering, jedenfalls meist wesentlich geringer als bei den Feldspathen der Erstarrungsgesteine.

Dabei erstrecken sich aber doch die Beobachtungen über einen ziemlichen Spielraum innerhalb der Plagioklasreihe; es wurden beobachtet:

Kerne von Albit mit 5% Anorthitgehalt mit einer Hülle von Oligoklas mit cca. 13% Anorthitgehalt (sogen. Centralgneiss der Zillertthaler Hauptkette).

Kerne von Oligoklas mit cca. 20% Anorthit, mit einer Hülle, welche bis Andesin mit cca. 30% Anorthit reicht. (Granitgneiss von Aufhofen bei Bruneck.)

Es kommen also Zonenfolgen dieser Art in dem ganzen saueren Drittheil der Plagioklasreihe vor, und ob das äusserste Ende schon beobachtet ist, erscheint noch fraglich. Allerdings sind basischere, kalkreichere Feldspathe in Gesteinen dieser Gruppe überhaupt nicht oft zu finden.

Auch in vielen Kalkphylliten, in albitführenden Chlorit-schiefern und Amphiboliten (den Ovarditen und Prasiniten von Novarese) aus der sogen. Schieferhülle des Centralgneisses der Tauern ist die Erscheinung häufig.

Wir dürfen in dieser verkehrten Zonenfolge nach meinen bisherigen Erfahrungen, die sich namentlich auf die Gesteine der Centralkette der Ostalpen zwischen dem Pusterthal und dem Innthal erstrecken, ein wichtiges Kriterium für jene Gesteine erkennen, welche stark metamorphosirt sind, aber wir sind bis jetzt ausser Stande, eine plausible Erklärung für diese verkehrte Zonefolge zu geben. Nur dürfte der Schluss berechtigt sein, dass derartige Gesteine ihre gegenwärtige Zusammensetzung und Structur nicht auf jenem Wege erhalten haben, den wir

bei den Erstarrungsgesteinen kennen, dass somit diese Gesteine überhaupt nach ganz anderen Principien beurtheilt sein wollen, als jene.

Um nur auf eines hinzuweisen: In den Erstarrungsgesteinen schliesst man aus dem Mass, in dem die Gemengtheile ihre Krystallform zum Ausdruck bringen, auf die Reihenfolge ihrer Ausscheidung. Es ist gewiss unzulässig, bei der Beurtheilung der Gneisse und verwandter Gesteine denselben Gesichtspunkt hervorzukehren, wie dies so häufig geschieht. Wenn in solchen Gesteinen Epidote, Granat und andere Minerale mit ausgebildeten Krystallflächen an Feldspath, Glimmer, Quarz grenzen, wird man nicht auf eine frühere Bildung derselben schliessen dürfen.

---