

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zu G. Tschermak's Aufsatz „Über die chemische Zusammensetzung tonerdehaltiger Augite“.

Von H. E. Boeke in Frankfurt a. M.

Vor kurzem¹ wies ich durch Zusammenstellung und graphische Darstellung der Analysen tonerdehaltiger Augite nach, daß die alte, von G. TSCHERMAK u. a. herrührende Auffassung dieser Augite als Mischkristalle verschiedener willkürlich gewählter Silikate, wie das Diopsidsilikat $\text{Ca Si O}_3 \cdot (\text{Mg, Fe, Mn}) \text{Si O}_3$ (Di), das Enstatitsilikat $(\text{Mg, Fe, Mn}) \text{Si O}_3$ (En), die hypothetischen Silikate $(\text{Mg, Fe, Mn}) (\text{Al, Fe})_2 \text{Si O}_6$ (Ts) und $\text{Ca} (\text{Al, Fe})_2 \text{Si O}_6$ (Tc) nicht genügend begründet ist. Für die ursprüngliche TSCHERMAK'sche Annahme des Komponenten Di und Ts wurde dieser Nachweis näher durchgeführt, für die anderen Komponenten (auf p. 448 meines Aufsatzes) nur allgemein angedeutet, weil das Verfahren bei der angewandten graphischen Darstellung sehr einfach ist: man trägt die für einen bestimmten Augit als Komponenten angenommenen Verbindungen in die Projektion ein und sieht zu, ob der Augitpunkt innerhalb des von den Komponentenpunkten umschriebenen Raumes liegt. Ist dies der Fall, so kann der Augit als Mischung dieser Komponenten gedeutet werden, was jedoch nur eine rein rechnerische Operation bleibt und über die chemische Bindung der Bestandteile des Augits nichts aussagt.

In meiner erwähnten Abhandlung kam ich zu dem Schluß, daß nur eine feste Lösung der am Augitbau beteiligten Oxyde mit Sicherheit aus den bisherigen Augitanalysen gefolgert werden kann. Die chemische Bindung der Oxyde im Kristall, welche zweifellos vorhanden ist, bildet zurzeit noch ein Problem, zu dessen Lösung ganz andere Methoden angewandt werden müssen als die statistische Umrechnung von Analysen.

Trägt man die Augitanalysen in eine Tetraederdarstellung mit den Komponenten Si O_2 , Ca O , $(\text{Mg, Fe, Mn}) \text{O}$ und $(\text{Al, Fe})_2 \text{O}_3$ ein, so bilden die Sättigungsgrenzen des Augitmischkristalls die Oberfläche eines unten abgeflachten birnförmigen Körpers. Zur Beurteilung der Beziehung der Alkaliaugite zu den alkalifreien fehlen zurzeit noch die genügenden Grundlagen.

¹ H. E. BOEKE, Zeitschr. f. Kristallogr. 1914. 53. p. 445.

Gegen diese Ergebnisse hat nun Herr TSCHERMAK¹ vor kurzem Stellung genommen, indem er die alte Annahme der Komponenten Di, Ts, Tc und En für die tonerdehaltigen Augite von neuem betont. Weil die Sache allgemeines Interesse besitzt, möchte ich ihr noch einige Zeilen widmen.

Die Frage, welche Komponenten in Mischkristallen und Silikatsystemen überhaupt anzunehmen sind, ist hauptsächlich eine solche der Zweckmäßigkeit. So ist es zweckmäßig, die Plagioklase als Mischkristalle von Albit und Anorthit aufzufassen², wenn auch das Auffinden des Anemousits (WASHINGTON und WRIGHT) das Hinzuziehen weiterer Komponenten zum Plagioklasemischkristall notwendig zu machen scheint. Ebenso hat die Deutung des Nephelins als Mischkristall von $(\text{Na}, \text{K})\text{AlSiO}_4$ und SiO_2 (FOOTE und BRADLEY) die vielumstrittene Frage der Nephelinzusammensetzung befriedigend gelöst. Andererseits war die Auffassung von MgSiO_3 als einzige Komponente eines Einstoffsystems recht unzulässig, weil dadurch eine fünfte Modifikation dieses Silikats vorgetäuscht worden ist (ALLEN, WHITE, WRIGHT und LARSEN). Erst als man MgSiO_3 als besonderen Punkt im Zweistoffsystem $\text{MgO}-\text{SiO}_2$ betrachtete, stellte es sich heraus, daß die Verbindung MgSiO_3 inkongruent schmilzt und daß aus der Schmelze der Zusammensetzung MgSiO_3 eine Mischung von Forsterit Mg_2SiO_4 und SiO_2 auskristallisiert an Stelle des einheitlichen Metasilikats (ANDERSEN und BOWEN).

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß für Mischkristalle und Silikatsysteme überhaupt zwar z. T. bestimmte Verbindungen als Komponenten angenommen werden können, daß aber die Auffassung der Systeme als solche der beteiligten

¹ G. TSCHERMAK, Min. u. petr. Mitt. 1914. 32. p. 520. Die Äußerung von G. TSCHERMAK (p. 528) über die von mir befolgte Methode zur Projektion der Raumpunkte im Tetraeder auf drei Ebenen: „Die Berechnung der Koordinaten auf jenen drei Ebenen erfolgt ähnlich wie die Berechnung der isomorphen Verbindungen, indem die Differenzen der atomistischen Verhältnisse benutzt sind. Dieselbe geht also von der gleichen Voraussetzung, nämlich von der Annahme chemischer Verbindungen der Komponenten aus, . . .“, kann nur auf Mißverständnis beruhen. Die Berechnung der Koordinaten ist lediglich eine geometrische Operation, die mit der Annahme chemischer Verbindungen nichts zu tun hat.

² Es ist wohl auf den Erfolg bei der Deutung der Plagioklase als Mischkristalle von Ab und An zurückzuführen, daß man viele andere verwickelt zusammengesetzte Silikate als Mischkristalle bestimmter, einander chemisch fernstehender Verbindungen erklärte, z. B. Skapolith mit den Komponenten Meionit und Marialith, Chlorit mit den Komponenten Serpentin und Amesit (TSCHERMAK). Besonders beim Chlorit fehlt noch die statistische Behandlung neuer zuverlässiger Analysen oder die noch mehr ausschlaggebende synthetische Untersuchung zur Prüfung der TSCHERMAK'schen Auffassung.

Oxyde immer zutrifft und am besten vor Fehlschlüssen schützt. Im Falle der Mischkristalldeutung besagt diese Auffassung nicht mehr, als aus den Analysen gefolgert werden kann. Im übrigen ist nach den neueren Untersuchungen gerade bei den Silikaten die Bildung fester Lösungen möglich, auch abgesehen von jeder chemischen Übereinstimmung der Komponenten oder von Isomorphie in engerem Sinne. Infolgedessen bleiben die Verbindungen, die in der festen Lösung vorhanden sind, unbekannt. Solange wir den inneren Molekularbau der Kristalle nicht kennen, ist nur die Angabe der Mischungsgrenzen nach dem Befund der chemischen Analysen (welche ja über die Bindung der Bestandteile nichts aussagen) und somit nach dem Gehalt an den verschiedenen beteiligten Oxyden eine hypothesenfreie. Um völlig folgerichtig zu sein, müßte man sogar die chemischen Elemente als Komponenten wählen, aber die Erfahrung hat genügend gezeigt, daß man ohne Bedenken Oxyde als Komponenten annehmen kann und nicht auf die chemischen Elemente zurückzugreifen braucht.

Durch den rein zufälligen Umstand, daß die sechs von G. TSCHERMAK im Jahre 1871 berücksichtigten Augite sich nahezu als Mischungen der Silikate Di und Ts auffassen ließen, ist eine gewisse Vorliebe für das hypothetische Silikat $MgAl_2SiO_6$ (Ts) entstanden. In reinem Zustande ist ein solches Silikat jedoch bislang weder angetroffen noch künstlich dargestellt worden. Sollte aber das Silikat $MgAl_2SiO_6$ wirklich existieren, so bleibt trotzdem seine Annahme als Augitkomponente eine Spekulation¹. Dasselbe gilt für das hypothetische Silikat $CaAl_2SiO_6$ (Tc). Hier geht sogar aus der umfangreichen, im Geophysikalischen Institut zu Washington ausgeführten Bearbeitung des Systems $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ (SHEPHERD und RANKIN) hervor, daß ein solches Silikat sich aus der Schmelze der drei Komponenten nicht bildet.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Annahme bestimmter Silikate als Augitkomponenten nach unseren bisherigen Kenntnissen keine Berechtigung besitzt, daß aus den Analysen vielmehr nur eine feste Lösung der beteiligten Oxyde mit bestimmten Sättigungsgrenzen gefolgert werden kann, wobei natürlich keineswegs eine chemische Bindung dieser Oxyde im Kristall in Abrede gestellt wird. —

Es tut mir leid, daß Herr TSCHERMAK meine sachlichen Ausführungen mit persönlichen Bemerkungen beantwortet hat. Ich möchte darauf nicht eingehen.

Mineralogisch-petrogr. Inst. der Universität Frankfurt a. M.

¹ Die Fig. 1 in TSCHERMAK's Aufsatz, die außerdem als einzige Projektion eines Raumgebildes keine Beweiskraft besitzt, ist nicht geeignet, die dort gemachte Annahme wahrscheinlich erscheinen zu lassen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Boeke Hendrik Enno

Artikel/Article: [Zu G. Tschermak's Aufsatz „Über die chemische Zusammensetzung tonerdehaltiger Augite“. 1-3](#)