

gefällt und aus dem erhaltenen Gemisch von Cer- und Thoroxalat durch heiße Ammoniumoxalat-Lösung das letztere extrahiert. Aus dieser Lösung ließ sich ThO_2 durch Eindampfen und Glühen erhalten. Bei Analyse II wurde die Fällung des ThO_2 mit Natriumthiosulfat versucht, jedoch ohne Erfolg. Die Trennung der übrigen seltenen Erden geschah in der üblichen Weise, wobei ich mich an die in DOELTER'S Mineralchemie, 3, p. 216 usw. gegebenen Vorschriften hielt. Durch Kaliumsulfatlösung fand die Zerlegung in Yttererden und Ceriterden statt. Von den letzteren wurde das Cerium maßanalytisch durch Titration der Cerisulfatlösung mit Wasserstoff-superoxyd und Zurücktitrieren des überschüssigen Superoxyds mit Kaliumpermanganat bestimmt (vergl. MEYER und HAUSER, a. a. O. p. 241—244). Nach Abzug von CeO_2 und Y_2O_3 vom Gesamtgewicht der Erden ergab sich $(\text{Nd, Pr, La})_2\text{O}_3$ aus der Differenz. Eine Atomgewichtsbestimmung durch Überführung der Oxyde in Sulfate ergab für das Yttererdengemisch von Analyse I 116, für dasjenige von Analyse II 121 (vergl. MEYER und HAUSER, p. 217, 218, 222). Für den Mittelwert beider Bestimmungen war das Atomgewicht demnach 118,5, das Molekulargewicht der Oxyde 285. Diesen Werten nach herrschte Y_2O_3 im Gemisch der Yttererden vor.

Analysis II. Das Analysenpulver wurde mit Natriumcarbonat aufgeschlossen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt. Nachdem aus dieser mit Salpetersäure angesäuerten Lösung durch Eindampfen eine geringe Menge Kieselsäure abgeschieden war, wurde die Phosphorsäure als Ammoniummagnesiumphosphat gefällt und als Magnesiumpyrophosphat gewogen. Auf diese Weise wurden jedoch nur 24,49% P_2O_5 gefunden. Der übrige Betrag von 4,85% P_2O_5 war im wasserunlöslichen Rückstand der Sodaschmelze verblieben. Der letztere ließ sich durch längeres Digerieren mit Schwefelsäure in Lösung bringen. In der Lösung fand die Bestimmung der seltenen Erden und des Kalks in gleicher Weise wie bei Analyse I statt. Im Filtrat dieser Fällungen fand sich der Rest der Phosphorsäure, die wieder als Magnesiumpyrophosphat bestimmt wurde.

Alle Fällungen wurden, soweit wie möglich, doppelt vorgenommen.

Das Tachhydritvorkommen in den Kalisalzlagernstätten der Mansfelder Mulde¹.

Von **P. Kling** aus Halle a. S.

Mit 8 Tabellen und 8 Textfiguren.

(Schluß.)

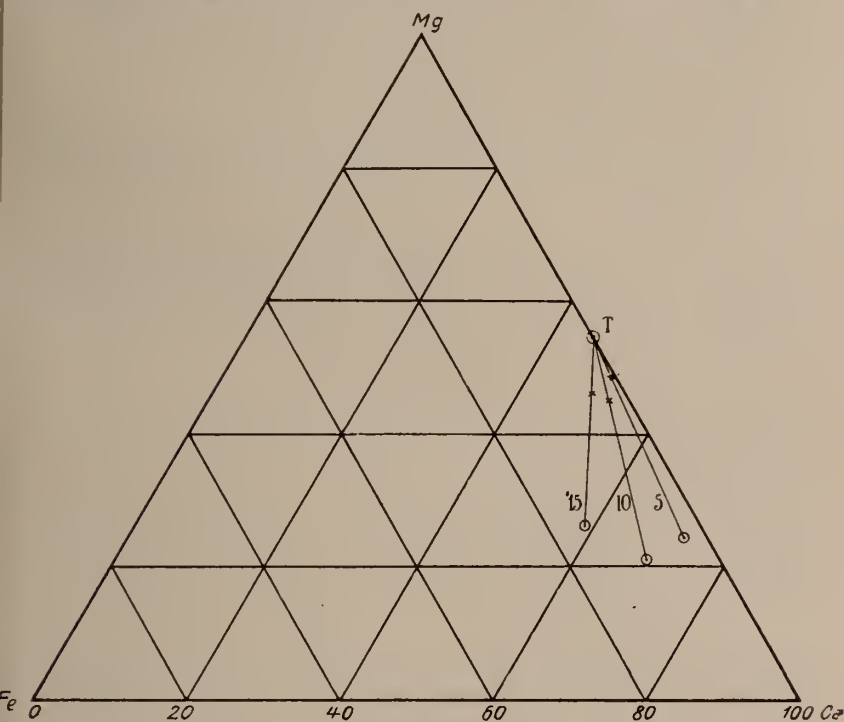
4. Synthetische Untersuchung der Gelbfärbung des Tachhydrits.

Das natürliche Mineral ist fast immer wachs- bis honiggelb gefärbt, die Färbung rührt nach BOEKE¹ von Eisenchlorid her, HAMMERBACHER² hatte Eisensalze nicht als Ursachen der Gelb-

¹ BOEKE, N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. I. p. 49.

² HAMMERBACHER, Dissertation Erlangen 1874. p. 24.

färbung anerkannt, sondern nahm an, daß bituminöse, organische Substanzen diese verursachten, doch sind die Stützen für diese Behauptung viel zu unsicher. Bei dem Material, das mir zur Verfügung stand, beträgt der Gesamteisengehalt nach meinem Befunde durchschnittlich 0,06 0/0, wovon ungefähr 0,04—0,05 0/0 auf an Chlor gebundenes Eisen entfallen, rund 0,01—0,02 0/0 als Eisenglanz vorhanden sind. Diese Eisenglimmerblättchen sind nicht, wie es in gewissen Fällen beim Carnallit konstatiert wurde¹, gesetz-

Fig. 6³.

mäßig orientiert, sondern beliebig im Kristall verteilt; wahrscheinlich stammen sie aus dem zersetzten primären Carnallit. Mittels rotem Blutlaugensalz konnte ich auch Ferrochlorid nachweisen: Einschlüsse von Eisenchloridlauge, wie sie BOEKE³ an Wolkranshausener Sylvit fand, konnten selbst bei stärkerer Vergrößerung nicht wahrgenommen werden. So lag die Frage nahe, welches

¹ JOHNSON, Dies, Centralbl. 1909, p. 168—173.

² Die Kreise sind die darstellenden Punkte der Lösung, die Kreuze die der Kristalle + Lösung. Dasselbe gilt für Fig. 7 u. 8.

³ BOEKE, N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. II. p. 21.

der beiden Chloride isomorph von Tachhydrit aufgenommen werden kann. Dies ergab sich aus Kristallisationsversuchen, die mit fünf-, zehn- und fünfzehnprozentiger Eisenchlorid- resp. Eisenchlorürchlormagnesiumchlorcalciumlösung ausgeführt wurden, und zwar zwischen den Temperaturen 55—65°. Die entstandenen Kristalle mit anhängender Lösung und die Mutterlauge wurden analysiert und nach Umrechnung der so ermittelten Gewichtsprocente von Ca, Mg und Fe (Tabelle IV) auf 100 sind die gewonnenen Zahlen (Tabelle V) in bekannter Weise in ein Dreieckskoordinatensystem eingetragen worden (SCHREINEMAKERS' Restmethode¹), Fig. 6.

Für Eisenchlorid ergab sich folgendes:

Tabelle IV.

Gewichtsprocente	Eisenchlorid								
	5 %			10 %			15 %		
	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg
Lösung	0,55	13,12	4,44	2,68	19,37	5,90	2,24	8,41	3,76
Kristalle + Lösung	0,11	8,70	8,31	0,48	8,88	7,70	0,76	8,72	8,08

Tabelle V.

Gewichtsprocente	Koordinatzen								
	5 %			10 %			15 %		
	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg
Lösung	3,02	72,48	24,50	9,58	64,29	21,11	15,59	58,33	26,08
Kristalle + Lösung	0,64	50,82	48,54	2,81	52,08	45,13	4,32	49,68	46,00

Die Verbindungslinien der so bestimmten Punkte schneiden sich sämtlich in einem auf der Calcium-Magnesiumachse liegenden Punkte *T*, welcher die Zusammensetzung der durch die Kristallisationen erhaltenen Kristalle darstellt. Da nun zugleich Punkt *T* die aus der Formel $\text{Ca Cl}_2 \cdot 2 \text{Mg Cl}_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ berechnete Zusammensetzung reiner, eisenfreier Tachhydritkristalle angibt, so folgt daraus, daß Eisenchlorid in isomorpher Mischung nicht von Tachhydrit aufgenommen werden kann. Dies wurde noch dadurch bestätigt, daß die entstandenen Kristalle u. d. M. vollkommen farblos waren und nur Einschlüsse der gelben Eisenchloridlauge aufwiesen.

In derselben Weise wurden Kristallisationen mit Eisenchlorür ausgeführt. Das Ergebnis war folgendes (Fig. 7):

¹ SCHREINEMAKERS, Zeitschr. f. phys. Chem. 1893. 11. p. 76. — BANCROFT, Journ. Phys. Chem. 1902. 6. p. 179. — Siehe auch FINDLAY, Phasenlehre, deutsche Ausg. 1907. p. 191.

Tabelle VI.

Gewichtsprocente	Eisenchlorür								
	5 ° ₀			10 ° ₀			15 ° ₀		
	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg
Lösung	0,59	14,27	4,73	2,60	16,96	4,41	4,76	14,71	3,61
Kristalle + Lösung	0,39	10,62	9,10	0,59	8,06	7,46	0,94	8,34	8,22

Tabelle VII.

Lösung	Koordinatzahlen								
	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg
Lösung	3,02	72,82	24,16	10,85	70,74	18,41	20,63	63,72	15,65
Kristalle - Lösung	1,93	52,77	45,30	3,67	50,01	46,32	5,32	47,67	47,01

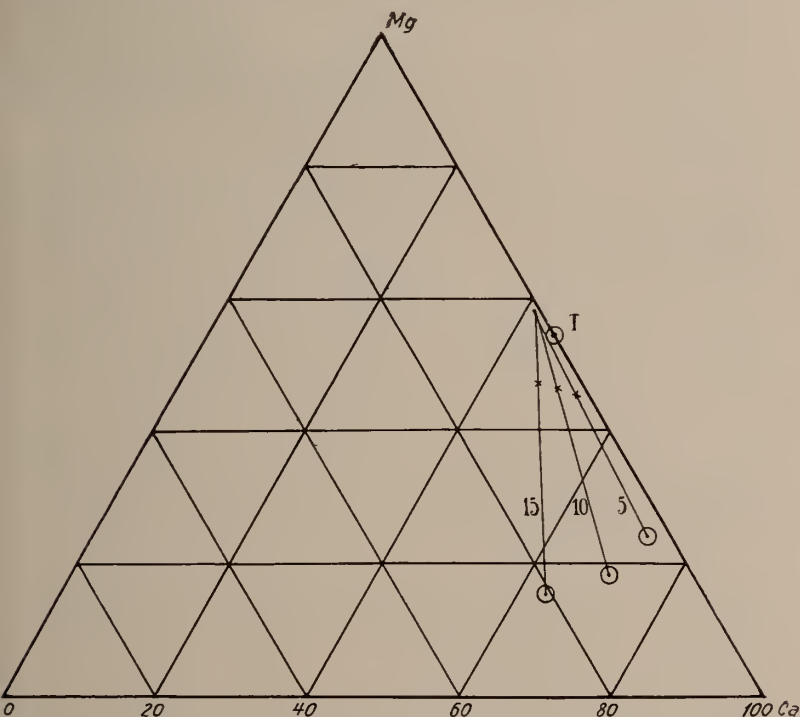


Fig. 7.

Wie aus der Fig. 7 zu ersehen, gehen in diesem Falle die Verbindungslinien der darstellenden Punkte nicht durch den Tachydrütpunkt *T*, sondern neigen sich mit zunehmender Eisenchlorürkonzentration nach der Seite des Eisenpunktes *Fe*. Es ergibt sich

hieraus, daß Eisenchlorür (ähnlich wie es auch beim Carnallit der Fall ist¹⁾ in geringer Menge von Tachhydrit in fester Lösung aufgenommen wird.

Um zu ermitteln, wie groß die Menge des aufgenommenen Eisens ist, sind die Gewichtsprocente der Tabelle VI auf Atomprocente umgerechnet worden (Tabelle VIII).

Tabelle VIII.

Atomprocente	5 %			10 %			15 %		
	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg	Fe	Ca	Mg
Lösung	1,89	63,42	34,69	7,14	65,03	27,83	14,19	61,12	24,69
Kristalle + Lösung	1,06	41,03	57,91	2,04	38,83	59,13	2,99	37,00	60,01

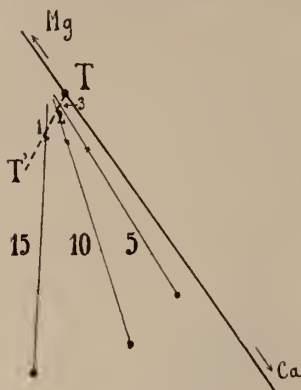


Fig. 8.

Diese Werte sind in der üblichen Weise in der schematischen Fig. 8 eingetragen, die allerdings nur einen Teil der rechten Seite des Koordinatendreiecks darstellt.

Aus der Annahme, daß das zweiwertige Fe des Eisenchlorürs das Mg des Tachhydrits isomorph vertritt²⁾, folgt, daß der molekulare Calciumgehalt der entstandenen Mischkristalle, berechnet auf $Ca + Mg + Fe = 100$, ebenso groß sein muß, wie im eisenfreien Tachhydrit, der seinen darstellenden Punkt in T' hat. Dies ist auf der Linie TT' der Fall, die parallel zur Fe-Mg-Achse gezogen

ist und die Verbindungslinien der darstellenden Punkte in den Punkten 1, 2 und 3 schneidet. Diese Schnittpunkte geben die Zusammensetzung der eisenchlorürhaltigen Mischkristalle an.

Nun läßt sich das Verhältnis $\frac{Fe}{Mg + Fe}$ der Lösung und der daraus abgeschiedenen Kristalle auf Grund folgender Überlegungen berechnen. Als Beispiel seien die aus fünfzehnpromzentiger Lauge entstandenen Kristalle gewählt.

Die horizontale Strecke von 1 bis zur Koordinatenachse Ca-Mg gibt den Eisengehalt der Kristalle 1 an und ist gleich der Strecke $1T$, da ja ein gleichseitiges Dreieckskoordinatensystem angewandt worden ist. Weiterhin ist der molekulare $(Mg + Fe)$ -Gehalt, berechnet auf $(Ca + Mg + Fe) = 100$, für Mischkristalle gleich 66,7, ent-

¹ BOEKE, N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. I.

² wie es auch z. B. im Dolomit der Fall ist.

sprechend der Tachhydritformel. Dasselbe gilt von dem darstellenden Punkt der dazu gehörigen Lösung.

Folgende Werte für $\frac{\text{Fe}}{\text{Mg} + \text{Fe}}$ wurden auf diese Art gefunden:

	Lösung	Kristalle
5 %	0,06	0,006
10 „	0,20	0,018
15 „	0,29	0,026

Das Verhältnis des Eisens in den Kristallen und in der Lösung ist (zwischen den Temperaturen 55—65°) demnach rund 1 : 10, oder mit andern Worten: sind in der Lösung 10 Teile Mg durch zweiwertiges Eisen ersetzt, so ist in den zugehörigen Mischkristallen nur ca. 1 Teil Mg durch Fe vertreten.

Die Gelbfärbung des Tachhydrits ist nach vorigem so zu erklären. Zunächst erinnere ich daran, daß die Eisenoxydführung des Carnallits darauf beruht, daß Eisenchlorür, welches isomorph diesem Mineral beigemischt ist, durch Oxydation infolge des Kristallwassers in die dreiwertige Form des Eisens übergeführt wird. Die erste Stufe der Oxydation ist die Entstehung von Eisenchlorid. Tatsächlich hat man durch Eisenchlorid gelb gefärbten, sekundären bezw. rezenten Carnallit gefunden. Die weitere Stufe bei der Veränderung der Eisenverbindung ist dann die Überführung des Eisenchlorids in Fe_2O_3 . Dasselbe gilt für den Tachhydrit, nur daß hier diese zweite Verwandlungsstufe nicht erreicht wurde (also nur Eisenchlorid gebildet wurde), wahrscheinlich, weil die Zeit seit der Entstehung dieses sekundären Minerals dazu zu kurz gewesen ist.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß sich aus einer Lösung, deren Chlorcalciumgehalt nicht ganz hinreichte, um Tachhydrit ausfallen zu lassen, bei einer Temperatur oberhalb 50° in geringer Menge winzige, skelettförmige, farblose, reguläre Kriställchen abschieden, die sich in Wasser außerordentlich leicht und einheitlich lösten. Bei weiterer Eindunstung der Lauge wurden sie von Bischofit überkrustet, ohne sich jedoch in diesen umzuwandeln. Die regulären Kristalle bildeten sich sowohl aus einer eisensalzfreien, als auch aus einer eisensalzhaltigen Lösung. Die chemische Untersuchung, die so durchgeführt wurde, daß die Kristalle von der Lösung getrennt und so lange mit Wasser abgespült wurden (unter Absaugen mittels Wasserstrahlluftpumpe), bis sie keine Spur einer von Eisensalzen herrührenden Gelbfärbung zeigten, ergab vollkommene Abwesenheit von Calcium- und Eisenchlorid (resp. Chlorür) und folgenden Prozentgehalt an Magnesium und Chlor:

Mg	Cl
1. 7,87 %	22,95 %
2. 8,33 „	23,90 „

Dies entspricht einem Atomverhältnis 1 : 2,01 und 1 : 1,98. Es handelt sich also um ein Hydrat von Chlormagnesium (vielleicht $MgCl_2 \cdot 4H_2O$). Der Wassergehalt konnte bei der obigen Versuchsanordnung nicht bestimmt werden. Es sei noch bemerkt, daß bei VAN'T HOFF's Untersuchungen über die Tachhydritbildung¹ bis 83° nur von Bischofit die Rede ist als einzigem Hydrat des Chlormagnesiums.

Mineralogisches Institut Halle a. S.

Untersuchungen über den Pfahl des Bayrischen Waldes und seine Nebengesteine².

Von H. Ochotzky in Würzburg.

Verfasser untersuchte den Pfahl des Bayrischen Waldes mit Einschluß seiner nächsten und entfernteren Nebengesteine von Freyung (Schloß Wolfstein) über Grafenan—Regen—Viechtach bis nach Altrandsberg, entsprechend einer Längenausdehnung von ca. 70 km. Die Ergebnisse wurden in einer Dissertation der philosophischen Fakultät an der Universität Würzburg am 16. Oktober 1914 vorgelegt. Da sich die definitive Drucklegung verzögern dürfte, sollen die Resultate hier kurz veröffentlicht werden; sie sind entsprechend der Einteilung der ganzen Arbeit teils geologisch-petrographischer, teils chemisch-physikalischer Natur.

1. Das ganze untersuchte Gebiet hat zur Hauptsache granitischen Charakter (Porphyrgranit), nur lokal treten basischere Gesteinsprovinzen auf, welche oft alle Übergänge von Granit zu Diorit bis Amphibolit aufweisen. Diese basischen Provinzen entsprechen Randzonen des granitischen Hauptmassivs.

2. Sämtliche Gesteine wurden an zahlreichen Stellen von lamprophyrischen und aplitischen Nachschüben durchdrungen; letztere gaben Veranlassung zur Bildung von injizierten Schiefern, deren basisches Schiefermaterial zum Teil metamorphosierten Tonschiefern entsprechen mag, zum Teil aber sicher nur ein basisches gepreßtes Tiefengestein ist.

3. Das Pfahlgebiet war lange nach der Entstehung der Aufbruchspalte noch häufigen tektonischen Erschütterungen ausgesetzt.

4. Sämtliche von der hierdurch veranlaßten Verwerfung betroffenen Gesteine wurden in Pfahlschiefer umgewandelt. Hiefür gilt ganz allgemein:

¹ VAN'T HOFF, Bildung d. ozean. Salzabl. 1909. 2. p. 10.

² Vergl. auch dies. Centralbl. 1914. p. 140.

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): Kling P.

Artikel/Article: [Das Tachydrivitvorkommen in den Kalisalzlagerstätten der Mansfelder Mulde. 44-50](#)