

Beiträge zur Kenntnis der thermischen Dissoziation und der  
Konstitution leicht zerlegbarer Mineralien.

Von K. Friedrich in Breslau.

Mit 25 Textfiguren.

(Schluß.)

II.

Mit L. Garrett Smith.

Nachdem die im Abschnitt I mitgeteilten charakteristischen Daten für die einfachen reinen Carbonate ermittelt worden waren, ging man dazu über, auch zusammengesetzte Carbonate bzw. weniger reine Vorkommen der thermischen Analyse zu unterwerfen.

Hierher gehören: Dolomit von Kragerö, Norwegen, von Imfeld, Wallis und von Simplon, Schweiz, Siderit von der Grube Stahlberg, Manganspat von Bescheert Glück bei Freiberg, Manganhaltiger Bitterspat von Gosenbach bei Siegen, Ankerit von Erzberg in Steiermark, Dolomit von Cumberland, sowie zwei Braunspäte von Himmelsfürst, Freiberg und ein Braunspat von Frizington.

Bezüglich des angewendeten Verfahrens und der Apparatur gilt sinngemäß dasselbe wie in Abschnitt I angegeben. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Form von Erhitzungs- und Erhitzungsgeschwindigkeitskurven in den Fig. 15—25 niedergelegt.

Auch diese Arbeit wurde aus Mitteln der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie ausgeführt.

Dolomit (Fig. 15, 16 und 17).

Die Befunde der chemischen Analyse der hier zu nennenden drei Vorkommen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 3.

Material	FeCO <sub>3</sub>	MnCO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
Dolomit von Kragerö	4,17	—	Spur	54,50	41,79
" " Imfeld	Spur	Spur	0,14	55,09	45,02
" " Simplon	"	"	0,12	55,02	45,00

Darnach kommt die Zusammensetzung der Dolomite von Imfeld und Simplon der Formel CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> sehr nahe. Reines CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> erfordert theoretisch 54,3% CaCO<sub>3</sub>.

Hier sind nun in allen drei Fällen zwei sehr stark ausgeprägte Wärmebindungen beobachtet worden, die bei praktisch denselben Temperaturen auftreten. Die erste setzt bei ca. 730°—745° ein und erreicht bei 750 bzw. 760° ein Maximum, um dann wieder nachzulassen. Die zweite folgt bei ca. 880 bzw. 890° mit einem Maximum bei ca. 910 bzw. 930°. Die Zersetzung ist bei 1130° eine vollständige gewesen. Die Gewichtsabnahmen betragen hier 98,4 bzw. 99,3 bzw. 99,4% des theoretischen Wertes. Der

Rückstand brauste mit Salzsäure behandelt nicht mehr auf. Nun ist auch die erste Wärmebindung schon mit einer bedeutenden

Fig. 16. Dolomit von Imfeld, Wallis.

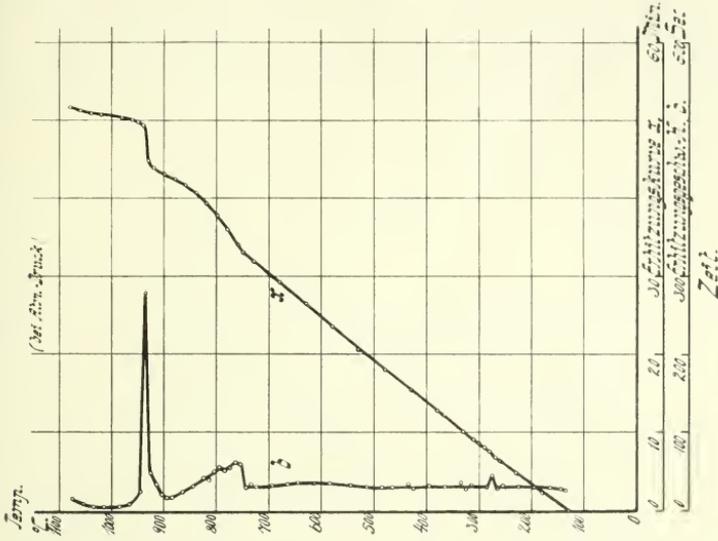
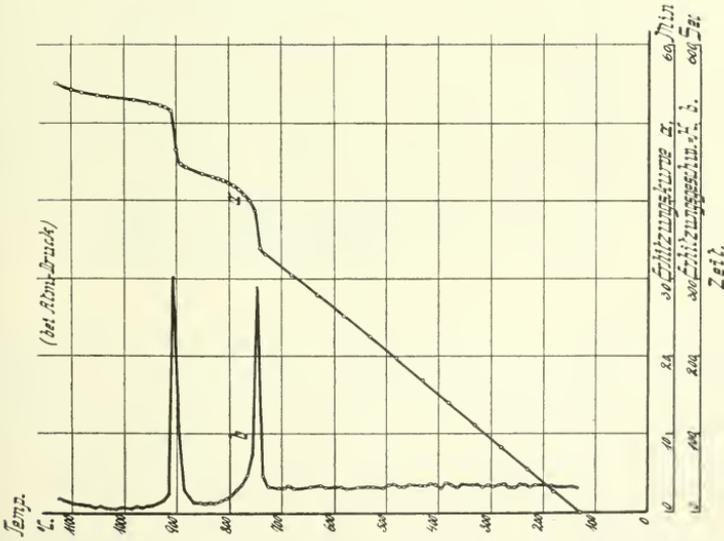


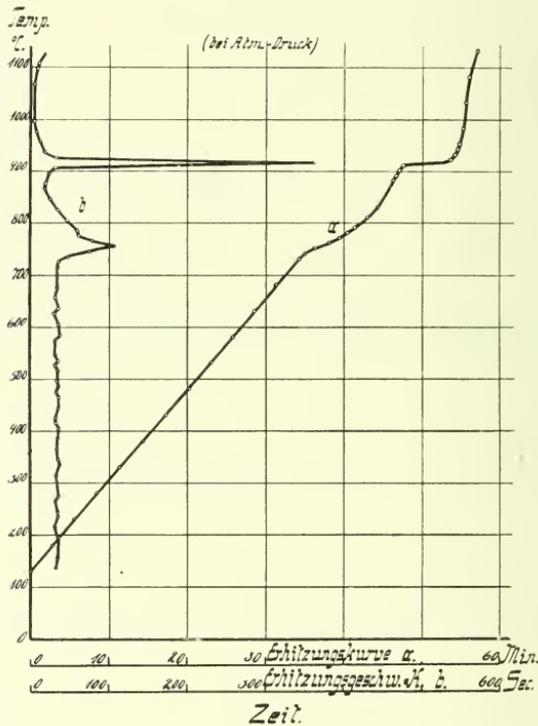
Fig. 15. Dolomit von Kragerö, Norwegen.



Kohlensäureabgabe verknüpft. Als die Erhitzung bei 830° abgebrochen wurde, waren von der vorhandenen Kohlensäure bereits 36 bzw. 40% abgegeben worden. Die Zerlegung des Dolomits geht also stufenweise vor sich.

Aus dieser recht interessanten und bisher wohl noch unbekannt gewesenen Tatsache<sup>1</sup> liegt es nahe, einen Rückschluß auf die Konstitution des Dolomits zu ziehen. Bekanntlich faßt man dieses Mineral zurzeit fast allgemein als eine chemische Verbindung auf. Die Annahme, daß eine isomorphe Mischung vorliegt, wird zwar als möglich, aber recht unwahrscheinlich bezeichnet. Würden nun die

Fig. 17. Dolomit von Simplon, Schweiz.



reinen Dolomite nur ein Gemenge von  $\text{CaCO}_3$  mit  $\text{MgCO}_3$  darstellen, so müßte ihre Zerlegung in der Weise vor sich gehen, daß beim Magnesitpunkt das Magnesiumcarbonat gespalten wird, worauf dann bei der dem Calciumcarbonat eigentümlichen Temperatur die Zersetzung des letzteren erfolgt. Daß sich Mischungen tatsächlich in dieser Weise verhalten, konnte durch besondere Ver-

<sup>1</sup> Genaueres über die thermische Dissoziation des Dolomits ist bisher noch nicht bekannt (C. DOELTER, Handbuch der Mineralchemie. 1911. I. p. 384). Nach VESTENBERG's und WÜLFING's Versuchen zerlegt sich Magnesit leichter als Dolomit, und zwar bei ca.  $500^\circ$  bezw. etwas darüber, während die Zersetzungstemperatur des Dolomits viel höher liegt (l. c. 1911. I. p. 23).

suche, bei denen die Carbonate im Molekularverhältnis von 1:1 angewendet wurden, nachgewiesen werden. Das Resultat war das gleiche, ob man die Carbonate einfach in der Reibschale zusammenmenge oder das Gemenge einem Drucke von ca. 5000 Atmosphären  $2\frac{1}{2}$  Stunden lang aussetzte. Im Gegensatz hierzu tritt nun beim Dolomit die erste Wärmebindung erst bei einer Temperatur ein, die ca.  $150^{\circ}$  oberhalb des von uns gefundenen Magnesitpunktes liegt. Dies Verhalten könnte als eine Bestätigung für die oben erwähnte Ansicht betrachtet werden, daß nämlich der reine Dolomit in dem Mengenverhältnis  $\text{CaCO}_3$   $\text{MgCO}_3$  nicht etwa bloß ein Gemenge, sondern entweder eine feste Lösung oder eine Verbindung zwischen  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{MgCO}_3$  ist.

Wir selbst halten uns auf Grund unserer bisherigen Versuche allerdings noch nicht für berechtigt, eine solche Schlußfolgerung zu ziehen. Es ist ja wenigstens denkbar, daß an der Bildung des Dolomits ein Magnesiumcarbonat beteiligt ist, das eine andere Modifikation als der von uns untersuchte Magnesit darstellt, und somit auch einen anderen vielleicht eben bei ca.  $750^{\circ}$  liegenden Zersetzungspunkt besitzt. Außerdem harren auch noch andere hierhergehörende Fragen ihrer Klärung. Unbekannt ist uns noch die Natur des Rückstandsproduktes von der ersten Zerlegung. Sodann gibt der Umstand zu denken, daß die zweite Wärmebindung genau beim Calcitpunkt auftritt, so daß wir annehmen müssen, daß von der ersten Abspaltung der Kohlensäure alles Magnesiumcarbonat betroffen wird. Inwieweit an dieser Zersetzung vielleicht auch Calcit mit beteiligt ist, ist ebenfalls noch eine offene Frage. Zur weiteren Klärung sind deshalb hier eingehendere Versuche dringend nötig, die auch schon in die Wege geleitet sind.

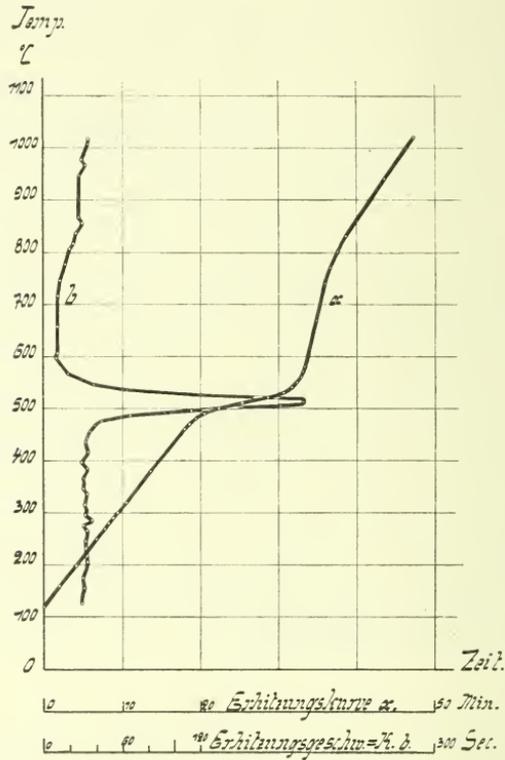
Jedenfalls haben die Untersuchungen erstmalig den Nachweis erbracht, daß sich der Dolomit stufenweise zerlegt. Die Angabe, daß sich Magnesit bei niedrigerer Temperatur als Dolomit zersetzt, konnte von uns bestätigt werden.

#### Siderit von der Grube Stahlberg (Fig. 18).

Die chemische Analyse ergab folgende Gehalte:  $\text{FeCO}_3$  77,9%,  $\text{MnCO}_3$  17,7%, Rest Gangart. Die thermische Analyse enthüllte eine einzige bedeutende Wärmebindung, deren Maximum oberhalb  $500^{\circ}$  liegt. Damit zeigt der Siderit von Stahlberg eine sichtlich höhere Zersetzungstemperatur als die früher untersuchten Eisenspäte. Nun hat er aber auch den höchsten Mangan Gehalt; es liegt deshalb die Schlußfolgerung nahe, daß durch Mangan die Zersetzungstemperatur des Eisencarbonats erhöht wird. Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkte die früheren Befunde (Fig. 4, 5 und 6), so müssen wir darin eine Bestätigung für unsere Anschauung erblicken. Freilich besitzt sie nur Gültigkeit für das hier untersuchte Konzentrationsbereich, und es muß die Frage für

die manganreicheren Eisenspäte noch offen bleiben. Hier muß darauf hingewiesen werden, daß man auch in der Praxis die Erfahrung gemacht hat, daß manganhaltige Eisenspäte zu ihrer Zersetzung beim Rösten einer höheren Temperatur bedürfen als manganfreie. Da das Ansteigen des Dissoziationspunktes mit steigendem Mangangehalt relativ gleichmäßig erfolgt, so wird man — immer wieder nur für das untersuchte Konzentrationsbereich — zu

. Fig. 18. Siderit von der Grube Stahlberg (bei Atm.-Druck).



dem Schlusse gedrängt, daß das Eisencarbonat mit Mangancarbonat in der Natur feste Lösungen zu bilden vermag.

Manganspat von Bescheert Glück, Freiberg (Fig. 19).

Auffällig ist hier die verhältnismäßig hohe Lage des Zersetzungspunktes. Allerdings ist das Material so unrein — die Analyse ergab: 64,4%  $MnCO_3$ , 12,3%  $FeCO_3$ , Rest  $MgCO_3$  und Gangart —, daß an den thermischen Befund Schlußfolgerungen nicht geknüpft werden sollen.

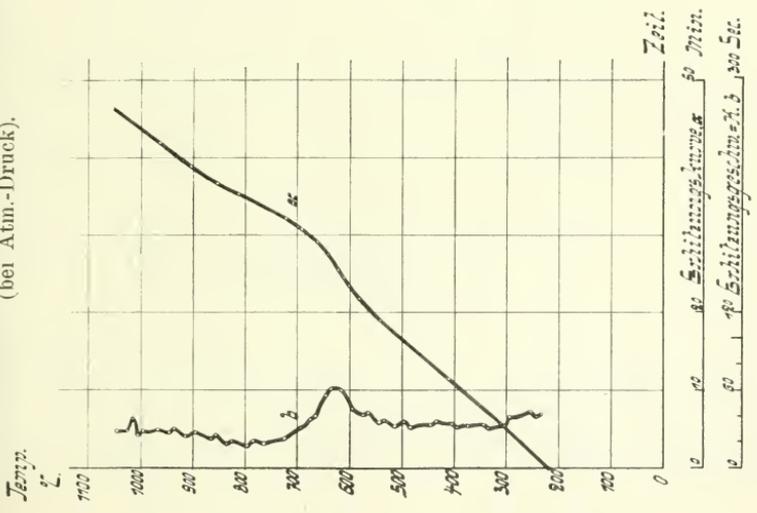
Manganhaltiger Bitterspat von Gosenbach bei Siegen  
(Fig. 20).

Nach der chemischen Analyse setzt sich das unter dieser Bezeichnung gelieferte Mineral aus folgenden Bestandteilen zu-

Fig. 20. Bitterspat von Gosenbach bei Siegen  
(bei Atm.-Druck).



Fig. 19. Manganspat von Bescheert Glück, Freiberg  
(bei Atm.-Druck).

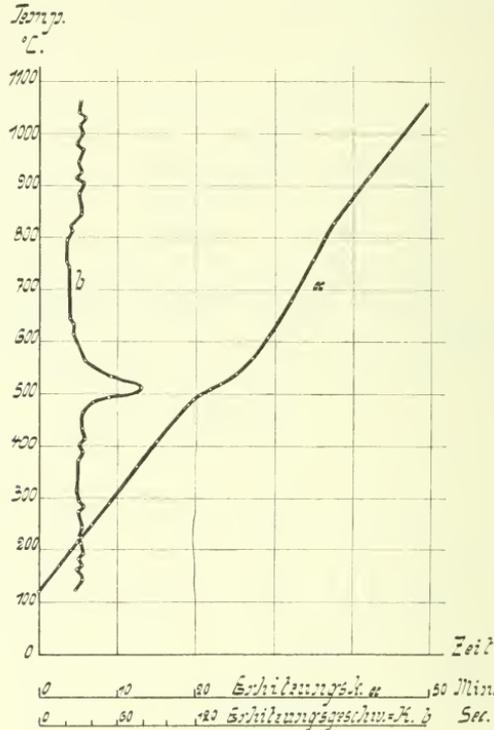


sammen: 50,4%  $\text{CaCO}_3$ , 37,5%  $\text{MgCO}_3$ , 4,8%  $\text{MnCO}_3$  und 2,4%  $\text{FeCO}_3$ . In Übereinstimmung mit diesem Befunde ergab die thermische Analyse die für den Dolomit charakteristischen Zersetzungspunkte.

## Ankerit von Erzberg in Steiermark (Fig. 21).

Ankerit ist ein stark eisenhaltiger Dolomit. Die Erhitzungskurve zeigte aber nur eine bedeutende, und zwar den manganhaltigen Sideriten entsprechende Zersetzung. Die charakteristischen Punkte des Dolomits fehlen vollständig. In Übereinstimmung damit ergab die chemische Analyse: 81,9 %  $\text{FeCO}_3$ , 10,4 %  $\text{MnCO}_3$

Fig. 21. Sogenannter Ankerit von Erzberg, Steiermark (bei Atm.-Druck).



und 7,0 % Rückstand. Auch hier wieder liegt der Zersetzungspunkt wesentlich höher als bei den manganärmeren Eisenspäten, wodurch die früher ausgesprochene Ansicht über den Einfluß des Mangans und die Möglichkeit einer Bildung fester Lösungen zwischen  $\text{FeCO}_3$  und  $\text{MnCO}_3$  eine weitere Stütze findet.

## Dolomit von Cumberland (Fig. 22).

Laut Analyse enthielt die untersuchte Probe 66,7 %  $\text{CaCO}_3$ , 20,8 %  $\text{MgCO}_3$ , 11,0 %  $\text{FeCO}_3$  und 2,7 %  $\text{MnCO}_3$ . Thermisch wurden zwei bedeutende Wärmebindungen beobachtet, von denen die eine an der für Dolomit normalen Stelle — beim Calcitpunkt —

auftritt. Dagegen erscheint der andere für den reinen Dolomit charakteristische Punkt (bei ca.  $750^{\circ}$ ) wesentlich herabgedrückt. Es muß noch dahingestellt bleiben, wie diese Erscheinung zu deuten ist.

Fig. 23. Braunspat (1) von Himmelsfürst bei Freiberg (bei Atm.-Druck).

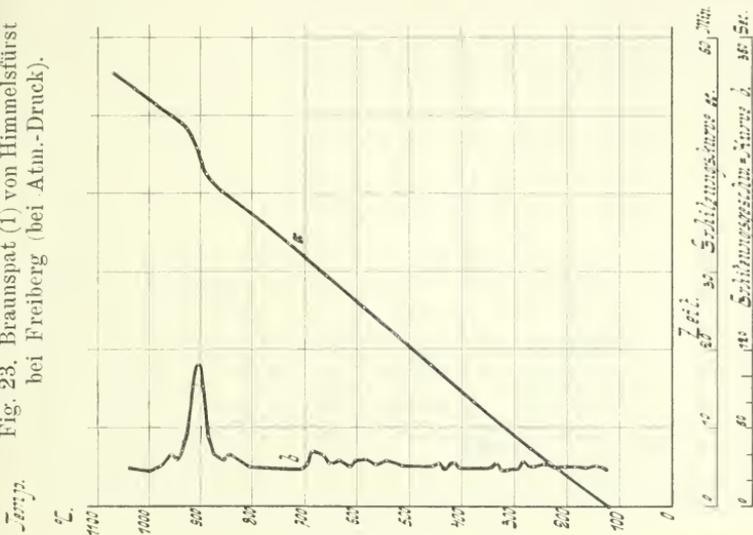
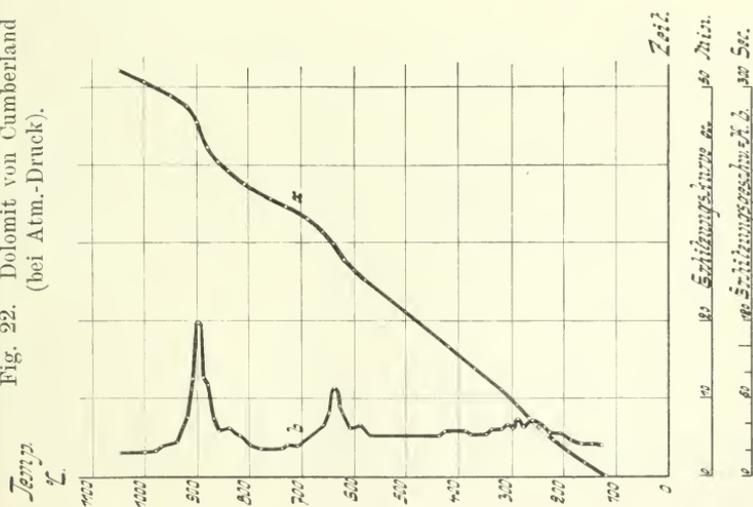


Fig. 22. Dolomit von Cumberland (bei Atm.-Druck).



Braunspäte von Himmelsfürst, Freiberg (2 Proben) und von Frizington (1 Probe) (Fig. 23, 24 und 25).

Der Spat 1 von Himmelsfürst besaß folgende Zusammensetzung: 94,3%  $\text{CaCO}_3$ , 2,6%  $\text{MnCO}_3$ , 2,4%  $\text{FeCO}_3$  und 2,0%

$MgCO_3$ . Er ist darnach als ziemlich reiner Kalkspat anzusprechen. Damit stimmt auch das Ergebnis der thermischen Analyse überein. Wie Fig. 23 erkennen läßt, zeigt das als Braunspat

Fig. 24. Braunspat (2) von Himmelfürst bei Freiberg (bei Atm.-Druck).

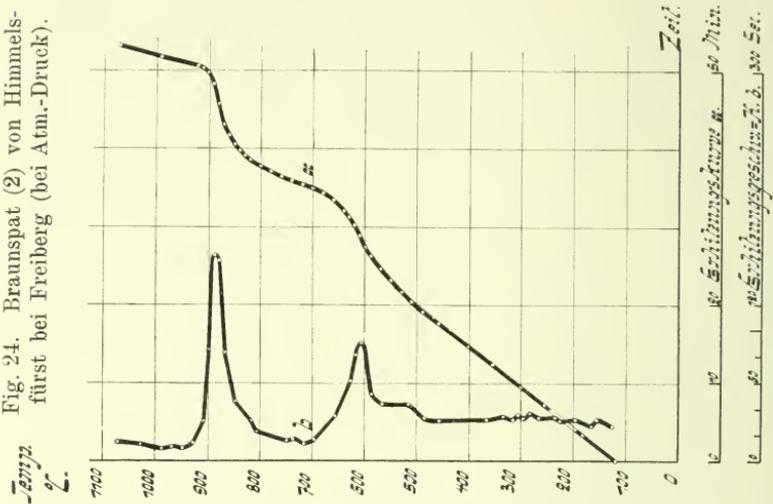
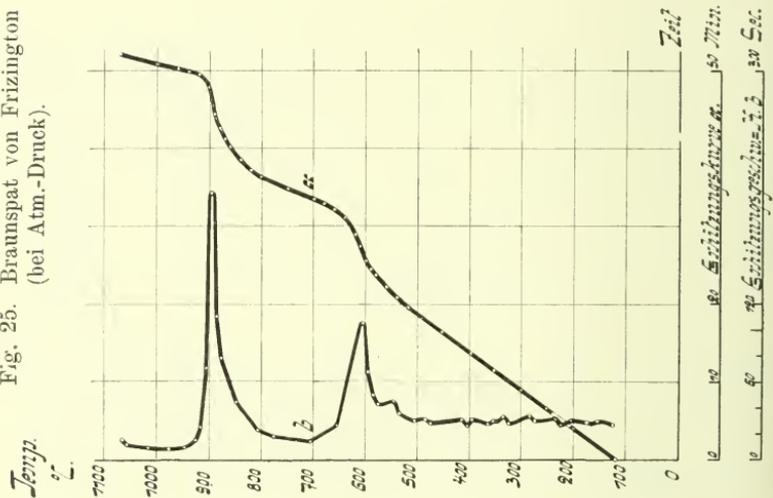


Fig. 25. Braunspat von Frizington (bei Atm.-Druck).



benannte Material nur eine bedeutende Wärmebindung, die genau beim Calcitpunkt liegt.

Eine wesentlich andere Zusammensetzung besaßen Spat 2 von Himmelfürst und von Frizington. Die chemische Analyse ergab für den ersteren: 51,5%  $CaCO_3$ , 23,4%  $MgCO_3$ , 19,2%

$\text{FeCO}_3$  und 6,7%  $\text{MnCO}_3$ ; für den letzteren: 55,9%  $\text{CaCO}_3$ , 29,6%  $\text{MgCO}_3$ , 13,7%  $\text{FeCO}_3$ , Rest  $\text{MnCO}_3$ . Hier treten nun auch in den Erhitzungskurven — abgesehen von einer geringeren Wärmetönung oberhalb 500° — zwei bedeutende Haltepunkte auf, und zwar bei beiden Späten an nahezu denselben Stellen. Während sich der obere mit dem Calciumcarbonatpunkt deckt, fällt der untere ziemlich genau auf den Magnesitpunkt. Sonach verhalten sich die hier untersuchten Braunspäte thermisch wesentlich anders als die Dolomite. Ob dies auf die Gegenwart von größeren Mengen  $\text{FeCO}_3$  bezw.  $\text{MnCO}_3$  oder auf andere Ursachen zurückzuführen ist, muß zunächst noch dahingestellt bleiben.

Hier sind die Versuche abgebrochen worden, da neue Methoden herangezogen werden sollen, um tiefer in die Kenntnis der Dissoziationsvorgänge einzudringen. Soweit die Mitteilungen reichen, dürfte aber doch schon aus ihnen hervorgehen, daß die thermische Analyse ein recht wichtiges und wertvolles Hilfsmittel zur ersten Orientierung bei der Bestimmung von Carbonaten darstellt. Eine einfache Aufnahme der Erhitzungskurve, die binnen einer Stunde beendet ist, kann uns hier vor manchen Irrtümern bewahren und unter Umständen zeitraubende chemisch-analytische Arbeiten ersparen.

Metallhüttenmännisches Institut der Kgl. Techn. Hochschule,  
Breslau, Juli 1912.

### Ueber Kappenquarze.

Von R. Beck in Freiberg.

Mit 3 Textfiguren.

Kappenquarze sind seit langer Zeit als charakteristische Wachstumsformen des gemeinen Quarzes von den Zinnerzlagerstätten und verwandten Bildungen bekannt. Ein berühmter Fundort war von jeher Schlaggenwald im Karlsbader Gebirge. Die sächsischen Bergleute kannten sie besonders von Zinnwald, Altenberg und Geyer, wie auch von den Kaolinlagerstätten der Weißen Erdenzeche bei Aue im Erzgebirge. Anfangs der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts findet man die ersten ausführlichen Beschreibungen. A. DES CLOIZEAUX<sup>1</sup> unterscheidet zwei Abarten: „Lorsque les grains de quartz ou de ripidolite sont disposés régulièrement en couches minces parallèles à tous les contours du cristal enveloppant, ou a la disposition nommée quartz en chemise; une petite quantité de matière argileuse suffit quelquefois pour empêcher l'adhérence des diverses couches d'accroissement, dont se composent les cristaux; lorsque les couches se déboitent les unes de dessus les autres, on a le quartz encapuchonné.“

<sup>1</sup> A. DES CLOIZEAUX, Manuel de minéralogie. Paris 1862. p. 19.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Friedrich K.

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der thermischen Dissoziation und der Konstitution leicht zerlegbarer Mineralien. \(Schluß.\) 684-693](#)