© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

vielmehr in der Karvunikette bei Kuzira, nördlich von dem Gabbromassiv und bildet hier eine längliche Kuppe.

Die Struktur der vorliegenden Diabase lehrt uns, daß im allgemeinen die Feldspäte zuerst aus dem Magma ausgeschieden wurden; nur vereinzelt ist die Ausscheidung der femischen Gemengteile mit der der Feldspäte gleichzeitig erfolgt. Nehmen wir hierzu noch die Tatsache, daß die Diabase des Kerkimassivs als Randglieder um die Wehrlite herumgelagert sind, so kommen wir zu dem Ergebnis: die Wehrlite und Diabase des Kerkimassivs sind aus einem einzigen Magma durch Differenzierung und Faziesbildung entstanden, indem sich an den Rändern ein acideres Magma und in der Mitte ein basischer Kern bildete.

Aus der Randzone dieses Gesteinskomplexes wäre noch ein rötliches Gestein zu erwähnen, welches zahlreiche Kalkspatmandeln enthält, deren Durchmesser etwa 2—4 mm beträgt.

Außerdem findet sich hier noch ein breccienartig aussehendes, dunkelgrünes Gestein, wesentlich bestehend aus Epidot, dazwischen ziehen sich Adern von kohlensaurem Kalk hindurch. U. d. M. erkennt man eine filzige, grau gefärbte Masse mit grünen chloritischen Punkten und Fetzchen; darin liegen längere chloritische Streifen und Epidotleisten; an manchen Stellen des Schliffes ist der Epidot sehr stark ausgedehnt, Ähnliches trifft für den kohlensauren Kalk zu. Magnetit ist nicht vorhanden. Ob dieses Gestein eine Breccie, oder ob es das Produkt einer Kontaktwirkung ist, konnte ich nicht entscheiden.

(Schluß folgt.)

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

Von **K. Friedrich** in Breslau.

Mit 25 Textfiguren.

(Fortsetzung.)

Manganspat (Fig. 7 und 8).

Laut Analyse enthielten der Spat von Colorado: 90,66 % $MnCO_3$, 3,47 % $FeCO_3$, 3,82 % $MgCO_3$ und 1,90 % SiO_2 und derjenige von Peru: 91,5 % $MnCO_3$ und 6,0 % $FeCO_3$. Die Zersetzungstemperaturen stimmen nahezu überein. Speziell bei dem Spate von Colorado, bei dem die Zerlegung thermisch besonders deutlich sich bemerkbar machte, dürfte der Beginn der beobachteten Wärmebindung bei 525° zu suchen sein, während das Maximum bei 570° liegt. Bei der Erhitzung der Probesubstanz bis 1130°

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

betrug der Gewichtsverlust nur 96,8 %, bei einem Versuche, welcher bei 700° abgebrochen wurde, aber 99,0 % des theoretisch erforderlichen Betrages. Die in ersterem Falle gefundene geringere

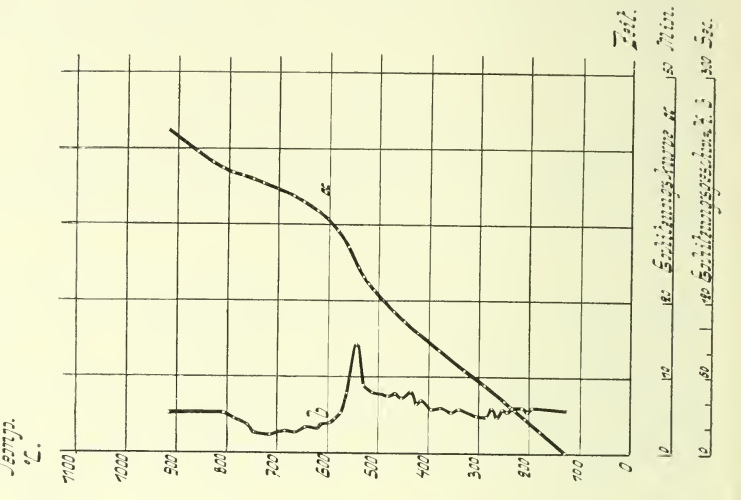


Fig. 8. Manganspat von Peru (bei Atm.-Druck).

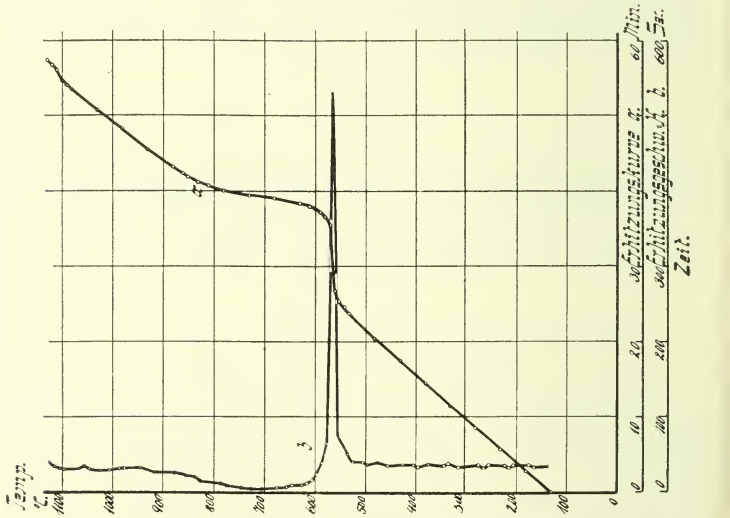


Fig. 7. Manganspat von Lake Co, Colorado (bei Atm.-Druck).

Gewichtsabnahme ist zweifellos mit auf eine Sauerstoff-Aufnahme seitens des MnO bei erhöhter Temperatur zurückzuführen. Jedenfalls ist die Zerlegung schon bei 700° praktisch als vollständig

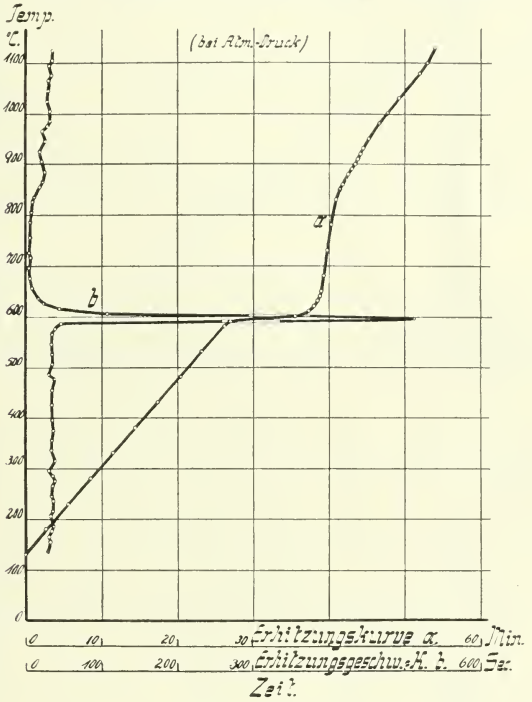
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

anzusprechen. Der Rückstand brauste mit Salzsäure behandelt nur ganz schwach auf. Von den Angaben Joulin's und Brill's weichen unsere Befunde wesentlich ab.

Magnesit (Fig. 9).

Die Analyse ergab 94,11 % $MgCO_3$, 0,50 % $CaCO_3$, 0,84 % $FeCO_3$, 1,40 % SiO_2, Spur Mn. Die Kurve des untersuchten

Fig. 9 Magnesit von Kaisersberg, Steiermark.



Magnesits zeigt einen ähnlich scharfen Knick wie diejenige des Manganspates von Colorado. Er beginnt bei 570° und hat sein Maximum bei 600°. Nach der Erhitzung bis auf 950° betrug der Gewichtsverlust 98,4 %, nach der Erhitzung auf 750° 96,8 % des theoretischen Betrages. Der Rückstand gab keine bezw. nur eine sehr schwache Reaktion auf Kohlensäure. Auch hier besteht ein recht bedeutender Unterschied zwischen unserem Befunde und demjenigen von Brill, welcher als Dissoziationstemperatur für eine Atmosphäre 445° angibt. Vielleicht ist die Ursache hierfür in der Verschiedenheit der von uns angewendeten Materialien, sowie aber auch der Apparatur und Arbeitsweise zu suchen. Wenn

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

wir eine stufenweise Abspaltung der Kohlensäure nicht zu konstatieren vermochten, so kann dies in unserer Methode begründet liegen. Mit den Ergebnissen von Vestenberg und Wülfing stimmt unser Ergebnis besser überein.

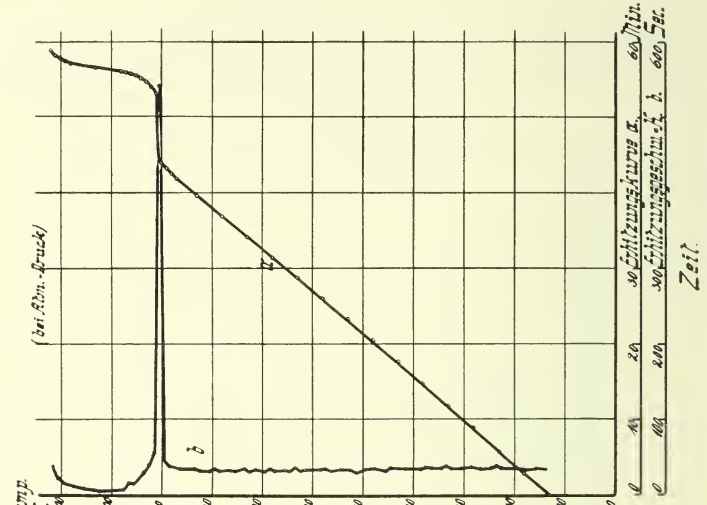


Fig. 11. Aragonit von Bilin, Böhmen.

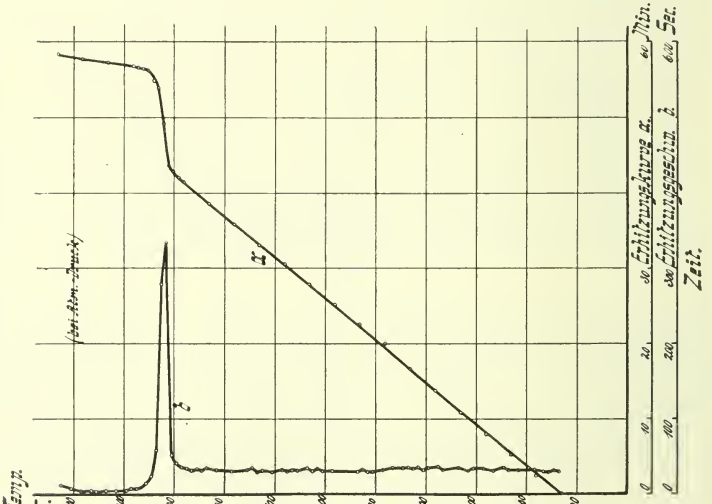


Fig. 10. Kalkspat von Löwenberg, Schlesien.

Kalkspat und Aragonit (Fig. 10 u. 11).

Die chemische Analyse ergab für Kalkspat 99,00 % $CaCO_3$, 0,82 % $FeCO_3$, für Aragonit 99,50 % $CaCO_3$, Spur MgO. In

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Übereinstimmung mit unseren bisherigen Kenntnissen über die Lage des Umwandlungspunktes von Aragonit in Calcit zeigten beide Modifikationen des Calciumcarbonats bezüglich ihrer Zerlegung keinen wesentlichen Unterschied. Thermisch wurde die erste Wärmebindung beobachtet bei 895°, das Maximum liegt bei 910°. Der Gewichtsverlust betrug bei der Erhitzung bis auf 1100° beim Kalkspat 99,9, beim Aragonit 99,7 bezw. 99,8 % des theoretisch erforderlichen Betrages. Die Untersuchungen haben bestätigt, daß für eine gegebene Temperatur bis zu einer Atmosphäre der Kohlensäuredruck des Calciumcarbonats geringer ist als derjenige des Zink- und Magnesiumcarbonats: die Zerlegung der letzteren erfolgt bei wesentlich niedrigeren Temperaturen. Wärmetönungen, welche auf eine Umwandlung des Aragonits in Calcit hindeuten, konnten in dem untersuchten Temperaturbereich auch von uns nicht aufgefunden werden. Die nach der Methode der Erhitzungskurven ermittelte Dissoziationstemperatur stimmt mit den neueren Angaben von Zavrieff, Riesenfeld und Johnston sehr gut überein.

Strontianit (Fig. 12).

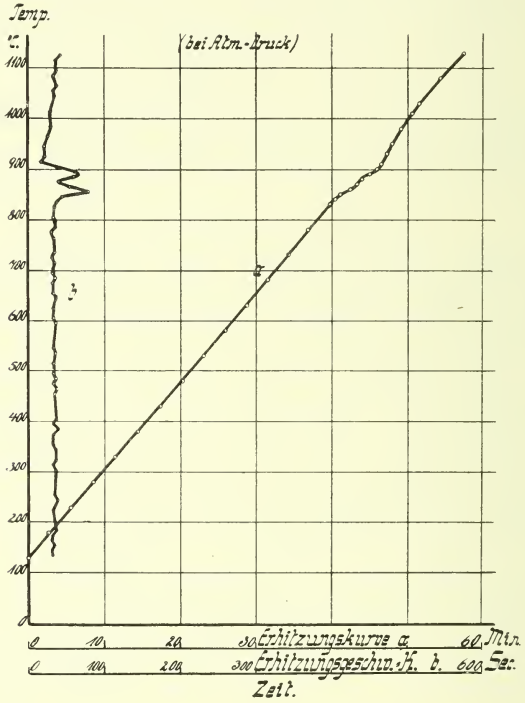
Die Analyse dieses Materials ergab an Verunreinigungen 12,42 % $CaCO_3$ und 0,40 % $FeCO_3$. Die thermische Analyse ließ zwei Wärmebindungen erkennen. Die erste beginnt bei ca. 830° und hat ihr Maximum bei 860°, die zweite schließt sich dicht daran mit einem Maximum bei 895° an. Da, wie der Augenschein lehrte, Schmelzung nicht eingetreten war, so können diese Wärmetönungen entweder nur durch eine Zerlegung von Carbonat oder durch eine Umwandlung verursacht sein. Für die Zerlegung kann aber nur eine Verunreinigung in Betracht kommen. Bis auf 1160° erhitzt, verlor der Strontianit nur etwa 12 % des theoretisch erforderlichen Betrages an Kohlensäure. Berücksichtigt man, daß der Calciumcarbonatgehalt 12,4 % beträgt, so liegt die Annahme sehr nahe, daß eine der beiden zwischen 830 und 910° beobachteten Wärmebindungen auf Rechnung dieses Carbonats zu setzen ist. Um nun zu ermitteln, ob außerdem etwa auch eine Umwandlung vorliegt, wurde dieselbe Substanz mehrmals hintereinander erhitzt, wobei neben der Erhitzung auch die Abkühlung verfolgt wurde. Dabei konnte beobachtet werden, daß die eine der beiden Wärmebindungen schwächer wurde, während die andere in derselben Stärke regelmäßig weiter auftrat. Außerdem wurde stets in den Abkühlungskurven eine Wärmeentwicklung gefunden, und zwar besonders stark, nachdem die Probesubstanz eine Stunde lang auf 1100° erhitzt worden war. Aus diesen Befunden müssen wir unbedingt schließen, daß tatsächlich die eine der beiden Wärmebindungen einer Umwandlung zukommt. Da CaO nicht in Betracht kommen kann, so dürfte es nur das Strontiumcarbonat sein, welches diese Umwandlung erleidet. Die Frage, welche der beiden Wärme-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

bindungen der Umwandlung entspricht, möchten wir dahin beantworten, daß es sehr wahrscheinlich die erste ist. Die Wärmeentwicklung auf den Abkühlungskurven setzte um etwa 20—30° tiefer als die erste Wärmebindung ein. Vor allem aber entspricht die Lage der zweiten Wärmebindung ziemlich genau der Dissoziationstemperatur des Calciumcarbonats.

Die Methode der Erhitzungskurven hat uns also eine Umwandlung enthüllt, welche am Strontianit thermisch bisher noch

Fig. 12. Strontianit von Hamm, Westfalen.



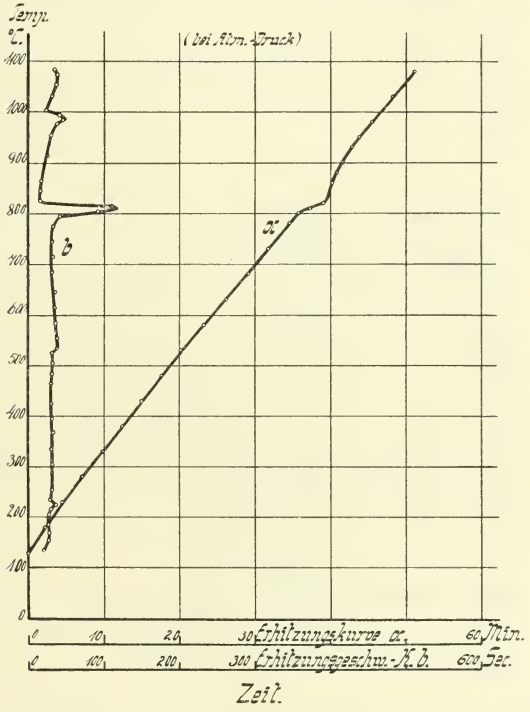
nicht beobachtet worden war. Hier werden wir an die Angabe von Vernadsky erinnert, wonach $SrCO_3$ bei höherer Temperatur eine Umwandlung erleidet. Vielleicht entspricht dieser die von uns gefundene Wärmetönung. Freilich verlegt Vernadsky die Umwandlung auf 700°, während wir sie erst bei ca. 800° nachweisen konnten. Die Angabe von Le Chatelier bezw. Conroy, daß $SrCO_3$ bei 820° bezw. 1050° sich zerlege, haben wir für Atmosphärendruck nicht bestätigen können. Dagegen stimmt unser Resultat, wonach bis zu 1130° eine merkliche Zersetzung noch nicht eintritt, mit den Befunden von Stiepel und Herzfeld bezw. Brill überein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Witherit (Fig. 13).

Hier wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt: die eine mit einem etwas weniger reinen Material von Alston, Cumberland, die andere mit einem sehr reinen Witherit unbekannter Herkunft. Die Analyse des letzteren ergab 99,49 % $BaCO_3$, Spur SiO_2. In beiden Fällen zeigten die Erhitzungskurven bei ca. 810° einen scharfen Halt, welcher bei etwa 780° beginnt. Nun konnten

Fig. 13. Witherit, Fundort unbekannt.



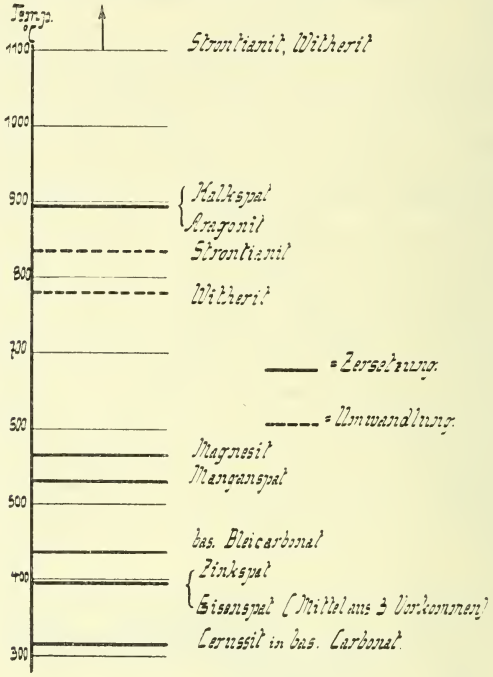
auch bei der Erhitzung bis zu 1130° nur ganz geringe Verluste konstatiert werden. Beim Witherit von Alston machten sie ca. 4 %, bei dem reinen Witherit aber nur 1 bis maximum 2 % des für reines Bariumcarbonat theoretisch erforderlichen Betrages aus. Die bei ca. 800° beobachtete relativ starke Wärmebindung kann also einer Abspaltung von Kohlensäure nicht zugeschrieben werden. Ferner trat aber auch keine Schmelzung ein. Der Glührückstand des reinen Materials war nur in Spuren, derjenige des unreinen Witherits ganz schwach gesintert, keinesfalls aber geschmolzen. Somit bleibt nur noch die Annahme übrig, daß die in Rede stehende Wärmebindung von einer Umwandlung herrührt. Diese

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Umwandlung ist reversibel: bei beiden Materialien trat beim Abkühlen der Substanz eine Wärmeentwicklung auf, welche zwar um ca. 40° tiefer einsetzte, aber ebenso stark ausgeprägt war, wie die Wärmebindung auf der Erhitzungskurve. Auch nach mehrmaligem Erhitzen und Abkühlen der gleichen Substanzmenge ließ die Intensität der Wärmetönungen nicht merklich nach.

Die Untersuchungen haben also die Angabe Boekes bestätigt, daß Bariumcarbonat bei ca. 800° einen Umwandlungspunkt besitzt.

Fig. 14. Beginn der Zersetzung bezw. Umwandlung (bei Atm.-Druck) von



Eine Zerlegung des $BaCO_3$ kann erst bei sehr hohen Temperaturen (über 1100°) stattfinden.

Die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen aus den Erhitzungskurven sind in der Tabelle 2 und in Fig. 14 zusammengestellt. In die letztere sind der Übersichtlichkeit halber nur die Temperaturen des thermisch nachweisbaren Zersetzungs- bezw. Umwandlungsbeginns, in die erstere außerdem aber auch die Maxima der Wärmebindungen aufgenommen worden. Die Zusammenstellungen lassen die Reihenfolge erkennen, in welche die natürlichen reinen Carbonate hinsichtlich ihrer Zersetzbarkeit bei erhöhter Temperatur einzuordnen sind.

Tabelle 2.

Substanz	Zersetzungen			Umwandlungen	
	Grad der Zersetzung	Beginn der Zersetzung ° C	Maximum der Zersetzung ° C	Beginn der Umwandlung ° C	Maximum der Wärmebindung ° C
		bei Atmosphärendruck in ruhender Gasschicht			
Cerussit von Mies	teilweise in bas. Carbonat	etwa 315	335	—	—
Zinkspat von Thasos	vollständig	„ 395	440	—	—
Eisenspat von Ivigtut	„		460	—	—
„ „ Neudorf	„	ca. 400 ?	480	—	—
„ „ Niederschelden	„		500	—	—
Bas. Bleicarbonat	„	430	460	—	—
Manganspat von Colorado	„	525	570	—	—
„ „ Peru	„	510 ?	550	—	—
Magnesit von Kaisersberg	„	570	600	—	—
Kalkspat von Löwenberg	„	895	910	—	—
Aragonit von Bilin	„	895	910	—	—
Strontianit von Hamm	?	über 1130	?	830	860
Witherit unbekannter Herkunft	?	„ 1100	?	780	815

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Was die Bedeutung der gefundenen Zersetzungspunkte für die Praxis anbetrifft, so muß in Rücksicht gezogen werden, daß die Untersuchungen zwar bei einer Atmosphäre Gegendruck, aber in ruhender Gasschicht angestellt wurden. In der Praxis arbeitet man meist mit strömender Gasschicht. Da hierbei infolge der ständigen Verminderung des Partialdruckes der Kohlensäure die Zerlegung eher zu Ende geführt wird als bei ruhender Gasschicht, so können die gefundenen und mitgeteilten Zersetzungstemperaturen nicht ohne weiteres auf praktische Verhältnisse übertragen werden. Wohl aber sind sie als Grenzwerte zu benutzen, indem sie die Maximalwärmegrade darstellen, bis zu denen bei den Prozessen im großen die Carbonate in Pulverform noch beständig sind.

(Schluß folgt.)

Sandiger Zechstein am alten Gebirge an der unteren Werra und Fulda und die Kontinuität des Landwerdens in Mitteldeutschland.

Von **Theodor Brandes** in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

Schwere terrigene Sinkstoffe sind — abgesehen von dem groben Material des Basalkonglomerates — eine ungewöhnliche, örtlich sehr beschränkte Erscheinung im deutschen Zechstein. Daher ist das Vorkommen von Sand im Unteren Zechstein Niederhessens, in der Umrahmung der inselartig aus einem Mantel jüngerer Sedimente emportauchenden Kerne präpermisch gefalteten Gebirges an der unteren Werra und Fulda, von besonderem Interesse.

I. Stratigraphisches.

Etwa 1,2 km südwestlich von Albungen[1] a. d. Werra, an der Straße vom Bahnhof Albungen nach Wellingerode, zeigt der Untere Zechstein mit seinem Liegenden folgendes Profil[2]:

Liegendes: Ein graugrünes, weitgehend zersetztes Eruptivgestein, das von zahlreichen quarzerfüllten Klüften durchschwärmt ist. Es repräsentiert wahrscheinlich einen stark verwitterten Diabas, dessen Augit in die chloritischen Zersetzungsprodukte übergegangen ist. In den Erläuterungen z. Bl. Allendorf (p. 11 und 12) wird ein analoges Vorkommen

[1] Bl. Allendorf d. geol. Spez.-Karte von Preußen.

[2] Durch dieses Profil, auf das ich bei der Suche nach Fossilien im alten Gebirge aufmerksam wurde, angeregt, verfolgte ich die Faziesverhältnisse des Perm an der Grenze von Rotliegendem und Zechstein durch Niederhessen. Für wertvolle Ratschläge bei der Beurteilung der Gesteine und ihrer Einschlüsse bin ich den Herren Prof. Dr. Pompeckj und Prof. Dr. Mügge sehr zu Dank verpflichtet.

ZOBODAT - 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. (Fortsetzung.) 651-660