völlige Fehlen von Alkalien im in Salzsäure unlöslichen Rückstand deutet auch für die Kalkablagerungen von St. Stefano auf die alten Tonschiefer des Bosporus als Herkunft hin. Der geringe Alkaliengehalt im salzsäurelöslichen Teil kann diese Beziehungen nicht ändern; denn einmal sind diese Mengen zu gering, um ins Gewicht fallen zu können, und andererseits spricht ihre leichtlösliche Form dagegen.

Ergebnisse.

Aus dem Gesamtergebnis der chemischen Zusammensetzung der untersuchten sarmatischen Schichten geht jedoch hervor, daß zu der Zeit ihrer Bildung keine eruptive Tätigkeit in ihrer Nähe mehr geherrscht haben kann.

Die stratigraphisch-paläontologischen Tatsachen werden demnach durch die chemische Analyse in erfreulicher Weise ergänzt; zugleich wird aber hierdurch das Ende der eruptiven Tätigkeit in Anatolien schärfer fixiert, als es bisher für den Beginn derselben möglich war.

---

22. Über die in Tektiten eingeschlossenen Gase.

Von Herrn Richard Beck.

Freiberg, den 20. März 1910.

Bei Gelegenheit des Jubiläums der Universität Genf im vorigen Jahre fanden sich auf eine Einladung des Herrn Professors L. Duparc hin im dortigen chemisch-mineralogischen Laboratorium eine Anzahl fremder Mineralogen und Geologen ein, um die gasanalytischen Untersuchungsmethoden des Herrn Lic. Albert Brun in Augenschein zu nehmen. Wie tief die Ergebnisse dieser Gasanalysen vulkanischer Gesteine und später solche vulkanischer Exhalationen an Vulkanen selbst in den letzten Jahren seit den Arbeiten Bruns in die vulkanologische Forschung eingegriffen haben, ist bekannt. Beim damaligen Besuche schon äußerte ich die Idee, daß diese feinen Untersuchungsmethoden von größter Wichtigkeit auch für die immer noch umstrittene Frage nach der Herkunft der Moldavite und anderer Tektite werden könnten. Später hatte ich die Freude, daß sich Herr Brun bereit erklärte, mit eigner geübter Hand und mit seinen vorzüglichen Apparaten solche

schwierigen Analysen an Tektiten vorzunehmen. Das diesen Arbeiten zugrunde gelegte Material stammt aus der Sammlung des geologischen Institutes der Freiberger Bergakademie. Herr BRUN veranlaßte mich, weil er vielbeschäftigt ist, die Veröffentlichung seiner Untersuchungen zu übernehmen, und erlaubte mir, die Ergebnisse wissenschaftlich nach Belieben zu verwerten.

Die Literatur über die Tektite ist durch Herrn FRANZ E. SUESS[1]), den Hauptkenner dieser merkwürdigen Gebilde, so vorzüglich zusammengefaßt worden, daß ich den Gegenstand hier nicht zu wiederholen brauche.

Die Methode A. BRUNS besteht in der Hauptsache darin, vulkanische Gesteine im elektrischen Ofen, und zwar im luftleeren Raume, zum Schmelzen zu bringen, die freiwerdenden magmatischen Gase abzusaugen und unter Berücksichtigung auch der etwa sublimierten Bestandteile gasanalytisch quantitativ zu bestimmen. Die Einzelheiten des Verfahrens hat er in mehreren Arbeiten in den Genfer „Archives des Sciences physiques et naturelles" beschrieben.

Es schien mir besonders wünschenswert, die äußerlich so obsidianähnlichen Billitonite in dieser Art zu untersuchen, um zu sehen, ob sie einen ähnlich hohen Gehalt an vulkanischen Gasen besitzen, wie uns das Herr A. BRUN an den echten Obsidianen demonstriert hatte. Wir opferten zu diesem Zwecke zwei sogenannte Obsidianbomben („Glaskogels") von Dendang auf Billiton, die durch Herrn Professor R. VERBEEK der Freiberger Sammlung übergeben worden waren. Von der einen Hälfte der einen dieser äußerlich ganz ähnlichen beiden Bomben lag eine chemische Analyse meines Herrn Kollegen O. BRUNCK vor, die im Jaarb. v. h. Mijnwezen 1897, S. 240, von Herrn VERBEEK und im großen Moldavitwerk, S. 237, von Herrn F. E. SUESS abgedruckt ist. Sie stimmt vorzüglich überein mit der von Herrn C. VON JOHN 1900 ausgeführten Analyse einer ähnlichen Bombe vom gleichen Fundpunkt (S. 237 bei SUESS). Beide erwähnen keinen Glühverlust, während eine bei F. E. SUESS ebenfalls abgedruckte Analyse von CRETIER von einer Obsidiankugel von Billiton angiebt: Beim Versetzen des Pulvers mit Salzsäure ist ein bituminöser Geruch wahrnehmbar, der auf daß Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen schließen läßt.

---

[1]) FRANZ E. SUESS: Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1900, Bd. **50**, H. 2. — Siehe auch dessen Vortrag: „Über Gläser kosmischer Herkunft." Salzburg, am 23. September 1909.

Die Schmelzbarkeit der Billitonite sollte sich nach SUESS (S. 247) wie die der Moldavite verhalten. Diese beginnen sich bei 1250° C mit einer dünnen Schmelzschicht zu überziehen und sind bei 1400° eingeschmolzen (Versuche an Moldaviten von Herrn BAREŠ).

Herr BRUN behandelte 2 mm dicke leistenförmige Täfelchen, die aus dem von BRUNCK analysierten Billitonit geschnitten waren.

Sie erhielten bei leichtem Druck eines Platinstabes die erste Biegung bei 806° C.

Sie bogen sich ohne Anwendung von Druck bei 874 bis 883° C.

Der zweite Billitonit, auf den sich die folgende Gasanalyse bezieht, füllte durch Erweichung die Form des Tiegels aus bei 1044—1055° C, und zwar ist die Masse bei 1044° noch ziemlich zähflüssig.

Dieses Verhalten beim Schmelzen fand BRUN übereinstimmend mit dem von gasarmen Obsidianen, die dieselben Minima und Maxima zeigten.

Die Entgasung im Vakuum erfolgte bei der Erwärmung bis 900° C.

Für 1 kg berechnet, lieferte der Billitonit von Dendang:

A. Als festes Sublimat in der Vorlage:

Salmiak	5 mg
[Na, K] Cl	60 -

B. Gase:

Gesamtmenge	228 ccm
Menge nach Korrektur . .	213 -

Diese Gase hatten, pro kg der angewandten Billitonitmenge berechnet, folgende Zusammensetzung:

CO_2	98,0 ccm	
CO	100,4	
H	29,2	(14,2*)
SO_2	0,4	
H_2S	abwesend	
N	Spuren	
O	abwesend	
	228,0 ccm	(213*)

Die mit * bezeichnete Korrektur bezieht sich auf die geringe Abgabe von H durch das Platinrohr. Der hierdurch notwendige Abzug beläuft sich auf 10—15 ccm pro kg des Billitonites.

Zum Vergleich lasse ich das Ergebnis der gleichen Untersuchungsmethode folgen, das Herr A. BRUN früher an einem echten Obsidian, einem Geröll aus dem Flusse Tji Manoek bei Garoet, Residenzschaft Preanger, Java, erhalten hatte:

Explosive Entgasung erfolgte bei	991° C
Gesamte Gasmenge pro kg Gestein	417 ccm
Salmiak in der Vorlage pro 100 ccm Gas .	12 mg
Salmiak in der Vorlage pro kg Gestein . .	50,04 mg

Zusammensetzung der Gase selbst in Volumprozent:

Cl	14,47
HCl	50,75
SO_2	8,31
CO_2	9,83
O	1,43
CO, N . . .	15,21
	100,00

Beide nebeneinander liefern also:

A. Feste Chloride, berechnet in mg, auf 1 kg Gestein:

	Billitonit	Obsidian
NH_4Cl	5	50
[Na, K] Cl	60	— [1])

B. Gase, in Volumprozent, in folgender Zusammensetzung:

	Billitonit	Obsidian
Cl	—	14,47
HCl	—	50,75
SO_2	0,18	8,31
CO_2	46,00	9,83
CO	47,13	15,21
N	Spur	
H	6,66	—
O	—	1,43

Der Hauptunterschied zwischen dem Billitonit und dem Obsidian besteht demnach darin, daß in dem Tektit freies Chlor und Chlorwasserstoff fehlen, die nicht nur bei dem javanischen, sondern auch bei anderen nicht bimssteinartig entwickelten Obsidianen ganz konstant, wenn auch in sehr wechselndem relativen Verhältnis zueinander, vorhanden sind. Dahingegen wird dieser Mangel beim Billitonit ungefähr ausgeglichen durch die Menge sublimierbarer Chloride.

Doch kommen nach BRUN auf der Erde auch gasärmere Gläser vor, die einen Vergleich mit Billitonit eher aushalten. So enthielt ein von ihm analysierter Perlit aus Peru in 20 g nur 4,8 ccm Gase, und zwar:

---

[1]) Vorhanden, aber nicht genau bestimmt.

HCl	0,5 ccm
CO_2	2,4 -
CO	1,9 -
N, H	Spuren
NH_4Cl	sehr fraglich
	4,8 ccm

Sehr selbständig erscheint der Tektit in bezug auf seine sehr große Menge von CO_2 und CO.

Herr A. Brun hat sich über die möglichen Schlußfolgerungen nur in der einen Zeile ausgesprochen: „Die Anwesenheit von Salmiak, wenn auch in geringer Menge, scheint mir für terrestren Ursprung zu sprechen.“ (Brief vom 10. III. 1910.) Später (Brief vom 21. III. 1910) weist er nochmals auf eine gewisse Ähnlichkeit der Billitonite mit Obsidianen irdischer Herkunft in chemischer Hinsicht hin, will sich aber eines abschließenden Urteiles über die Herkunft der Tektite enthalten. Ich muß gestehen, daß ich ihm hierin nicht folgen kann. Der Billitonit macht mir auch nach seinem Gasgehalt gegenüber den irdischen Obsidianen chemisch einen so selbständigen Eindruck, daß die überwältigenden Gründe, welche Herr F. E. Suess gegen die terrestre Herkunft der Tektite geltend gemacht hat, durch die verdienstvollen Untersuchungen des Genfer Forschers meiner Meinung nach eine neue Bestätigung erhalten haben.

Auf meinen Wunsch untersuchte Herr A. Brun ferner nun auch eine von uns gelieferte Probe von Moldavit aus der Gegend von Moldauthein. Die Analyse war hier besonders schwierig, weil nur ganz geringe Gasmengen zugegen waren.

Glühverluste werden in der Literatur bei Moldaviten mehrfach angegeben, so auch bei zwei neuen, bei Suess abgedruckten Analysen des Herrn C. von John (0,06 und 0,10 Proz.). Ferner hat Herr F. Exner nach Suess mittels spektroskopischer Untersuchung im böhmischen Moldavit u. a. Kohlenstoff nachgewiesen.

A. Brun benutzte zur Gasgewinnung 20 g Moldavit. Er erhielt beim Schmelzen hieraus 3,5 ccm Gase, also 175 ccm pro 1 kg, und zwar (bei 14° C und 738 mm Druck):

CO_2	0,6 ccm
CO	2,2 -
N, H	0,7 -
	3,5 ccm

Er hat auch Spuren von HCl und alkalischen Chloriden bemerkt.

Danach verhält sich der Moldavit ganz verschieden von Obsidian, mit dem er ja auch sonst chemisch gar nicht übereinstimmt. Im Gegensatz zum Billitonit steht seine große Gasarmut. Die bei diesem so vorherrschenden Gase CO_2 und CO sind auch beim Moldavit anwesend.

Es wiegen die bei 14° C und 738 mm Druck gemessenen

0,6 ccm	CO_2	= 1,07 mg	
2,2 -	CO	= 2,49 -	
0,7 -	$\left\{\begin{matrix}H\\N\end{matrix}\right\}$	= 0,43 -	
zusammen		= 3,99 mg	= rund 4 mg

Der durch die entzogenen Gase bedingte Glühverlust beläuft sich demnach auf 0,02 Gewichtsprozent Gegenüber den oben erwähnten Ziffern 0,06 und 0,10 Proz. haben wir also noch ein Minus. Wenn nicht beim Abfangen der Gase Verluste eingetreten sein sollten, so ist auch möglich, daß der Gasgehalt der verschiedenen Moldavite von Haus aus ein verschiedener ist. So sagt denn auch F. E. Suess von den böhmisch-mährischen Moldaviten auf Grund seiner mikroskopischen Prüfung, S. 250: „Kleinere oder auch größere Gasporen und Bläschen finden sich ebenfalls in wechselnder Häufigkeit in allen Schliffen.“

---

23. Zu dem Artikel von Herrn W. Petrascheck über die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schwadowitz.

Von Herrn W. Gothan.

Berlin, den 29. März 1910.

In einer kürzlich erschienenen Publikation (Verhandl. k. k. Geolog. Reichsanst. 1909, Nr. 14, S. 310) hat Petrascheck, wesentlich auf stratigraphische Gründe gestützt, nachzuweisen gesucht, daß der liegende Flözzug der Schwadowitzer Schichten (Xaveristollner) mit den Schatzlarer Schichten (Hangendzug) zu parallelisieren sei, während Potonié (Florist. Gliederung des deutschen Carbons und Perms, 1896, S. 14/15) diese über die Schatzlarer Schichten gesetzt hatte. Ich be-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Beck Richard

Artikel/Article: 22. Über die in Tektiten eingeschlossenen Gase. 240-245