

www.e-rara.ch

Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser

Suess, Franz E.

Wien, 1900

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 32272

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-86345>

I. Geschichtliches.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

52. 1898. W. H. Twelvetrees and W. F. Petterd. The igneous rocks of Tasmania. Transact. of the Australasian Institute of Mining Engineers. Vol. V. 1898. pag. 10.
53. 1898. W. H. Twelvetrees and W. F. Petterd. On the occurrence of Obsidian „Buttons“ in Tasmania. Papers and Proceedings of the Royal Soc. of Tasmania for 1897 (issued April 1898) p. 40.
54. 1898. T. Stephens. Notes on a Specimen of Basalt Glass (Tachylite) from near Macquarie Plains Tasmania, with remarks on Obsidian „Buttons“. Papers and Proceedings of the Royal Soc. of Tasmania for 1897 (issued April 1898) p. 55.
55. 1898. R. H. Walcott. The occurrence of so called Obsidian Bombs in Australia. Royal Soc. of Victoria. Vol. XI. (New Series). Pt. I. (issued September 1898). pag. 23.

Die weiteren Angaben über kleinere gelegentliche Mittheilungen, betreffend die Australite, sind in dem Aufsätze von Walcott enthalten.

I. Geschichtliches.

1. Europäische Vorkommnisse.

Schon vor mehr als hundert Jahren haben die sonderbaren Glasfindlinge Südböhmens die Aufmerksamkeit einzelner Forscher auf sich gelenkt und die Frage nach ihrer Herkunft ist bereits ein recht altes Räthsel, das aber trotz wiederholter Versuche und trotz vielen Aufwandes von Scharfsinn und Mühe durch lange Zeit eine befriedigende Lösung nicht erfahren konnte.

Die erste Nachricht betrifft die Vorkommnisse der Umgebung von Budweis und ist in den Schriften der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften für das Jahr 1787 enthalten (1). Sie stammt vom Professor Josef Mayer, der eben damals sein Lehramt in Prag mit dem an der Universität zu Wien vertauscht hatte.¹⁾ Er zählte die Findlinge zu den Chrysolithen und unterschied bei der Aufzählung der böhmischen Chrysolithen zweierlei Arten; solche, welche in starker Hitze die Farbe verändern und nicht in Fluss gebracht

¹⁾ Josef Mayer, geb. zu Prag 5. Juni 1752, gründete zusammen mit seinem Bruder, dem berühmten Arzte Johann Mayer, das erste Naturalien cabinet in Prag. 1782 über Kaunitz' Befürwortung von Kaiser Josef auf Reisen geschickt, besuchte er die Schweiz, Deutschland, Italien und Frankreich. Nach seiner Rückkehr erfolgte die Gründung eines officiellen Naturalien cabinets in Prag und 1784 wurde er Adjunct an demselben und 1785 erhielt er die erste Professur für Naturgeschichte, physikalische Erdbeschreibung und Technologie. 1787 nach Wien berufen, konnte er 1800 auf seine Bitte nach Prag zurückkehren. 1812 ging er abermals auf eigenen Wunsch nach Wien zu den Verwandten seiner Frau. Hier zum Rector gewählt, starb er als solcher am 14. October 1814. — Von seiner im Jahre 1786 veröffentlichten Abhandlung über das Leuchten des adriatischen Meeres (Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1786) hat Franklin in Nordamerika eine Uebersetzung veranstaltet. Um die Porzellan-fabrikation in Böhmen hatte er sich grosse Verdienste erworben.

werden können, und solche, die vor dem Gebläse, ohne die Farbe zu ändern, ruhig fließen; diese letzteren werden als eine „Schörlart“ betrachtet und denselben auch die „Chrysolithe von Thein“ zugerechnet. Ihr Vorkommen wird in folgender Weise geschildert:

„In der Gegend von Thein, an der Moldau, oder Moldauthein, findet man besonders schöne Stücke einer grünen glasischten Masse, die in der Härte anderen Granaten gleich kömmt, sehr rein und durchsichtig ist und besonders eine sehr schöne dunkelgrüne Farbe hat und als Chrysolithen verkauft werden. Ich habe sie von keiner anderen Gestalt, als ungebildet, als runde Kiesel und Geschiebe zu Gesicht bekommen; auch findet man sie bis jetzt, blos in dieser Gestalt, in zerstreuten Stücken auf den Feldern, und in den vom Regen ausgehalten Thälern. Die Grösse der Stücke übertrifft sehr oft ein Taubenei, und man hat Stücke gefunden, aus welchen man Stockknöpfe geschliffen hat, die an Dicke 1 Zoll, die Länge oder Höhe aber bis 2 Zoll hatten.“ Im weiteren wird hervorgehoben, dass das Muttergestein der Stücke noch nicht bekannt ist, und es wird der Vermuthung Ausdruck gegeben, dass diese „vorgeblichen Chrysolithen“ zu einer glasigen Lavaart gestellt werden könnten.

Eine noch genauere Beschreibung lieferte im Jahre 1792 Johann Thaddäus Lindaker in Dr. Johann Mayer's Sammlung physikalischer Aufsätze (2). Er lenkte bereits die Aufmerksamkeit auf die Oberfläche der „Geschiebe“, welche nach seiner Ausdrucksweise rau und abgerieben ist, und „vom Hin- und Herstossen mit kleinen halbmondförmigen Vertiefungen versehen, die von dem muschlichten Bruche entstehen und kleine ausgesprengte Stücke sind.“ Ferner wurde von ihm bereits das „geschmolzene Aussehen“, das Vorhandensein von Blasen im Innern, sowie die streifige Fluidalstructur der böhmischen Moldavite beobachtet. Ueber den zweifelhaften Ursprung äussert sich Lindaker, wie folgt: „Es ist wahrscheinlich, wenn es ein Product der Natur ist, dass ein ächter Vulkan oder Pseudovulkan, den man auch Erdbrand nennet, dessen Geburtsort sey; doch scheint der Erdbrand keineswegs tauglich zu seyn, eine so vollkommene Schmelzung bewirken zu können. Sollte keines von beyden seyn, so muss man sicher unsere Moldautheiner Chrysolithe unter die Kunstprodukte legen, und es wäre vielleicht möglich, dass ein hoher Ofen, der eine sehr flüssige Schlacke gegeben hätte, oder wohl gar eine Glashütte, z. B. wo man geringes Bouteillenglas verfertigte, die Geschiebe liefern möchte; allein diess sind nur Muthmassungen, und nur aufmerksame Beobachtungen und Untersuchungen in jenen Gegenden können uns ein gehöriges Licht verschaffen. Und es wäre zu wünschen, dass jeder Mineraloge, der diese Gegend besucht, dieser vielleicht überaus merkwürdigen Steinart einige Zeit zur Nachforschung widmen möchte.“

Wohl haben seit jener Zeit viele Mineralogen die Gegend besucht und auch diese Frage im Auge gehabt; an Ort und Stelle fanden sich aber keinerlei Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage, weder zu Gunsten des künstlichen, noch des natürlichen Ursprunges.

Vom Obermedicinalrathe Klaproth wurde zum erstenmale (1816) die chemische Analyse als Hilfsmittel zur Lösung des Problems herangezogen (3). Die unvollkommenen Methoden jener Zeit lieferten ihm folgende Verhältniszahlen:

Kieselerde	88.50
Alaunerde	5.75
Kalkerde	2.00
Eisenoxyd	1.75

So ungenau auch nach heutigen Begriffen diese Resultate sind, so waren sie doch für Klaproth hinreichend, im Verein mit den Schmelzversuchen, um zu entscheiden, dass das Mineral „weder zum Chrysolith gehöre, noch dass es ein künstliches Glas sei.“ Als einstweilige Bezeichnung, „bis nähere, in der Gegend seines Vorkommens anzustellende Forschungen ein Anderes bestimmen,“ schlug Klaproth den Namen „Pseudo-Chrysolith“ vor.

In A. Breithaupt's Charakteristik des Mineralsystems (1823) findet sich neben dieser Bezeichnung noch der Name „Bouteillenstein“. Nach Breithaupt ist das Mineral, welches „früher als eine Artefact, für ein Glas angesprochen worden, ausgemacht dem edlen glasigen Obsidian mitzuzählen.“ Seitdem findet man auch stets den Pseudo-Chrysolith oder Bouteillenstein in Handbüchern und Lehrbüchern unter den Obsidianen angeführt¹⁾. Die Furchen auf den rundlichen, platten oder länglichen Stücken werden von Breithaupt mit Furchen auf der Holzrinde alter Obstbäume verglichen und daneben das Vorhandensein zahlreicher, flach rundlicher Eindrücke auf der ganzen Oberfläche der Stücke erwähnt. — Die geschliffenen Exemplare wurden als Schmuckstücke unter dem Namen „Wasser-Chrysolith“ in den Handel gebracht; obwohl sie nach Breithaupt durch „das zart wellige Lichtspiel im Innern der Stücke“ (Fluidalstructur) und durch das Vorhandensein von zahlreichen kleinen Bläschen vom echten Chrysolith leicht zu unterscheiden seien.

In der öffentlichen Sitzung der Gesellschaft des vaterländischen Museums zu Prag am 15. März 1826 erwähnt der Präsident der Gesellschaft Graf Caspar Sternberg (5) die Moldavite in seiner Rede bei der Aufzählung der verschiedenen, in Böhmen gefundenen Mineralspecies. Er sagte: „Smaragd ist zwar in Böhmen vorhanden, aber nicht als Edelstein brauchbar; das, was zuweilen so genannt wird, ist die grüne Varietät des Obsidians, der als Geschiebe bei Moldauthein gefunden wird, auch unter dem Namen Wasserchrysolith und Bouteillenstein bekannt.“

Im Jahre 1832 veröffentlichte Linné O. Erdmann eine zweite Analyse dieses Minerals und bezeichnete es als edlen Obsidian von Moldauthein. Er betont neuerlich, dass die Splitter in der Zange nur schwer zu einem farblosen Glase schmelzbar sind.

¹⁾ z. B. C. C. v. Leonhard. Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1826, Seite 416.

Gelegentlich der Jubelfeier der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 14. September 1836 hielt Fr. X. Zippe einen Vortrag über „Böhmens Edelsteine“. Hier findet sich zum erstenmale der Name „Moldavit“; wahrscheinlich wurde dieser Name damals neben den Namen Wasserchrysolith und Bouteillenstein von den Händlern mit böhmischen Gesteinen zuerst in Umlauf gebracht. Zippe verwendet als wissenschaftliche Bezeichnung die Namen Obsidian oder empyrodoxer Quarz. Die Lagerstätte ist nach Zippe der Sand und das aufgeschwemmte Land, welches als Decke auf dem Urgebirge ausgebreitet ist. Er macht neuerlich auf das Räthselhafte des Vorkommens aufmerksam, „da eine vulkanische Felsart in der Nähe nicht vorhanden ist“. Schon im Jahre 1830 hatte er sehr richtig hervorgehoben, dass die Stücke nicht abgerollt sind (7).

Im Jahre 1840 gab Zippe in den Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums zu Prag eine genauere Beschreibung der Stücke (8) wie folgt:

„Dieses Mineral findet sich in platten, oft in die Länge gezogenen, grossen Körnern und knolligen Gestalten, denen des Bernsteines ähnlich, mit eigenthümlich runzeliger und gefurchter Oberfläche. Die Farbe ist dunkel oliven-grün, zuweilen ins schwärzlich-grüne geneigt, äusserlich fast matt, innerlich auf dem vollkommen muscheligen Bruche stark glasglänzend von Glasglanz, halbdurchsichtig mit Wellenstreifen durchzogen, gleich einem unreinen Glase. Diese interessante Varietät des empyrodoxen Quarzes unterscheidet sich durch seine Farbe und hohen Grade der Durchsichtigkeit von den in vulkanischen Gegenden vorkommenden Obsidianen, auch die Gestalten und die Oberfläche haben etwas Eigenthümliches, wiewohl sich ähnliche, nur minder plattgedrückte Gestalten in Ungarn und Stücke mit ähnlicher Oberfläche in Mexico finden. Vor dem Löthrohre schmilzt diese Varietät schwierig und ohne Aufschäumen. Man kennt das Gestein nicht, aus welchem die Stücke abstammen. Doch sind es keine Geschiebe, sie finden sich im Sande und in der Dammerde von Moldauthein und Budweis.“

Das Räthsel der ursprünglichen Lagerstätte glaubte E. F. Glocker im Jahre 1848 gelöst zu haben (9). Er gibt an, „dass ein sehr schöner chrysolithartiger Obsidian von vollkommener Kugelform, nahe 6 parallele Linien im Durchmesser, mitten in einem gneissartigen Gestein, welches als loses Stück in der Dammerde lag (vielleicht von einem der skandinavischen Geschiebe herrührend, die in jener Gegend zerstreut vorkommen), bei dem Dorfe Jakschenau, eine Stunde vom Dorfe Steinau, ungefähr zwei Stunden von Jordansmühle in Niederschlesien, von einem Landmann gefunden worden ist. Dieser Obsidian ist vollkommen durchsichtig und glasartig, von einer Mittelfarbe zwischen lauchgrün und pistaziengrün, wie der böhmische, an der Oberfläche rauh, d. h. mit einer Menge sehr kleiner Vertiefungen und Erhöhungen versehen, auch an der Aussenseite nicht trübe, sondern fast ebenso klar und glasglänzend wie im Innern.“

Hieran knüpft Glocker die Vermuthung, dass der „böhmische chrysolithartige Obsidian“ auch aus dem Gneissgebirge, und zwar aus dem Böhmerwalde, stammen dürfe.

Aus späterer Zeit finden sich keine Angaben über ein Vorkommen von Moldaviten in Schlesien, und schon aus allgemeinen Gründen ist das Auftreten solcher reiner Gläser, wie die Moldavite, als Einschlüsse im Gneisse eine Unmöglichkeit. Vielleicht war Glocker ein Geschiebe einer dichten und hellgrünen Nephritvarietät zu Handen gekommen, welches von den Nephritvorkommnissen des Zobtenberges bei Jordansmühle stammt. Diese Nephritvorkommnisse mussten Glocker völlig unbekannt gewesen sein, da sie nach Traube¹⁾ erst in den achtziger Jahren durch tiefgehende Steinbrüche blosgellegt worden sind und in älteren Schriften auch nirgends Geschiebe von Nephrit erwähnt werden, während Glocker den Moldavit wohl von seinen Reisen in Böhmen und Mähren gekannt haben dürfte. Die Nephrite finden sich meist an den Grenzen von Serpentin und Granulit und in Verbindung mit beiden als Einschlüsse; so dürfte das „gneissartige Gestein,“ welches den chrysolitartigen Obsidian umschloss, vielleicht Granulit gewesen sein.

Ferner erwähnt Glocker, dass er von einem grünen, glasartigen Minerale gehört habe, welches in der Gegend von Iglau in Mähren, ganz in der Nähe der böhmischen Grenze, gleichfalls im Gneiss eingeschlossen, gefunden worden sei. Dasselbe war ihm jedoch nicht zu Gesicht gekommen und nur aus der Analogie mit dem schlesischen Vorkommen schloss er, dass es ebenfalls für Obsidian zu halten sei. Die unsicheren Angaben über die Fundstelle und über die Art und Weise des Vorkommens lassen es sehr zweifelhaft erscheinen, ob man diese Bemerkung auf die Moldavite aus der Gegend von Trebitsch beziehen und als älteste Andeutung über das Vorkommen der Moldavite in Mähren betrachten kann²⁾.

Im Jahre 1853 war Czjžek mit der geologischen Aufnahme des südlichen Böhmen betraut; durch ihn gelangten einige „Bouteillensteine“ von Fundpunkten aus den Gegenden südlich von Budweis in die Sammlungen der geologischen Reichsanstalt. K. v. Hauer veröffentlichte im Jahre 1854 eine Analyse dieser Stücke, und erwähnt bei einer kurzen Besprechung der physikalischen Eigenschaften, dass an den Stücken keine Spur von Verwitterung zu bemerken war (10).

Während so seit dem Anfange des neunzehnten Jahrhunderts von Zeit zu Zeit, meistens veranlasst durch gelegentliche äussere Umstände, kürzere Notizen und Bemerkungen über den sogenannten Bouteillenstein in die Oeffentlichkeit gelangten, trat nun ein Stillstand ein und durch einen Zeitraum von neunzehn Jahren findet sich, abgesehen von einer kurzen Bemerkung in Zirkel's Petrographie 1866, welche im wesentlichen nur die Angaben Glocker's wiederholt, keine Angabe in der Literatur vor. — Die Herkunft des obsidianartigen Glases blieb völlig räthselhaft. Der Mangel irgend welcher junger Eruptivgebilde in der engeren und weiteren Umgebung der Moldavitfundstätten befestigte manchen Forscher in

¹⁾ H. Traube. Ueber Nephritvorkommnisse von Jordansmühl in Schlesien. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilage-Band III, Heft 2, 1884, S. 425.

²⁾ Fr. v. Hauer vermuthet, dass sich die Angaben auf einen grünen Chalcedon aus der Gegend von Bory bei Gr.-Meseritsch bezieht. Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1880, S. 283.

der Vermuthung, dass man es mit Kunstproducten zu thun habe. Zippe soll, wie man mir berichtet, gesprächsweise die Möglichkeit eingeräumt haben, dass die Moldavite irgendwelche Schlacken alter Oefen sind. Eine Bemerkung Helmhacker's aus seinem Aufsätze vom Jahre 1873 (11) lässt schliessen, dass damals die Meinung vom künstlichen Ursprunge der Moldavite unter den Forschern ziemlich verbreitet war, obwohl es bis dahin niemand gewagt hatte, denselben mit Bestimmtheit zu behaupten. Helmhacker glaubte, auf seinen Excursionen im Böhmerwald im Jahre 1873 die ursprüngliche Lagerstätte der Moldavite gefunden und die Ansicht vom künstlichen Ursprunge der Moldavite endgiltig aus der Welt geschafft zu haben. Nach seiner Angabe sollten sich Moldavite als Einschlüsse im Serpentin in den Schluchten beim Markte Krems (Křemž) südwestlich von Budweis vorfinden, in Gesellschaft der gewöhnlichen Umwandlungsproducte des Serpentin, wie Biotit, Talk, Steatit, Chalcedon, Magnesit, Opal etc. Indess schon die Vorstellung von Obsidian als Einschluss im Serpentin muss ein Kopfschütteln aller Petrographen hervorrufen; und sie muss allen Wert verlieren, sobald man beobachtet, dass die Beschreibung, welche Helmhacker von den nussgrossen, im zersetzten Serpentin eingewachsenen Körnern gibt, durchaus nicht auf die Moldavite passt. Der „schwarze Obsidian“ ist nach der Beschreibung Helmhacker's gänzlich zerklüftet und die feinen Spalten und Klüfte mit eingedrungenem weissen Magnesit erfüllt. Ferner ist das Mineral in geringerem Grade graugrün durchscheinend als der Moldavit. Vor dem Löthrohre schmilzt es unter starkem Aufschäumen und bedeutender Volumvergrösserung zu einer grauen, bimsteinähnlichen, blasigen Masse, während es zu den charakteristischen Eigenschaften des Moldavites gehört, dass er schwer und ruhig zu einem klaren, grünen Glase schmilzt. Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass Helmhacker ein dunkelgrün gefärbtes Hydro-silicat aus der Gruppe der Opale vor sich gehabt hat, wie sie so häufig in der mannigfachsten Ausbildung als Begleiter der Serpentine des böhmischen Massivs auftreten. In den Jahren 1878—1880 hat A. Schrauf (17) die Zersetzungsproducte des Serpentin in denselben Schluchten einer sehr genauen Untersuchung unterzogen, hat aber daselbst ebensowenig wie Camerlander¹⁾ im Jahre 1887 die angeblich im Serpentin eingeschlossenen Moldavite aufzufinden vermocht.

So hatte auch der angebliche Moldavitfund Helmhacker's keine weiteren Folgen für die Deutung der Herkunft der Moldavite. Erst nach weiteren fünf Jahren beginnt eine neue Epoche in der Literatur über die Moldavite, mit der Auffindung derselben in der Umgebung von Trebitsch in Mähren. Wir verdanken sie dem Herrn Dr. Franz Dvorsky, damals Gymnasialprofessor in Trebitsch. Ein Spaziergang am Dienstage der Pfingstwoche 1878 führte ihn auf die kleine Plateauhöhe beim Dorfe Kožichovitz. Die Höhe ist bedeckt mit Quarzschotter; und im Suchen nach den verschiedenen Mineralien des Gerölles, fand Herr Professor Dvorsky ein grünes,

¹⁾ C. v. Camerlander. Zur Geologie des Granulitgebirges von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. Bd. 37, 1887, S. 117.

glasartiges Mineral, welches ihm, da er die böhmischen Moldavite nicht kannte, auffallend erschien, und das er nebst weiteren Stücken zur Untersuchung an die geologische Reichsanstalt in Wien übersandte. In der Sitzung dieser Anstalt vom 16. November 1880 hielt Herr Hofrath F. v. Hauer einen Vortrag „über den Bouteillenstein von Trebitsch,“ in dem er die Identität der mährischen und böhmischen Vorkommnisse nachwies (12). Eine Analyse von C. v. John liess die nahe chemische Verwandtschaft der böhmischen und mährischen Stücke erkennen.

Zur gleichen Zeit veranlassten einige Stücke, welche von Herrn Lehrer F. Zavřel in Trebitsch an den naturwissenschaftlichen Verein in Brünn geschickt wurden, Herrn Professor A. Makowsky zu eingehenderen Studien über den Gegenstand, deren Resultate in den Sitzungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Brünn (1880) vorgebracht und später in einem grösseren Aufsätze „über die Bouteillensteine von Mähren und Böhmen“ veröffentlicht worden sind (14 und 16). Es ist die erste Publication, in welcher in eingehenderer Weise die Gründe angeführt werden, welche für einen künstlichen Ursprung der Moldavite sprechen. Es wird das grösste Gewicht gelegt auf die zahlreichen Punkte, in denen sich die Moldavite von den gewöhnlichen Obsidianen unterscheiden, wie: „die bouteillengüne Farbe, die Abwesenheit aller mikroskopischen Krystalleinschlüsse, das Vorhandensein vieler einzelner grösserer und kleinerer Luftblasen, das ruhige, wenn auch schwierige Schmelzen in der Löthrohrflamme zu einem klaren Glase, das Irisiren der Oberfläche nach anhaltendem Glühen, und ferner, was wohl als entscheidend angesehen werden musste, das Vorkommen in Gegenden, die völlig frei sind von vulcanischen Erscheinungen und Formationen.“ So wurden denn sowohl die mährischen, als auch die böhmischen Moldavite als Ueberreste einer ehemaligen Glasindustrie betrachtet, u. zw. wurden sie speciell mit jenen „Glashränen“ verglichen, welche sich als Zufallsproducte in Form grüner, thonerdereicher und schwer schmelzbarer Tropfen sowohl an den Glashöfen, als auch besonders an den Decken und Innenwänden der Glasöfen selbst bilden und in eigens zu diesem Zwecke angebrachten Rinnen abfliessen. Dieser Anschauung neigte sich in einer anhangswisen Bemerkung zu dem Aufsätze von Makowsky auch Herr Hofrath G. Tschermak zu; es ist nach seinen Auseinandersetzungen unzweifelhaft, dass man es mit keinem Obsidian zu thun hat, und da die bisherigen Angaben von dem Auftreten der Moldavite in einem Muttergesteine kaum einer Discussion wert erscheinen konnten, blieb nach dem damaligen Stande der Kenntnisse kein anderer Ausweg übrig, als der von Makowsky vorgeschlagene. Diesem räumt demnach auch Tschermak die grösste Wahrscheinlichkeit ein, obwohl, wie betont wird, die Trebitscher Funde keiner der gewöhnlich in der Technik verwendeten Glassorten entsprechen.

Aber dieser Erklärungsversuch sollte abermals die Frage nicht zum Abschluss führen; von zwei verschiedenen Standpunkten wurden Einwendungen dagegen erhoben. Zunächst waren es ebenso, wie 90 Jahre vorher, die Chemiker, die eine Auffassung der Moldavite als künstliche Gläser nicht dulden wollten. Professor J. Habermann (15)

und A. Wenzliczke (13) in Brünn (1880) erklärten wiederholt „mit Bestimmtheit“, dass die von Herrn Zavřel aus Trebitsch eingesendeten Stücke ein künstliches Glas nicht sein können. Ein Blick auf die Analyse lehre, dass der hohe Percentsatz von Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd einerseits, gegen den der Alkalien anderseits nie bei künstlichen Gläsern vorkomme. Die Versuche von Professor Habermann ergaben eine ausserordentlich schwere Schmelzbarkeit der Splitter im Platintiegel, der in einem Lampenofen, mittels der Wasserstrahlgebläseflamme erhitzt wurde. Die Versuche bestätigten die aus der Analyse gezogenen Schlüsse und es kann nach der Aeusserung der beiden genannten Autoren über den natürlichen Ursprung dieses Glases kein Zweifel bestehen.

Den zweiten Standpunkt vertrat Professor Fr. Dvorský in seinem Aufsätze über „die am Iglawa-Flusse abgesetzten Moldavit-Quarzgerölle“ (18). Zugunsten des natürlichen Ursprunges machte er hauptsächlich die Verhältnisse der Fundpunkte geltend. Niemals findet man in der Nähe der Moldavite die sonstigen bekannten bunten und farbigen Schlacken der alten Glasöfen und anderseits sind in der Umgebung alter Glashütten, z. B. bei Oppatau und Haida die Moldavite vollkommen unbekannt. Besonders bemerkenswert ist jedoch, dass sich die Moldavite an verschiedenen Fundpunkten stets nur in einem 2–5 m mächtigem Quarzgerölle, auf dem hügeligen Plateau in Höhen von 50–100 m über der heutigen Thalsole des Flussbettes, niemals aber in der Thalsole selbst vorfinden. Die Zusammengehörigkeit der Schotter und der Moldavite kann keinem Zweifel unterliegen. Der Schotter gehört einem verloren gegangenen Flusssysteme an und stammt ohne Zweifel aus Zeiten, in denen von einer Glasindustrie nicht die Rede sein kann.

Denselben Grund zugunsten des natürlichen Ursprunges der Moldavite machte Professor J. N. Woldřich für die neu entdeckten reichlichen Vorkommnisse von Radomilitz bei Budweis geltend [1886 und 1888]. (20 und 21). Er fand daselbst drei Moldavite unter einer 50 cm mächtigen Decke von lehmiger und humöser Ackererde in einer 50 cm mächtigen Bank von braungelbem, stellenweise conglomeratartig verfestigtem Gerölle. Das Liegende der Bank besteht aus tertiärem Sande (der oberen Braunkohlenformation) und Woldřich schreibt dieser Bank selbst ein diluviales oder tertiäres Alter zu.

Einige der neuen Stücke von Radomilitz hat C. v. John (22) analysirt und hervorgehoben, dass sie in den chemischen und physikalischen Eigenschaften nicht in höherem Grade schwanken, als das gewöhnlich bei Mineralien der Fall ist, dass sie aber den Obsidianen gewiss nicht zugezählt werden können. Gelegentlich einer längeren Besprechung bemerkt dann C. v. John, „dass ein bestimmtes Urtheil über die Frage der Provenienz dieses speciellen Vorkommens, sowie auch über die der anderen Moldavite noch nicht gefällt werden kann.“

Der Vollständigkeit halber sei hier eine Arbeit von Frank Rutley über Fulgurite vom Mont Blanc erwähnt, in welcher auch der „Bouteillenstein oder Pseudochrysolith“ von Moldauthein zum Vergleiche mit den dünnen, durch Blitzwirkung entstandenen Glashäutchen herbeigezogen wird (19). Die Fulgurite stellen, wie nicht

anders zu erwarten ist, ebenso wie der Moldavit ein grünes, wasserfreies Glas dar, welches infolge der raschen Erkal tung frei von Mikrolithen ist. Für die Frage der Herkunft der Moldavite liefert der Vergleich natürlich keinen Anhaltspunkt; es zeigt aber der Aufsat z, dass die Moldavite nach und nach auch in verschiedene Sammlungen gelangt und in weiteren Kreisen bekannt geworden sind.

Zur Zeit der landwirtschaftlichen Jubiläums-Ausstellung im Jahre 1890 in Prag waren die Moldavite als Schmucksteine sehr beliebt und sind in grösserer Menge verschliffen und in Handel gebracht worden. Dieser Umstand mochte die Veranlassung zu dem von Boh. Erben (23) in der naturwissenschaftlichen Zeitschrift „Vesmír“ in böhmischer Sprache 1892 veröffentlichten Aufsatze über „Moldavit“ gewesen sein. Es werden die verschiedenen Theorien über den Moldavit im allgemeinen besprochen, ohne dass sich der Verfasser entschieden für eine der Meinungen ausspricht. Ein weiterer Aufsatz in böhmischer Sprache „Ueber den Charakter des böhmischen Moldavits“ von J. Hanamann erschien 1893 in der böhmischen Zeitschrift für chemische Industrie (24); derselbe enthält eine neue Analyse und die genauere Beschreibung der Fundorte im südlichen Rande der Budweiser Niederung; sie finden sich in Schottern, welche nach des Autors Ansicht diluvialen Alters sind. Der Verfasser hält die Moldavite für zum Obsidian gehörige Pseudochrysolithe und vermuthet, dass sie den Gneissen des oberen Moldauthales entstammen.

Die Ansicht vom künstlichen Ursprunge der Moldavite wurde neuerdings im Jahre 1897 von Professor A. Rzehak in einem Aufsatze „Zur Geschichte des Glases in Mähren“ vertreten (26). Die Schwerschmelzbarkeit der Moldavite könne nicht zugunsten der Mineralnatur des „Bouteillensteines“ angeführt werden, da auch manche unzweifelhafte, alterthümliche Glasartefacte ebenso schwer zum Schmelzen gebracht werden können. Die Schmelzpunkte mancher Glassorten sollen nach Rzehak im Laufe der Zeit wesentliche Veränderungen erfahren. Was die Lagerungsverhältnisse auf den Schottern des Plateaus betrifft, wird bemerkt, dass das ganze südböhmische und westmährische Massiv der Sitz einer uralten Glasindustrie gewesen sei und dass man auf diesem Plateaugebiete allenthalben neben Gesteinsgerölle auch abgerollte Stücke von Glasflüssen und Schlacken finden könne.

Im selben Jahre wiederholte Professor F. Dvorský seine im Jahre 1883 bereits geäusserten Gründe für den natürlichen Ursprung der Moldavite in einem Aufsatze der Zeitschrift des Brünner Museums in böhmischer Sprache und fügte mehrere bemerkenswerte Ergänzungen und eine Tafel, welche die ersten veröffentlichten Abbildungen von Moldaviten enthält, hinzu (27).

Im Sommer des Jahres 1898 führten mich die geologischen Aufnahmsarbeiten, die ich in den vorhergehenden Jahren in der Gegend von Gröss-Meseritsch und Namiest südwärts fortschreitend vorgenommen hatte, in die Gegend von Trebitsch und somit in das Gebiet der Moldavitfundstätten. Dort gewann ich, wie bereits oben gesagt wurde, bei dem Besuch der reichen Sammlung des herrschaftlichen Inspectors Herrn E. Hanisch die Anregung, mich mit den

Moldaviten zu beschäftigen, deren sonderbare, bisher wenig beachtete Oberflächensculptur meine Aufmerksamkeit besonders auf sich zog. Bei einigen Stücken wurde ich zunächst an die Gruben und Grübchenreihen erinnert, welche Daubrée erhielt bei den Versuchen, die Oberflächenbeschaffenheit der Meteoriten nachzuahmen. Sie führten mich, da ja alle sonstigen Erklärungsversuche versagen, auf den Gedanken eines kosmischen Ursprunges der Moldavite, der dann, als ich bei Verfolgung der Literatur die später zu besprechenden Arbeiten von Stelzner und Verbeek, über die aussereuropäischen ähnlichen Gläser kennen lernte, zur Ueberzeugung erhärtete. Am 17. November 1898 trug ich in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften einen Bericht vor, der in Kürze die Gründe zusammenfasste, aus welchen auf einen ausserirdischen Ursprung dieser Körper gefolgert werden muss, wobei das Hauptgewicht auf deren Oberflächensculptur gelegt wurde und der dahin endigte, dass man sich werde entschliessen müssen, „den bisher bekannten Gruppen der Aërolithen eine neue Gruppe — die der „Moldavite“ — anzureihen“ (28). In einem zweiten Vortrage in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 6. December 1898 wiederholte ich dieselben Anschauungen in erweiterter Begründung (29); inzwischen war mir der Aufsatz von P. G. Krause über die „Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien“ bekannt geworden, welche die Furchen auf der Oberfläche der Billitonkugeln in einem ähnlichen Sinne zu erklären bestrebt ist. Am 9. December 1898 referirte Professor J. N. Woldrich über den Inhalt meiner Vorträge in einem im allgemeinen zustimmenden Sinne in der Sitzung der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften und brachte einige weitere Abbildungen zur Veröffentlichung (30). Ebenso schloss sich Herr Dr. J. J. Jahn in einem in böhmischer Sprache abgefassten Aufsätze meiner Meinung an (32).

Dagegen brachte Herr Professor A. Rzehak in der Schlussnummer der Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1898 einige Punkte vor, welche gegen den kosmischen Ursprung der Moldavite sprechen sollen, jedoch ohne von vorneherein die Richtigkeit dieser Ansicht bestreiten zu wollen (31). Er betont zunächst die Verschiedenheit der Moldavite von den gewöhnlichen Gläsern und meint, dass, wenn wirklich glasige Erstarrungsrinden zerstörter, im Innern metallischer Weltkörper vorkämen, die Moldavit-Aërolithen schon viel häufiger niedergefallen sein müssten. Die Identität der europäischen Vorkommnisse und der Obsidianbomben Australiens wird mit Berufung auf Stelzner bestritten. Nach einer kurzen Kritik des Versuches von F. Rutley, die Moldavite mit den Fulguriten zu vergleichen, bespricht Rzehak die Fundgebiete, und hier scheint ihm die sonderbare Theilung in zwei wohlgetrennte Gebiete, das böhmische und das mährische, nicht im Einklange zu stehen, mit Ausnahme eines Meteoritenfalles; man müsste denn zwei getrennte Schwärme annehmen, welche zu verschiedenen Zeiten gefallen wären. Noch schwieriger wäre die Frage, wenn sich das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden bestätigt und man gezwungen wäre, noch ein drittes Fallgebiet anzunehmen. Kunstproducte sollen sich in der Umgebung von Brünn auch manchmal im Schotter bis

zu 2 m Tiefe finden; in der Gegend von Skrej, d. i. im Gebiete der mährischen Moldavite, fand man ohne Zweifel auch künstliche Glaskugeln und auf manchen alten Glasobjecten lasse sich eine Oberflächensculptur beobachten, „welche sich von der der Moldavite bloß graduell unterscheidet“. Hiefür werden Beispiele angeführt, und so sei es denn, nach Professor Rzehak, „immerhin denkbar, dass die Moldavite Abfälle oder Nebenproducte einer uralten Glasindustrie sind, die in dem durch das massenhafte Vorkommen von weissem Quarz ausgezeichneten Gebiete von Trebitsch einmal bestanden hat“. Mit Anführung derselben Gründe bezweifelte Professor A. Rzehak in einem Aufsätze der Zeitschrift „Prometheus“ (35) den kosmischen Ursprung der Moldavite.

Anfang 1899 führte Herr Dr. J. Jahn in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt einige Daten an, betreffend das Vorkommen der Moldavite in den altdiluvialen nordböhmischem Pyropensanden (33) und schloss an seine Ausführung ein Referat über die von Herrn Bareš im Chamottefeurer angestellten Versuche, betreffend die Schmelzbarkeit der Moldavite. Es gelang Herrn Bareš, die Moldavite erst bei 1400° C. zu einem grünen Glase zu schmelzen (36).

Von grossem Interesse war die Vornahme einiger neuer Analysen zu Anfang desselben Jahres durch Herrn C. v. John (34). Es zeigte sich, dass nur die Angaben der älteren Analysen schwanken, während nach den vorgeschrittenen Untersuchungsmethoden der neueren Zeit sich eine vollkommen befriedigende Uebereinstimmung der chemischen Beschaffenheit, besonders was die wichtigen Alkalienverhältnisse betrifft, zwischen den böhmischen und mährischen Moldaviten ergibt.

2. Vorkommnisse im Sunda-Archipel.

Im Jahre 1844 legte Dufrénoy in einer Sitzung der Pariser Akademie eine kleine Abhandlung von A. Damour vor, welche einen Obsidian aus Indien beschrieb, der im Momente des Zerschneidens unter Detonation zersprang (37). Das Stück war von einem Mineralienhändler erstanden worden und der nähere Fundort unbekannt. Nach der Beschreibung und nach der Analyse hat man es aber wahrscheinlich mit einer der sonderbaren „Glaskugeln“ oder der Billitonite, wie sie hier genannt werden sollen, zu thun, welche sich an mehreren Punkten in Niederländisch-Indien vorfinden.

Die erste Beschreibung und Abbildung solcher Körper gab P. van Dijk erst im Jahre 1879 in einem Aufsätze „Obsidiaan van Billiton“ (38). Sie sind in den alten Schottern zahlreicher Zinngruben mehrerer Districte über ein grosses Gebiet verbreitet, wenn auch örtlich nicht häufig. Von den chinesischen Arbeitern für schwarze Diamanten gehalten, waren sie eifrig gesammelt und von dem Mineningenieur C. de Groot zuerst als Obsidian erkannt worden. Eine Beschreibung der Stücke durch Dr. Cretier, welche van Dijk citirt, lautet folgendermassen:

„Es sind kugelförmige oder ellipsoidische Stücke von der Grösse einer Haselnuss oder einer Wallnuss, an der Oberfläche unregelmässig gegruht; die Felder zwischen den Gruben sind glasglänzend.

Die Farbe ist schwarz, in dünnen Stücken im ganzen die von gewöhnlichem Flaschenglas, während das Pulver, gleich dem von Obsidian, mehr oder weniger grauweiss ist. Der Bruch ist muschelrig und die Stücke zeigen auf der Bruchfläche unter der Loupe feine concentrische Streifen.“

Van Dijk findet es befremdend, Obsidian anzutreffen in den Geröllen der Insel, auf welcher vulkanische Gebilde unbekannt sind. Er bezeichnet die Stücke wohl als Rollsteine, hebt jedoch die eigenthümliche Sculptur hervor: „die halbkreisförmigen Gruben, welche die Oberfläche aller dieser Rollsteine wie eine Geheimschrift bedecken, die nabelförmigen Eindrücke, welche an die Anheftungsstelle einer Frucht erinnern und vor allem die scharfen Kanten der Gruben scheinen darauf hinzudeuten, dass die Steine zuerst gerollt und dann gegrubt worden sind“ und lassen die Frage erstehen, ob man es mit einem Kunstproduct oder mit von der Natur geformten Körpern zu thun habe. Es lag der Gedanke an Zinnschlacken nahe, es sollten dann die Steine die Zeugen sein einer längs vergangenen und vergessenen Culturepoche auf der Insel Billiton. Doch glaubt der Verfasser nach der Analyse und den sonstigen Eigenschaften, dass die Steine zu dem Geschlechte der Obsidiane gehören, und weist darauf hin, dass nach Naumann aus Böhmen eine ähnliche Obsidianvarietät unter dem Namen Bouteillenstein oder Pseudochrysolith bekannt ist, welche an der Oberfläche ebensolche Gruben zeigt. Zum Schlusse bedauert van Dijk, dass er keine Gelegenheit gehabt habe, sich durch den Augenschein von der Uebereinstimmung der beiden Vorkommnisse zu überzeugen.

In einem Referate über diese Schrift in den „Indische Gids“ 1880 äusserte der Bergingenieur C. de Groot die Ansicht, dass die Billitonkugeln alte Zinnschlacken wären (39).

Ein weiteres Referat von Professor K. Martin erschien im Neuen Jahrb. für Mineralogie 1881 (40); hier wird bemerkt, dass die Stücke gewiss nicht abgerollt sind, auch scheint Martin, obwohl er sich nicht bestimmend äussert, der Annahme, dass die Körper Obsidiane seien, nicht zugeneigt. Dagegen hält Prof. Wichmann 1882 die Billitonite entschieden für Obsidiane und nicht für Kunstproducte (41).

In der Sitzung vom 14. August 1893 der Deutschen geologischen Gesellschaft sprach Herr Prof. Wichmann über die Glaskugeln von Billiton, im Anschlusse an Stelzner's Vortrag über die merkwürdigen australischen Obsidianbomben. Er hob die Aehnlichkeit beider Substanzen hervor, welche in beiden Fällen aus dunklem, grünem Glase ohne krystallinische Ausscheidungsproducte besteht. Der nächste Vulkan des Indischen Archipels liegt 440 km entfernt von Billiton. Auch wird hier zum erstenmale auf das Vorkommen derartiger Bomben in den Goldseifen von Borneo aufmerksam gemacht (42).

Die bedeutsamsten Schriften über den Gegenstand sind diejenigen von R. D. M. Verbeek, welcher zuerst unter eingehender Begründung für einen ausserirdischen Ursprung der Billitonite und der verwandten Gläser von Europa und Australien eintrat; eine Anschauung, die schon früher von einzelnen Forschern bezüglich der australischen Bomben unsicher und vermuthungsweise geäussert worden

war. Einem Vortrage in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam am 27. März 1897 (43) folgte bald der längere Aufsatz im „Jaarboek van het Mijnwezen“ (44), auf welchen ich noch öfter zurückzukommen Gelegenheit haben werde. Es werden die Lagerstätten eingehend beschrieben und die bisher bekannten Fundpunkte aufgezählt, ferner die mikroskopische Beschaffenheit und an der Hand einer Analyse von Brunck die chemische Zusammensetzung besprochen. Verbeek bemerkt zwar, dass die Billitonite sicher keine gewöhnlichen Rollsteine sind; hält jedoch die Gruben und halbmondförmigen Furchen der Oberfläche für die Folge von Abstossung und Abreibungen durch die benachbarten Quarzgerölle während des Transportes im fließenden Wasser. Die Zinnschlacken-Theorie wird als vollkommen unhaltbar bezeichnet, da diese mit den Glaskugeln weder chemisch noch mikroskopisch übereinstimmen und die Annahme eines künstlichen Ursprunges auch nicht mit dem Vorkommen der Körper in den quartären Lagen vereinbar ist. Die Gründe gegen die Obsidiannatur der Gläser werden z. Th. mit Berufung auf Stelzner's Autorität angeführt; es sind im wesentlichen dieselben Gründe, welche A. Makowsky (16) gegen die Obsidiannatur der Moldavite vorgebracht hatte. Da alle sonstigen Erklärungsversuche versagen, können wir nach Verbeek nur einen ausserirdischen Ursprung der Körper annehmen, und zwar sollen sie speciell den Vulkanen des Mondes entstammen und zur Pliocän- oder Quartärzeit auf die Erde gefallen sein. Die ganze Beschaffenheit der Körper, welche so sehr verschieden ist von der gewöhnlicher Meteoriten, soll auf eine andere Quelle hindeuten als bei diesen; zudem kommt, dass nach den Untersuchungen von Landerer, der Polarisationswinkel der Mondoberfläche auf den Bestand aus sauren Gläsern hinweist. Die Anfangsgeschwindigkeit, welche eine aus einem Mondvulkane geschleuderte Bombe verlangt, um nicht mehr zum Monde zurückzukehren, ist bedeutend geringer als die Wurfgeschwindigkeit, die bei der Eruption des Krakatau und bei anderen Ausbrüchen beobachtet worden sind. Sie ist geringer als die Wurfgeschwindigkeit, welche verlangt wird, um eine Bombe vom Krakatau nach Billiton zu schleudern. So will Verbeek, wie er in seinem Schlussworte bemerkt, wenigstens auf die Möglichkeit hingewiesen haben, dass diese Gläser vom Monde herkommen.

In einer Schrift über „Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien“ beschreibt Herr Dr. P. G. Krause (1899) weitere, ganz gleichartige Glaskörper von Bunguran im Natuna-Archipel und sucht eine Erklärung für die Oberflächensculptur zu geben, indem er die Deutung Verbeek's verwirft. Er bringt sie, wie weiter unten noch ausgeführt wird, mit Rotationserscheinungen der theilweise geschmolzenen und durch die Luft geschleuderten Bomben in Zusammenhang. Die Annahme einer ausserirdischen Herkunft der Bomben scheint dem Verfasser nicht unwahrscheinlich; der ganze äussere Habitus der Stücke stehe damit im Einklange. Doch glaubt er nicht, dass eine Herkunft vom Monde sich nachweisen lassen werde; an irgend einen jener Himmelskörper zu denken, die vielleicht nur sehr selten in den Bereich der Erdbahn gelangen und vielleicht später in dem Sonnensysteme verloren gehen, hält der Verfasser für näherliegend.

3. Australische Vorkommnisse.

Die älteste Nachricht über ein den Moldaviten ähnliches Glas räthselhafter Herkunft aus Australien stammt aus dem Jahre 1844 und findet sich in Ch. Darwin's bekanntem Werke über die Reise des „Beagle“ (46). Dasselbst wird bei Besprechung der vulkanischen Auswürflinge der Insel Ascension auch eine „Obsidianbombe“ erwähnt, welche Ch. Darwin von Sir Thomas Mitchell erhalten hatte. Sie war gefunden worden auf einer grossen sandigen Ebene zwischen den Flüssen Darling und Murray in Australien und in einer Entfernung von mehreren hundert Meilen von irgend einer bekannten vulkanischen Region.

Die Abbildung an der angegebenen Stelle zeigt bereits, dass man es mit einer von den europäischen Moldaviten abweichenden Form zu thun hat. Die Gestalt ist die einer gerundeten etwas ellipsoidischen Schüssel aus compactem Glase von flaschengrüner Farbe, deren Hohlraum nicht vollständig ausgefüllt ist „mit feinzelliger schwarzer Lava“, weit weniger durchsichtig und glasig als der äussere und umrandende Obsidian. Fast alle australischen Funde sind durch ähnliche, mehr gerundete und regelmässige Formen ausgezeichnet.

Es war natürlich, dass man vermuthete, das Exemplar wäre durch Eingeborene oder durch einen natürlichen Transport an den Fundort gebracht worden. Schwieriger wurde bereits die Erklärung des Vorkommens, als W. B. Clarke 1855 (47) das Vorkommen gleicher flaschengrüner „Obsidianbomben“ in den Goldfeldern vom Turonflusse und am Urallaflusse in Neu-Süd-Wales beschrieb. In der Nähe des letzteren Fundortes befinden sich basaltische Ergüsse, und Clarke vermuthete, dass das Vorkommen der Bomben mit diesen in Zusammenhang zu bringen wäre, denn der Schotter des Flusses wäre durchwegs örtlichen Ursprungs und ein Transport aus grosser Entfernung unwahrscheinlich. Doch findet es Clarke bereits auffallend, dass die Bomben an drei Punkten gefunden wurden, welche 455 und 205 Meilen von einander entfernt seien. „Sie könnten deshalb unmöglich einem gemeinschaftlichen vulkanischen Herde entstammen“. 1857 berichtete Clarke über weitere Fundpunkte der „vulkanischen Bomben“ in Victoria und in Tasmanien (48).

Durch diese und durch die späteren, mit der Zeit sich stets mehrenden, neueren Funde wurde das Problem der Herkunft der Stücke immer räthselvoller. Schon waren die Bomben bekannt von verschiedenen Punkten des südwestlichen Victoria, z. B. in der Umgebung von Warrnambool und in der Wimmera-Ebene¹⁾ und aus dem fernen Westen des Continents, aus dem Gebiete zwischen den Everard und Fraser-Ketten. Victor Streich, der als Geologe der Elder-Expedition in den Wüsten des inneren Australien (Birksgate Range) selbst die „Obsidianknöpfe“ gefunden hatte, war, wie es scheint der erste, der auf den Gedanken kam, dass diese räthselhaften Körper möglicherweise kosmischen Ursprungs seien, fast stets befanden sich die Bomben weit entfernt von irgend-

¹⁾ S. Walcott, l. c. pag. 25, daselbst auch die genaueren Literaturangaben.

welchen Vulkanen und die Verschleppung durch Eingeborene, welche manche Forscher annahmen, konnte bei dem Mangel irgendwelcher ähnlicher vulkanischer Gesteine auf dem australischen Continente keine befriedigende Erklärung abgeben. Streich wandte sich mit seiner Vermuthung brieflich an Professor A. W. Stelzner in Freiberg (1893), dieser sprach jedoch in seiner Antwort die Meinung aus, dass die Obsidianbomben sicherlich nicht kosmischen Ursprungs sind, da keine glasigen Massen meteorischen Ursprungs bekannt sind; der anstehende Obsidian, von dem sie stammen, würde wohl noch gefunden werden.

Später erhielt Stelzner (50) durch Streich einige Exemplare von verschiedenen Fundpunkten, welche er 1893 in eingehender Weise beschrieb. Er erkannte, dass die Stücke keinerlei äussere Abrollung erfahren haben und bemerkt, dass ihm Objecte ähnlicher Art niemals zu Gesicht gekommen sind. Der Aufzählung der Vermuthungen, welche über deren Herkunft ausgesprochen wurden, als da sind: Verschleppung durch Eingeborene oder durch Emus, ferner Transport durch Eis, fügt er folgenden, offenbar auf Streich bezüglichen Satz bei: „Wieder andere sind der Meinung, dass das Räthsel nur dadurch gelöst werden könne, dass man den ‚Bomben‘, obwohl sie eine von jenen aller anderen bekannten Aërolithen sehr abweichende Beschaffenheit zeigen, trotzdem einen kosmischen Ursprung zuschreibe“.

Die merkwürdigste der sieben von Stelzner beschriebenen „Bomben“ war eine aus compactem Glase bestehende, dünnwandige Hohlkugel von fast kugelförmiger Form, bestehend aus einer breiteren, flacheren und einer mit einem kleineren Radius gewölbten Hälfte; ähnliche kugelförmige, einseitig eingedrückte oder mit einem überstülpten Aequatorialkranze versehene Formen zeigten auch die übrigen Stücke, auf deren nähere Beschreibung ich noch später zurückkommen werde. Die allgemeine Kugelform führt Stelzner auf die mehr oder weniger kugelige Tropfenform zurück, zu welcher sich flüssige Körper nach dem Attractionsgesetze zusammenballen. Die Hohlkugel soll durch Expansion der Gase in der ausgeschleuderten Lava erzeugt worden sein. Die eingedrückte Form, sowie die überstülpten Ränder werden auf den Widerstand der Luft zurückgeführt und mit den Formen verglichen, welche in den Sand geschossene Mausergewehrkugeln annehmen.

Bei Besprechung der „feineren Oberflächensculptur“, bestehend aus rundlichen Grübchen und Narben, welche theils gruppenweise, theils vereinzelt auftreten, kommt Stelzner zu dem Vergleiche mit den Moldaviten, welche er selbst in der Gegend von Budweis zu hunderten zu sehen Gelegenheit hatte. Ueber die Verwandtschaft beider Körper äusserte er sich wie folgt: „Ich wurde nun im hohem Grade überrascht, als ich auch auf der Oberfläche mehrerer Moldavite eine Anzahl kleiner, kreisrunder Grübchen und grösserer ellipsoidischer Narben sah, und als ich auf vier anderen Stücken auch noch eine schlierenförmige Oberflächensculptur wahrnahm, die ebenfalls recht gut mit jener der australischen Bombe Nr. 6 übereinstimmte“. Auch die Aehnlichkeit der Masse der Moldavite selbst und ihres Gefüges

mit dem der australischen Bomben wurde festgestellt; doch glaubt Stelzner, „dass die Oberflächenerscheinungen beider Arten von Findlingen nur in formeller Hinsicht übereinstimmen“. Zur Begründung dieser Anschauung wird hervorgehoben, „dass die Moldavitfindlinge nach Ausweis ihrer Formen tropfen-, scheiben- oder brockenartige Fragmente irgendwelcher grösserer Glasmassen sind“ (ein Umstand, den ja Stelzner sicher nicht zu einem Vergleiche mit den australischen Bomben hätte verwerten können); und ferner schliesst Stelzner, offenbar aus dem Vorkommen der Moldavite in diluvialer, Ablagerung und daraus, dass sie anstehend in der Nähe nicht vorkommen, dass sie von ihrer ursprünglichen Heimat einen meilenweiten Transport durch fliessende Gewässer erlitten haben müssen, dass sie demnach ihr zerhacktes Aussehen, die feinen Rippen, Kanten und so weiter nicht schon vor dem Transport besessen haben konnten. Deshalb sollte in dem Falle der böhmischen Moldavite die Oberflächensculptur „corrosiven Vorgängen chemischer oder mechanischer Natur“ zuzuschreiben sein.

Die Grübchen auf der Oberfläche der australischen Stücke sollen jedoch eine andere Entstehung haben und werden mit den Näpfchen und Fingereindrücken auf den Meteoriten, speciell mit den von Daubrée in seinen Experimenten erhaltenen Nachahmungen der Meteoritenoberfläche verglichen.

Die Beantwortung der Frage nach dem Ursprungsorte der Bomben und nach der Ursache ihrer weiten räumlichen Verbreitung überlässt Stelzner den australischen Fachgenossen.

In den folgenden Jahren hat die Anzahl der australischen Fundpunkte noch einen reichlichen Zuwachs erfahren, und immer wird bei den einzelnen Berichten das räthselhafte und unerklärte des Auftretens der Obsidianbomben ausdrücklich bemerkt. In jüngster Zeit beschrieben W. H. Twelvetrees und W. F. Petterd eine Anzahl von rundlichen und unregelmässig geformten, verwandten Bomben von verschiedenen Punkten, die über ganz Tasmanien vertheilt sind (52 und 53). Sie wurden meistens in den Goldwäschern, öfters auch aus beträchtlichen Tiefen zutage gefördert. Kein vulkanisches Glas von ähnlicher Beschaffenheit ist auf der ganzen Insel bekannt.

Mit Beziehung auf Verbeek's Abhandlung halten die Autoren die Annahme, dass diese unzweifelhaft vulkanischen Producte von Vulkanen des Mondes herrühren, für überflüssig und mehr als einem Einwurfe zugänglich. Selbst zugegeben, dass die Energie eines Mondvulkanes hinreichen sollte, einzelne Stücke von Lava von der Oberfläche unseres Satelliten loszuschleudern, so müsste doch dieses Stück zunächst einen selbständigen Kreis um die Erde beschreiben. Es wäre schon als ein Zufall zu betrachten, wenn ein Stück die Erde erreichen würde; hier würde aber das Zusammentreffen zahlreicher, besonderer Bedingungen für tausende von Stücken verlangt. Dann soll auch das Niedergelangen so zahlreicher kleiner Stücke bis auf die Erde als eine Unmöglichkeit erscheinen, da ja eine sehr grosse Zahl von Meteoriten im Widerstande der Luft völlig verstäubt und zerstört wird. Die nächsten Obsidianvorkommnisse befinden sich auf Neu-Seeland, und es vermuthen denn die Verfasser, dass die Bomben aus diesem

Gebiete oder von einem noch unbekannten vulkanischen Gebiete der antarktischen Regionen herkommen und durch starke Luftströmungen vertragen worden seien.

Eine neuerliche ausführliche Abhandlung über die australischen Bomben und alle auf dieselben bezüglichen Fragen wurde im Jahre 1898 von R. H. Walcott veröffentlicht (55); auf die Einzelheiten dieser Arbeit werde ich noch unten mehrmals Gelegenheit haben, Bezug zu nehmen. Es wird für die Bomben der Name „Obsidianite“ vorgeschlagen. Nach einer eingehenden historisch gefassten Besprechung der bisher bekannten Daten und der verschiedenen Theorien über den Gegenstand werden einige Analysen angeführt (siehe S. 235) und dabei eingehend dargethan, dass in Victoria ausser den Obsidianiten kein saures vulkanisches Glas vorkommt. Unter den beschriebenen und abgebildeten Stücken finden sich knopfförmige und kugelige Formen mit überstülpten Rändern und, was besonders bemerkenswert ist, auch eine Hohlkugel von compactem Glase; es sind im ganzen dieselben Formen, die bereits Stelzner beschrieben hat. Die Gesamtform, sowie die Grübchen und Furchen an der Oberfläche, welche nach den Auseinandersetzungen von Walcott nicht durch nachträgliche Zersetzung entstanden sein können, werden als die Folgen einer raschen Bewegung der noch flüssigen oder doch weichen Masse durch die Luft betrachtet; die letzteren werden mit den Eindrücken auf Meteoriten verglichen.

Ein Bild der ausserordentlichen Verbreitung der „Obsidianite“ gibt die lange Reihe von australischen Fundorten, welche Walcott aufzählt und welche fast über die ganze Breite der südlichen Hälfte des australischen Continents zertreut sind: Zweierlei Möglichkeiten bezüglich der Herkunft der Obsidianite werden zunächst ins Auge gefasst, nämlich, dass sie von irdischen Vulkanen stammen, oder dass sie ausserirdischen Ursprunges sind. In ersterem Falle müssen sie auf irgend eine Weise auf ihre jetzigen Fundstellen gebracht worden sein, und zwar sind bisher folgende Erklärungen für die Verbreitung vorgebracht worden: durch Flüsse, durch Eis, durch Eingeborene oder durch die Thätigkeit des Windes. Gegen den Transport durch Wasser spricht das oft sehr frische Aussehen der Stücke, vor allem aber ihr nicht seltenes Vorkommen in beträchtlichen Höhen oder auf Wasserscheiden. Ein Transport durch Eis ist aus allgemeinen Gründen ausgeschlossen; dagegen ist auf die dritte Erklärungsweise, dass die Steine durch Eingeborene verschleppt worden seien, von verschiedenen Seiten grösserer Wert gelegt worden, und auch Walcott hat dieselben ausführlicher besprochen. Es werden die Gewährsmänner angeführt, nach deren Angaben die seltenen schwarzen Steine in verschiedenen Gegenden des Continents von den Eingeborenen hochgeschätzt und als Talismane und Zaubermittel betrachtet werden. Nach Walcott ist es auffallend, dass trotz vieler unbestimmter Angaben nach Berichten, keine authentische Nachricht vorliegt. Ferner wird, auch wenn diese Thatsache selbst sich als richtig herausstellt, das Räthsel nicht gelöst; da kein Punkt bekannt ist, von welchem die Eingeborenen die Steine hätten sammeln können, sie konnten sie auch in diesem Falle sicher nur auf der Oberfläche verstreut aufgefunden haben. Endlich bestreitet Walcott

noch die Möglichkeit, dass Körper von der Grösse und dem Gewichte der „Obsidianite“ von irgend einem Punkte ausserhalb Australiens durch den Wind fast über den ganzen Continent hätten vertragen werden können. Auf Neu-Seeland, wo sich die nächsten, jungen sauren Eruptionen befinden, sind noch niemals ähnliche Obsidianbomben gefunden worden. Ueberhaupt scheinen die vulkanischen Bomben immer mehr blasig zu sein und niemals so compacte Gläser zu liefern, wie die Australite.

Dagegen gibt die Theorie einer ausserirdischen Herkunft sofort eine befriedigende Erklärung für die weite und anscheinend zufällige Verbreitung, und deshalb allein verdient sie nach Walcott eine ernste Betrachtung. Die Verbeek'sche Annahme einer Herkunft vom Monde hält Walcott für unwahrscheinlich. Er neigt vielmehr zur Ansicht, dass die Bomben entstanden sind durch Bersten eines einzigen grösseren Körpers, dessen einzelne Bruchstücke im Sturze völlig umgeschmolzen und zu einzelnen Tropfen geformt worden sind. Von äusserst zahlreichen Trümmern dürften nur sehr wenige, welche unter besonders günstigen Umständen gefallen sind, die Erdoberfläche unzerstört erreicht haben.

Zum Schlusse bemerkt Walcott, dass wir nur negative Gründe haben, welche zur Annahme eines ausserirdischen Ursprunges geführt haben. Es ist deshalb von Wichtigkeit, dass alle übrigen möglichen Erklärungen von Grunde aus untersucht und erschöpft werden. Nachdem diese alle endgiltig verworfen sein werden, dann erst werden wir, nach Walcott, berechtigt sein, den „Obsidianiten“ oder „Australiten“ einen kosmischen Ursprung zuzuschreiben.

II. Verbreitung und Lagerung.

1. Europäische Vorkommnisse.

In Europa sind unzweifelhafte und reichlichere Moldavitfunde auf zwei benachbarte Gebiete beschränkt, welche beide dem südlichen, archaischen Theile des böhmischen Massivs angehören. Das erste, seit mehr als hundert Jahren bekannte Fundgebiet befindet sich am Westrande der tertiären Ebene von Budweis im südlichen Böhmen; das zweite, erst später entdeckte, erstreckt sich über die Höhen der südlichen und südöstlichen Umgebung der Stadt Trebitsch im südwestlichen Mähren. (Fig. 1.)

Das südliche Böhmen bildet ein hügeliges Plateauland, in dem die Flusstäler mit felsigen Gehängen verhältnismässig tief eingeschnitten sind und welches von dem gebirgigen Böhmerwalde zu einer durchschnittlichen Höhe von circa 500 m allmähig herabsinkt. Es besteht aus Graniten und mannigfaltigen altkrystallinen Schiefergesteinen, denen sehr vereinzelt Schollen von rothen Sanden des Permocarbon aufgesetzt sind. Die Wellen des Plateaulandes werden unterbrochen durch die moor- und torfreichen Ebenen von Wittingau und Budweis, gegen die das Terrain in etwas steilerer Böschung