

Beiträge
sind an die Kanzlei
des Wissenschaft-
lichen Club in Wien,
I., Eschenbachgasse
Nr. 9, zu richten.

MONATSBLÄTTER

Inserate
zu 20 h die 2 spaltige
Petitzelle werden
durch Haasenstein
& Vogler (Wien, I.,
Wallfischgasse 10)
besorgt.

DES

WISSENSCHAFTLICHEN CLUB

IN WIEN.

XXII. Jahrgang, Nr. 11.

15. August 1901.

Preis des Jahrganges für Mitglieder des Wissenschaftlichen Club 2 K, für Nicht-Mitglieder 3 K = 3 Mark; einzelne Nummern 40 h. — Zu beziehen durch die Clubkanzlei, durch den Buchhandel und durch alle österreichischen und deutschen Postanstalten.

(Neueintretende Mitglieder erhalten auf Verlangen die früheren Jahrgänge zu dem Preise von 2 K pr. Band.)

Inhalt: Aus dem Vortragssaale des Club (Herr Dr. Franz E. Suess: ‚Die Moldavite, eine neue Gattung von Meteoriten‘). — Literarische Besprechungen und Anzeigen.

Aus dem Vortragssaale des Club. *)

6. Dec. 1900. Herr Dr. FRANZ E. SUESS: ‚Die Moldavite, eine neue Gattung von Meteoriten‘.

Als *Moldavite* werden seit einigen Jahrzehnten hellgrüne oder gelblichgrüne, durchsichtige glasartige Massen bezeichnet, welche auf den Feldern westlich und südlich von Budweis in Böhmen und südöstlich von Trebitsch in Mähren als lose Findlinge angetroffen werden. Die Stücke erreichen nur in Ausnahmefällen die Grösse eines Hühnereies, meistens sind sie bedeutend kleiner. Die Oberfläche ist entweder rundlich glatt in Folge von Abrollung im Schotter, dem die Stücke entstammen, oder die Stücke sind frisch und ungerollt, in welchem Falle sie im auffallenden Lichte tief-schwarz und lackartig glänzen und mit ganz charakteristischen Vertiefungen und Furchen bedeckt sind. Eine Zeitlang wurden sie wegen ihrer schönen Farbe und Durchsichtigkeit als Schmucksteine in den Handel gebracht.

Die Herkunft dieser Gläser war seit langer Zeit ein Räthsel. Schon im Jahre 1787 hatte Prof. *Josef Mayer* in Prag die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt auf diese ‚vorgelblichen Chrysolithe‘, wie er sie nannte, gelenkt. Wenig später (1792) sprach bereits *Lindaker* die Vermuthung aus, dass man es vielleicht nur mit Schlackenresten eines ehemaligen hohen Ofens oder einer Glashütte zu thun hätte, da ja weit und breit in der Umgebung keinerlei vulcanische Erscheinungen zu beobachten wären. Seit jener Zeit besteht die Literatur über die Moldavite oder Bou-tellensteine aus zeitweisen längeren oder kür-

zeren Discussionen über deren künstlichen oder natürlichen Ursprung. Trotzdem es entgegen allen Bemühungen der Forscher nicht gelingen wollte, das Muttergestein der merkwürdigen Gläser oder nur ein Gestein, in welchem das Auftreten derselben nach wissenschaftlichen Grundsätzen denkbar wäre, aufzufinden, war man doch im Stande, mehrere wichtige Gründe gegen die Annahme von künstlichen Ursprunge geltend zu machen. Die chemische Zusammensetzung erwies sich als gänzlich verschieden von der irgendwelcher künstlicher Gläser; von mehreren Forschern wurde ihre schwere Schmelzbarkeit hervorgehoben, welche es nicht denkbar erscheinen liess, dass in primitiveren Schmelzhütten früherer Zeit die zu ihrer Erzeugung nöthigen Temperaturgrade erreicht worden wären. Noch in allerjüngster Zeit ist Prof. *E. Abbe* in Jena durch neuerliche Versuche zu der Ansicht gelangt, dass vor Erfindung der Siemens-Regenerativöfen nicht die nöthigen Temperaturen erreicht werden konnten, um Moldavit-glas künstlich darzustellen. Diese Beobachtungen würden freilich bereits genügen, um einen künstlichen Ursprung der Moldavite auszuschliessen, aber auch eine Reihe von weiteren Umständen führt zu demselben Resultat. Zunächst sind hier die Lagerungsverhältnisse zu nennen. Sowohl in Böhmen als auch in Mähren finden sich die Moldavite stets auf den Höhen zusammen mit Quarz- und Urgebirgsschottern von mindestens diluvialem, wenn nicht tertiärem Alter. Das Zusammen-vorkommen ist kein zufälliges, sondern die Moldavite sind ohne Zweifel diesen Schottern eingelagert. *Woldrich* hat Moldavite in der Umgebung von Budweis in einer verhärteten Schotterlage und *Dvorsky* solche im Schotter

*) Diese Auszüge aus den Vorträgen sind in der Regel von den Herren Vortragenden selbst verfasst.

bei Daleschitz in Mähren in einer Tiefe von 2 M. unter der Erdoberfläche angetroffen. Eine ähnliche Beobachtung meldete noch in allerneuester Zeit Herr Conservator *Richly* aus der Umgebung von Neuhaus bei Wittingau in Böhmen. Die Moldavite stammen demnach aus Zeiten, in denen ein Auftreten des Menschen noch nicht nachgewiesen ist, und es kann auch keinesfalls angenommen werden, dass der altdiluviale Mensch bereits im Stande gewesen wäre, so schwer schmelzbare Gläser herzustellen. Auch die räumliche Vertheilung der Moldavitfundpunkte spricht sehr zu Ungunsten der Annahme eines künstlichen Ursprunges; dieselben sind in Böhmen am Westrande der Budweiser Ebene in einem fast ununterbrochenen bogenförmigen Streifen von circa 30 Km. aneinandergereiht; im Trebitscher Gebiete sammeln sie sich auf einem etwa 50 Km. langen Streifen, der südlich vom Städtchen Trebitsch gegen Westsüdwest, d. i. in die Richtung gegen Mährisch-Kromau, zieht. Wollte man nun die Moldavite, wie es häufig geschehen ist, von ehemaligen Glashütten herleiten, so müsste man annehmen, dass die Hütten in längeren Strecken in grosser Zahl aneinandergereiht gewesen wären, während gleiche Spuren in den anderen weiten Gebieten Böhmens und Mährens vollkommen fehlen. Wo sich sonst wahrhafte Reste ehemaliger Glashütten vorfinden, zeigen sie natürlich nur ganz beschränkte Verbreitung und ganz andere Merkmale, die sie sehr leicht als alte Schlacken mit anhaftenden thonigen Verunreinigungen kenntlich machen.

Eine weitere wesentliche Eigenthümlichkeit dieser Glaskörper, welche ebenfalls durch eine künstliche Erzeugung derselben nicht erklärt werden kann, ist ihre Oberflächenbeschaffenheit, ihre meistens auf den Flächen radialstrahlig und quer auf die Kanten verlaufenden Gruben, Kerben und Canäle, welche sich auf keinen sonstigen Geröllen wiederfinden und die weder durch mechanische Abrollung, noch durch eine chemische Corrosion irgendwelcher Art erzeugt werden können. Von ihnen wird weiter unten noch einmal die Rede sein.

Noch einen weiteren Stoss müsste die Anschauung von der künstlichen Herkunft der Moldavite erfahren, falls sie nach dem Gesagten überhaupt noch irgend einen Halt hätte, durch das Vorkommen verwandter Gläser in weit entfernten Gegenden, in denen von einer ehemaligen Glasindustrie keine Rede sein kann. Durch *Selzner* sind im Jahre 1893 die sogenannten Obsidianbomben aus Australien

zuerst allgemeiner bekannt geworden, nachdem schon früher *Ch. Darwin* (1844) und *B. Clarke* (1855) derselben gelegentlich Erwähnung gethan haben; es sind das rundliche, länglichovale oder auch keulenförmige Körper, welche aus einem grünlich- oder hellgrünlichbraunen compacten Glase bestehen; im auffallenden Lichte erscheinen sie tief schwarz, ebenso wie die Moldavite. In der Regel markirt ein den Körper rings umziehender, einseitig zurückgeschobener Randwulst deutlich die Wirkung des Widerstandes der Luft, welcher auf die zäh aufgeschmolzenen Körper während des Falles formend gewirkt hat. Sie werden an zahlreichen Punkten Australiens, die fast über die ganze Breite des Continentes verstreut sind, und seit Kurzem auch in Tasmanien, theils frei auf der Oberfläche liegend und theils in geologisch jüngerer Sand- und Schotterbildung bis in Tiefen von 40 Fuss vorgefunden. *Selzner* hat sie bereits mit den europäischen Moldaviten verglichen, vermeinte jedoch, dass sie verschiedener Herkunft sein müssten; er hielt die australischen Bomben für Auswürflinge von noch im Inneren Australiens zu entdeckenden jüngeren Feuerbergen. Nun kennt man wohl den Continent genügend, um versichern zu können, dass solche jüngere Vulcane nicht vorhanden sind. Man müsste denselben übrigens eine Wurfkraft zuschreiben, die alle bisherigen Erfahrungen weit überschreitet und die Bomben einerseits bis Tasmanien und andererseits sowohl bis nahe an die Ostküste (Uralla in New-England), als auch bis über Albany im Westen verstreut haben müsste.

Auf der Insel *Billiton* bei Java werden ebenfalls seit mehreren Jahrzehnten in diluvialen oder jungtertiären Zinnseifen die sogenannten ‚Glaskugeln‘ gefunden; rundliche oder ovale, im auffallenden Lichte tiefschwarze, in Splintern bräunlich- oder gelblichgrün durchscheinende Glaskörper, deren Herkunft man sich ebenfalls nicht zu erklären vermochte. Sie sind an der Oberfläche fast stets mit tiefen Furchen und nabelförmigen Sculpturen versehen, welche sich in vieler Hinsicht von den sternförmig auseinanderstrahlenden Kerben der Moldavite unterscheiden; nichtsdestoweniger sind diese beiden — ebensowohl wie die in morphologischer Hinsicht noch mehr abweichenden australischen Bomben — wegen der Gleichartigkeit der Masse und der Aehnlichkeit des Vorkommens als nahe verwandte Körper zu betrachten.

In einer eingehenden Abhandlung über die Glaskugeln von Billiton ist Herr *Van Verbeek*,

nachdem schon früher ähnliche Vermuthungen bezüglich der australischen Bomben in unbestimmter Form geäußert worden waren, zum ersten Male mit schlagenden Argumenten für die Ansicht eingetreten, dass den drei genannten Gruppen von Glaskörpern eine *ausserirdische Herkunft* zuzuschreiben sei. Im Speciellen vermuthete *Verbeek* eine Abstammung der Gläser vom Monde, für dessen Oberfläche aus Gründen, die hier zu erörtern zu weit führen würde, ebenfalls eine glasige Beschaffenheit sehr wahrscheinlich gemacht werden kann. Die Körper wären demnach als Auswürflinge der Mondvulcane zu betrachten und müssten gegen Ende der Tertiärzeit oder während des Diluviums in grösserer Menge zur Erde gefallen sein.

Verbeek's Argumente, welche zur ausserirdischen Herkunft der moldavitartigen Gläser führen, sind, wenn auch sehr gewichtig, doch in erster Linie negativer Natur, d. h. sie stützen sich auf das Versagen aller sonstigen Erklärungsversuche. Zu diesen Argumenten gesellt sich jedoch ein entscheidender positiver Beweisgrund in den Oberflächensculpturen der europäischen Fundstücke. Die Kerben und Gruben der Moldavite können unmöglich durch irgendwelche mechanische oder chemische Corrosion entstanden sein. Niemals findet man Aehnliches an den benachbarten mannigfachen Gerölln der Moldavitschotter, dagegen finden sich gar nicht selten wohlabgerollte Moldavite, welche einerseits auf das hohe Alter der Stücke schliessen lassen und anderseits beweisen, dass die mechanische Einwirkung bei den Moldaviten ganz dieselbe ist wie bei den übrigen Gerölln. Anderseits beweisen die kleinen, kreisrunden Entglasungsringe auf der Oberfläche der Stücke, dass sich auch die chemische Corrosion bei den Moldaviten nicht in anderer Weise vollzieht wie z. B. bei prähistorischen Glasperlen und sonstigen alten Gläsern, dass die äusseren Einwirkungen demnach die bezeichnende Moldavitsculptur nur verwischen, nicht aber erzeugen können.

Die Grübchen und Grübchenreihen auf gewissen Moldavittypen, besonders an den Stücken von Slawitz bei Trebitsch, erinnern lebhaft an die Näpfchen vieler Meteoriten, bei denen ebenso wie bei den kantigen Stücken von Slawitz eine verschieden starke Ausbildung der Sculptur auf verschiedenen Flächen beobachtet wird. Am bezeichnendsten sind aber jene Stücke, bei denen die ganze oder fast die ganze Oberfläche mit länglichen Kerben überdeckt ist; dabei wird beobachtet,

dass die Kerben auf ebenen oder wenig gewölbten Flächen sternförmig auseinanderstrahlen und auf schmäleren Rändern senkrecht stehen. Es lässt sich auf zahllosen, sehr mannigfach gestalteten Stücken das Gesetz nachweisen, dass die Kerben auf convexen Flächen stets der grössten, auf concaven Flächen dagegen der geringsten Krümmung folgen, d. h. es sind die *Luftabströmungslinien*, nach denen sie angeordnet sind. Das bekannte Analogon zu den Kerben sind die sogenannten *Piezoglypten* der Meteoriten; das sind Eindrücke, welche die hochgradig comprimirt und erhitzte Luft auf der Oberfläche der in enormer Geschwindigkeit fallenden Eisen oder Steine hervorbringt. Meistens erkennt man die Stücke trotz hochentwickelter Oberflächensculptur doch leicht als mehr oder weniger schalige Bruchstücke von grösseren Körpern; dann bemerkt man in weitaus der Mehrzahl der Fälle, dass die Sculptur auf den beiden Breitseiten in vollkommen gleichem Grade und die Kerben in gleicher Grösse entwickelt sind. Auf beiden Seiten laufen die Kerben sternförmig auseinander und biegen senkrecht über die Kanten um. Man kann sich die Erscheinung nur folgendermassen erklären: die Scherben fallen in ungeheurer Geschwindigkeit, mit der Kante die Luft durchschneidend und dabei sich fortwährend drehend, gleich einem geworfenen Discus, dabei strömt von den Kanten hin die Luft, stets auf beiden Seiten gleichstarke Wirkungen ausübend und von aussen gegen das Innere der beiden Scheibenflächen die Sternformen der Kerben modellirend. Kein anderer unter den bekannten Vorgängen in der Natur ist im Stande, diese eigenthümlichen Sculpturen verständlich zu machen. Dabei mag noch hervorgehoben werden, dass sich eine frei fallende Scheibe nur dann in die Richtung des grössten Luftwiderstandes stellt, wenn sie kein Drehungsmoment besitzt. Aus diesem Grunde lassen manche Meteoriten eine Stirnseite, d. i. eine dem Luftwiderstande zugewandte, und eine entgegengesetzte Rückseite unterscheiden. Besitzt der Körper dagegen ein Drehungsmoment, so behält er auch während des Falles seine Lage bei, ebenso wie ein geworfener Discus, und es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Moldavitscherben beim Zerspringen der grösseren Körper excentrische Stösse erfahren haben, welche sie in einen rotirenden Zustand versetzen mussten.

Es wurde auch versucht, die Deutung der Moldavitsculptur als Wirkung des Luftwiderstandes durch das Experiment zu unterstützen.

Freilich würden ganz ausserordentliche Mittel dazu gehören, um die nöthigen Druck- und Temperaturverhältnisse zu erzeugen, welche auf Glaskörpern die zu erwartenden Einkerbungen hervorrufen könnten. Deshalb wurde ein Körper gewählt, welcher sich bei niedrigeren Temperaturen ähnlich verhält wie die Gläser bei Tausenden von Graden: nämlich das Colophonium. Dasselbe ist im festen Zustande ebenfalls ein amorpher und sehr spröder Körper, der in der Nähe seines Schmelzpunktes, ähnlich wie Glas, zuerst allmählig erweicht wird, sich in Fäden ziehen lässt und in einen honigartigen Zustand übergeht. Eigens geformte Colophoniumkörper wurden einem trockenen Dampfstrahle von 300° C. und circa 8 Atmosphären Druck ausgesetzt; die Oberfläche des Colophoniums wird sofort aufgeschmolzen und erweicht. In der erweichten Oberfläche entstehen dichtgedrängte seichte Gruben und Kerben, welche in der Richtung der Luftabströmung gestreckt sind, so dass ein ganz ähnliches Bild zu Stande kommt wie auf den in typischer Weise sculpturirten Moldaviten.

Die Hypothese vom ausserirdischen Ursprung der moldavitartigen Gläser ist demnach unter allen geäusserten Annahmen allein im Stande, alle auf diese Körper Bezug habenden Erscheinungen in gehörigen Einklang zu bringen. Es darf dabei nicht Wunder nehmen, dass ähnliche Gläser noch nicht als sichere Meteoriten direct beobachtet worden sind; die menschliche Erfahrung ist ja in Bezug auf kosmische Ereignisse ungemein kurz, und was bisher an sicherem Meteoritenmateriale vorliegt — es sind circa 600 verschiedene Fälle — kann nur als eine verschwindend kleine Probe gelten aus der unermesslichen Zahl von Körpern, welche nach astronomischer Annahme die interplanetarischen Räume durchschwärmen. Manche Fragen, welche die Einzelheiten des ausserirdischen Ursprunges der moldavitartigen Gläser betreffen, müssen künftigen Forschungen vorbehalten bleiben, so z. B. die Frage, ob die Vorkommnisse in Europa, im Sunda-Archipel und in Australien einem einzigen Falle angehören oder drei verschiedenen Fällen. Was die Herkunft vom Monde betrifft, welcher sich *Verbeek* zuneigt, so scheint mir dieselbe unwahrscheinlich wegen der Verbreitung der Stücke in Böhmen und Mähren: sie finden sich dort in sehr grosser Zahl auf zwei verhältnissmässig beschränkten

Gebieten, und es ist kaum denkbar, dass eine so grosse Zahl von Bomben vom Monde her so nahe Flugbahnen hätte beschreiben können, dass sie nun auf beschränkten Gebieten so nahe vereinigt wären. Auch kann nicht angenommen werden, dass die zahlreichen Stücke sich in Form einer einzigen grossen Glasmasse vom Monde losgelöst hätten, die erst beim Absturz in der irdischen Atmosphäre in die zahllosen Trümmer zerborsten wäre, denn das würde eine zu enorme Wurfkraft der Mondvulcane voraussetzen. Konnten so grosse Massen die Erde erreichen, so müssten kleinere Mondbomben noch viel häufiger an verschiedenen Orten gefunden werden.

Die grosse physikalische und auch chemische Verschiedenheit der moldavitischen Gläser gegenüber den bisher bekannten Meteoriten verlangt die Aufstellung einer selbstständigen Gattung für dieselben; der Hauptgegensatz beruht darauf, dass die letzteren stets mehr oder weniger krystallinisches Gefüge haben, die ersteren aber als ganz durchgeschmolzene Massen vollkommen glasig erstarrt sind. Sie wurden deshalb unter dem Namen der *Tektite* (von *τεκνειν* = schmelzen) zusammengefasst. Die Stücke der drei verschiedenen Fundgebiete wurden als drei Varietäten der Gattung unter den Namen der *Moldavite*, der *Billitonite* und der *Australite* unterschieden.

Literarische Besprechungen und Anzeigen.

„*Zeitlexikon*“. Wir haben in diesen Blättern schon einmal auf das von der Deutschen Verlagsanstalt in Stuttgart herausgegebene culturgeschichtlich-encyklopädische Werk „*Zeitlexikon*“ aufmerksam gemacht und die Vorzüge und den Wert dieser neuen Publication hervorgehoben. Das „*Zeitlexikon*“ erscheint in Monatsheften von 100—125 Seiten zum Preise von 1 Mark per Heft und verzeichnet Monat für Monat erschöpfend und ohne Parteinahme *alles*, was auf den Gebieten der Politik und Volkswirtschaft, der Literatur und Kunst, des Theaters und der Musik, der Technik und Industrie, des Handels, Verkehrs, Gewerbes etc. an Bedeutendem und Wissenswerthem in Erscheinung tritt.

Es ist somit für Jedermann ein Nachschlagewerk von ausserordentlichem Werthe.