

der Mürzlinie, der Thermallinie von Wien und der Kamplinie einerseits (z. B. Erdbeben von 1490); mit den Erdbeben-Erscheinungen westlich von der Mürzlinie, in der Gegend von Hieflau, Admont, Windischgarsten etc. andererseits (z. B. Erdbeben von 1857). Er zeigt, dass mit der Villacher Linie, einer ausgezeichneten Radiallinie der Südalpen, die Mürzlinie und eine Linie, welche von Leoben über Mautern und Kalwang sich in die Gegend von Alt-Aussee und Ischl verfolgen lässt, in seismischem Zusammenhang stehen, und dass die letzteren, parallel der eigenthümlichen Bruchlinie Gmunden, Windischgarsten-Mödling und dem Südrand des böhmischen Massiv, als Stauungsbrüche im Sinne Suess' zu betrachten sind. Weiterhin aber tritt noch die Thermalspalte von Wien, ein ausgezeichneter Querbruch, sowie die Kamplinie, deren tektonische Bedeutung uns heute noch gänzlich unbekannt ist, bisweilen in Concurrenz mit seismischen Erscheinungen an der Villacher Linie. Nach der Meinung des Vortragenden liesse sich dieser Zusammenhang von seismischen Linien verschiedener tektonischer Bedeutung am einfachsten durch die Annahme erklären, dass eine bewegte Scholle der Erdoberfläche ihre Bewegung anderen mittheilt und dieselbe sich durch mehr oder minder heftige Erschütterung an den Bruchrändern kundgibt.

H. Hauenschild. Ueber die rundlichen Eindrücke an der Oberfläche der Meteoriten.

Die äussere Gestalt der Meteoriten, welche ihre ursprüngliche Form beibehalten haben, zeichnet sich durch das sehr häufige Auftreten von rundlichen Eindrücken aus, die man gemeinhin Finger-Abdrücke genannt hat. In der That kann man sich von den äusserst charakteristischen Eindrücken am leichtesten eine zutreffende Analogie herstellen, wenn man schwarzes Wachs mit den Fingern leise knetet. Die mehr oder weniger tiefen Eindrücke, welche die Fingerspitzen auf der weichen Masse hinterlassen, entsprechen in Form und Grösse ganz den Höhlungen und Vertiefungen an der Oberfläche der Meteoriten.

Daubrée hat mehrere Reihen von Versuchen angestellt, die Erklärung der Entstehungsursache dieser charakteristischen Erscheinung experimentell nachzuweisen. Nach einer Reihe misslungener Versuche mittelst der Spitze einer Knallgas-Löthrohr-Flamme und Anwendung plötzlicher sehr hoher Temperaturen, wurde er durch Herrn Story Maskelyne auf die Eindrücke an prismatischen Pulverkörnern aufmerksam gemacht, welche sich nach dem Abfeuern von Kanonen häufig unverbrannt vor dem Feuerschlunde finden. Diese Eindrücke entsprechen vollkommen denen der Meteoriten. Daubrée erklärte diese Eindrücke als Erosions-Formen, entstanden durch Gaswirbel an der Oberfläche, und bildete durch Verbrennung von Pulver in luftleerem Raume, wobei deutliche Gaswirbel sichtbar wurden, die gleichen Eindrücke nach. Dann brachte er an Zinkstücken durch Verbrennung von Pulver im Sebert'schen Löffel bei 1000 Atmosphären Druck die nämliche Erscheinung hervor.

Mit der mechanischen bohrenden Wirkung der Gaswirbel, welche entstehen, indem die Meteoriten mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 30 Kilometer per Secunde in die Atmosphäre eindringen, dabei erglühen und aussen theilweise schmelzen und dadurch die Luft comprimiren, welche, nach allen Seiten auszuweichen suchend, eine heftig wirbelnde Bewegung und bohrende Wirkung ausüben muss, denkt sich Daubrée noch die chemische Wirkung der comprimirtten Luft verbunden, herrührend von der Verbrennung oder Oxydation gewisser Bestandtheile des Meteoriten.¹⁾

Die durch die erodirende Wirkung der bohrenden Wirbel entstandenen Substanzverluste findet Daubrée als jenen meteorischen Staub wieder, welcher bei Meteoritenfällen oft als länger bestehender Rauchschwanz sich zeigt.

Maskelyne²⁾ erwiderte hierauf, dass er der mechanischen Wirkung der Gaswirbel, wenn schon wirklich welche entstünden, keineswegs die Erzeugung der Unebenheiten und rundlichen Eindrücke der Meteoriten zuschreiben könne, er glaubt vielmehr, dass die Ungleichartigkeit der Masse der Meteoriten und damit deren verschiedene Wärmeleitungs-Fähigkeit an verschiedenen Stellen die Ursache dieser Erscheinung sei. Es entstehen nach ihm dadurch Spannungs-Verhältnisse, welche, verbunden mit der verschiedenen Schmelzbarkeit der Meteoriten-Bestandtheile, das Lossplittern und Abtrennen von Theilchen der Oberfläche bewirken. Der chemischen Wirkung der verbrennlichen Bestandtheile schreibt er gar keine nachweisbare Realität zu, weil die kohlehaltigen Meteoriten von Ovifak nicht mehr ausgegraben erscheinen, als die von Jowa Pultusk etc., während andererseits gerade die compacteren und weniger oxydirbaren die meisten Erosionen aufweisen. Wäre die Erosion von kleinen Wirbelwinden erzeugt, so müssten sich Spuren der drehenden Wirkung in einer wirbelähnlichen Vertheilung oder Zeichnung finden.

Daubrée setzte indessen seine Versuche durch Verbrennen von Pulver und Dynamit in geschlossenen Stahlkammern fort und erzeugte am Eisen und Stahl wieder ganz charakteristische Eindrücke, und hält demnach seine Erklärungsweise aufrecht.³⁾

Mir war seit längerer Zeit an Portland-Cement-Klinkern eine, wie von Erosionen herrührende wellenförmige, grubige Oberflächen-Contour aufgefallen, sie erinnerte mich lebhaft an die Oberfläche der Meteoriten, und nachdem ich die diessbezüglichen Erklärungs-Versuche von Daubrée zur Hand bekam, trat mir die Analogie noch auffallender vor Augen. Es war auch nicht schwierig, die Provenienz der Finger-Abdrücke an Portland-Cement-Klinkern zu erklären und zu constatiren.

Es zeigten sich nämlich jedesmal nur eine oder zwei aneinander grenzende Flächen corrodirt und die genauere Untersuchung im Ofen selbst ergab, dass diese Flächen stets der Seite zugekehrt waren, von

¹⁾ Compt. rend. T. LXXXII, p. 949.

²⁾ Philosophical magazine, ser. 4, vol. 2, Nr. 9, p. 126.

³⁾ Compt. rend. LXXXIV, p. 413, 526, t. XXXV, p. 115, 253, 314.

welcher die Speiseluft mit grösster Vehemenz sich ihren Weg durch die weissglühenden, in halbweichem Sinterungsstadium sich befindenden Massen bahnen musste.

Um eine Temperatur von circa 2000° zu erzielen, ist es nämlich nothwendig, mit möglichst scharfem Zuge zu arbeiten, die Luft entweicht durch den Schornstein mit einer Temperatur von etwa 1200° und saugt dadurch hinter sich die Speiseluft äusserst energisch an. Diese trifft aber in ihrem Wege auf die den Ofenquerschnitt fast völlig sperrenden weissglühenden Cement-Klinker und muss ähnlich wie das Wasser eines über Felsblöcke strömenden Wildbaches eine Anzahl Krümmungen machen und dadurch faktisch Wirbel erzeugen, deren erodirende Wirkung dann an jenen Stellen der Klinker sichtbar wird, welche solchen Wirbeln ausgesetzt waren. Diese Stellen sind nun immer auf der Seite, von woher die Luft angesaugt wird, also der Auskarröffnung zugewendet. Eigenthümlich ist auch, dass selbst das kleinste Detail, welches noch unter der Loupe bemerkbar ist, den Meteoriten-Abdrücken vollkommen entspricht, und dass man bekanntlich die durch die Erosion verlorene Substanz als Staub wiederfindet, der in äusserst feiner Vertheilung sich zwischen die Fugen der Klinker anlegt. Dieser Staub ist indessen nicht zu verwechseln mit der jedem Cement-Techniker bekannten Erscheinung des Zerfallens der Klinker, welches einem chemisch-physikalischen Spannungszustande in Folge ungesättigter Silicatbildung zugeschrieben wird, denn gerade die normal zusammengesetzten schärfstgesinterten und homogenen Massen zeigen sich am deutlichsten erodirt.

Prof. Suess, welchem ich solche charakteristische Stücke zeigte, schickte eines derselben an Herrn Daubrée. Dieser legte dasselbe der Akademie in Paris vor¹⁾ und constatirte eine völlige Uebereinstimmung mit den charakteristischen Eindrücken an Meteoriten, und legte zur Bestärkung der Analogie noch einen Meteoriten von Pultusk vor, dessen Höhlungen ganz genau denen in der „imitation artificielle“ entsprechen.

Damit wäre durch ein häufiges Vorkommen in einem industriellen Prozesse eine cosmologische Erscheinung vollkommen erklärt, und wir sehen die Wirkung rascher Luftströme auf glühende Massen, welche ihnen ausgesetzt sind, gleichviel ob die Masse sich bewegt oder die Luft, auch ohne Anwendung von Tausenden von Atmosphären-Ueberdruck das nämliche charakteristische Gepräge des Ausbohrens und Aushöhlens tragen, und können schliessen, dass ähnliche Wirkungen der bewegten Luft sich im Laufe geologischer Zeiträume auch an Gesteinen unserer Erdrinde vollzogen haben mögen und allmählig noch vollziehen.

Auch „*aër cavat lapidem non vi sed saepe cadendo.*“

G. Stache. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Bormio und Passo del Tonale.

Unter Vorlage der geologischen Aufnahme dieses Gebietes (Massstab 1 : 75000) besprach der Vortragende die verschiedenartigen alten

¹⁾ Compt. rend. LXXXVI, p. 517.