

1658

Iddings

(Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Neu-Vorpommern und Rügen. 28. Jahrg. 1896.)

Madrid
Dupl.

Ueber den Meteoritenfall bei Madrid

von
E. Cohen.

Der am 10. Februar dieses Jahres in Spanien, besonders in Madrid und dessen weiterer Umgebung stattgefundene Meteoritenfall hat in Folge der vielfachen Zeitungsberichte das allgemeine Interesse in höherem Grade erregt, als es sonst bei derartigen Phänomenen der Fall zu sein pflegt. Waren auch manche Berichte, wie es scheint, stark übertrieben, so zeichnete sich derselbe doch nach den jetzt vorliegenden zuverlässigen Berichten, welche wir besonders Professor Calderon in Madrid verdanken ¹⁾, durch ungewöhnlich starke Licht- und Schallphänomene, durch die ausgedehnte Wahrnehmbarkeit derselben und durch weite Zerstreuung der gefallenen Steine aus.

Nach den Angaben von Calderon zeigte sich am 10. Februar morgens 29½ Minuten nach 9 bei klarem Himmel und starkem Sonnenschein plötzlich ein bläulich weisses, blendendes Licht, greller als ein Blitz und selbst das Innere der Wohnungen erhellend. Eine Minute und einige Secunden später vernahm man eine betäubende Explosion, auf welche drei Minuten lang eine Reihe von brausenden Geräuschen folgte, dem Rollen einer Kugel auf einem getäfelten Fuss-

1) Le bolide de Madrid. Le Naturaliste 1 er mars 1896. (2) XVIII. No. 216. 55—56. — Explosion d'un bolide à Madrid. Bull. de la Soc. Géol. de France. 1896. (3) XXIV. 117—120. Vgl. auch: M. Merino: El bólido del 10 de Febrero de 1896. Gazeta de Madrid vom 11. Februar 1896; Astronomische Nachrichten 1896. CXL. No. 3347. 170.



boden ähnlich. In einigen Häusern sollen Glasscheiben gesprungen sein. Da man ein Erdbeben vermuthete, stürzten viele auf die Strasse, und durch das Gedränge entstanden zahlreiche Verwundungen.

Nach dem Eintreten des Lichtphänomens beobachtete man 35° über dem Horizont eine dunkle halbkreisförmige Wolke mit einer nach Osten gerichteten convexen Seite und einer dunkelvioletten Spitze, welche sich nach zwei Seiten zu cylinderförmigen dunklen Partien vergrösserte; letztere sendeten nach allen Richtungen lichtere Strahlen aus. Anfangs bewegte sich die Wolke Südost-Nordwest, dann Ost-West. 5 Stunden nach der Explosion war die jetzt weissliche Wolke noch in Form eines Cirrocumulus sichtbar. Das Barometer zeigte während der Dauer des Phänomens eine Schwankung von 2—3 mm.

Nach dem Zeitintervall zwischen dem Licht- und Schallphänomen berechnet sich die Höhe des ersteren auf 25—30 km. Diese Entfernung erscheint jedoch sehr gering bei der grossen Ausdehnung der Sichtbarkeit und der weiten Zerstreuung der gefallenen Steine. Soweit sich bisher hat feststellen lassen, war das Lichtphänomen mit Ausnahme des nordöstlichsten Theils (Galicien, Asturien, Santander) in ganz Spanien sichtbar; nämlich von Mallorca und der Mittelmeerküste im Osten bis zur portugiesischen Grenze im Westen, von Andalusien bis Aragonien und Catalonien. Im Centrum von Spanien (Provinzen Madrid, Guadalajara, Cuenca, Albacete) war die Erscheinung am glänzendsten.

Die Zahl der bekannt gewordenen Funde von Steinen ist bisher sehr gering. In Madrid wurde einem Zeitungsleser auf der Strasse die Zeitung durch ein 125 gr schweres Stück durchlöchert; dasselbe ist im Besitz von Professor Solano; einige beim Auflesen noch warme Stücke erhielt Professor Cánovas del Castillo; ein ganzer Stein ist ferner im Besitz von Professor Iñiguez; in Vallecas (SO. Madrid) gefallene Steine von 19 und 25 gr Gewicht gelangten an das astronomische Observatorium. Ferner soll man den Fall von Steinen beobachtet haben zu Dos Hermanas und Alcálá de Guadaíra in der Gegend von Sevilla, ins Meer bei Tarragona und bei Sort, Dep. Landes in Frankreich. Falls sich eine so



weite Zerstreung bestätigt, dürften wohl mehrere Steine in die Atmosphäre eingetreten sein, deren Bahn sich trennte. Von der einen, 25–30 km über Madrid stattgefundenen Explosion können sie schwerlich herrühren.

Nach den Mittheilungen von Calderon und Meunier¹⁾ besitzen die Steine eine matte schwarze Rinde mit Wülsten und Runzeln. Der von Meunier beschriebene Stein soll deutlich orientirt sein mit röthlichschwarzer, etwas ins Braunrothe übergelender, verhältnissmässig dünner Rinde auf der einen Seite, tiefschwarzer und dicker Rinde auf der anderen.

Durch freundliche Vermittelung von Professor Calderon erhielt ich von Herrn Sanz de Diego in Madrid $3\frac{3}{4}$ gr. Nur an einer kleinen Stelle findet sich Rinde, welche $\frac{3}{4}$ mm dick, schwarz und etwas blasig ist. Die Bruchflächen sind weiss und fast frei von Eisenhydroxydflecken; nur hie und da lassen sich kleine braune Pünktchen mit scharfer Lupe erkennen; das Gefüge ist nicht allzu fest. Schwefeleisen und Nickeleisen sind in mässiger Menge vorhanden; ersteres bildet theils kleine Körnchen, theils bis zu 3 mm grosse körnige Aggregate. Weisse, unregelmässig begrenzte Chondren treten unter der Lupe nur in geringer Zahl hervor und heben sich wenig scharf von der Hauptgesteinsmasse ab.

Der Meteorit von Madrid ist demnach ein typischer weisser Chondrit, den Steinen von Aleppo und Grossliebenthal zum Verwechseln ähnlich. Das in der hiesigen Sammlung befindliche Stückchen ist vollständig frei von Adern; da aber Meunier mehr als 2 mm dicke, sich verästelnde schwarze Adern in seinem Stück beobachtet hat, so gehört er zu Brezinas Abtheilung der geaderten weissen Chondrite.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt als Hauptgemengtheile Olivin und rhombischen Pyroxen. Beide bilden sowohl grössere porphyrtig hervortretende Individuen mit gelegentlicher Begrenzung durch Krystallflächen, als auch kleine Körner, sinken aber kaum, wie so häufig in anderen

1) Examen sommaire de la météorite tombée à Madrid le 10 évrier 1896. C. R. 1896. CXXII. No. 10. 640–641.

Chondriten, zu staubförmigen Partikeln hinab. Die Einschlüsse bestehen vorherrschend aus Erzkörnern; braun durchscheinende Körner gehören wahrscheinlich dem Chromit an; Dampfporen beschränken sich auf einige grössere Olivine. Im allgemeinen ist jedoch die Armuth an Einschlüssen bemerkenswerth, und sehr vielen Individuen fehlen dieselben gänzlich. Wenn man Gesteinspulver glüht, erkennt man, dass tief rothbraun sich färbende Körner (Olivin) vorherrschen, und dass die übrigen zum Theil bräunlichgelb werden, zum Theil farblos bleiben oder sich nur äusserst schwach färben. Man kann daraus schliessen, dass abgesehen von den näher zu beschreibenden farblosen Körnern, welche sich durch ihren Brechungsexponenten leicht von den rhombischen Pyroxenen unterscheiden lassen, letztere theils eisenreich, theils eisenarm oder eisenfrei sind.

Nickeleisen und Schwefeleisen mögen in annähernd gleicher Menge vertreten sein; sie sind häufig mit einander verwachsen oder umschliessen sich gegenseitig, so dass sie sich wohl gleichzeitig gebildet haben.

Zwischen den genannten Gemengtheilen liegen in grosser Zahl Körner oder schmale langgestreckte Partien eingeklemmt, welche eine Grösse von 0.1 mm und mehr erreichen. Sie sind ganz unregelmässig begrenzt, vollständig wasserklar und farblos, frei von Rissen und Einschlüssen, schwach, aber deutlich doppelbrechend mit gelegentlicher undulöser Auslöschung, besitzen genau den Brechungsexponenten des Canadabalsams und enthalten wahrscheinlich kein Eisen, da sie beim Glühen vollkommen unverändert bleiben. Grössere Partien, die im gewöhnlichen Licht als einheitliches Korn erscheinen, erweisen sich zwischen gekreuzten Nicols als feinkörnige Aggregate. An einer Stelle bilden die farblosen Körner zusammen mit solchen von Olivin und Erz — alle von annähernd gleichen Dimensionen — eine rundliche 0.6 mm grosse Partie, welche aber nicht als Chondrum aufzufassen ist, da sie randlich mit der Grundmasse innig verflösst ist; die farblosen Körner herrschen vor und stellen sich im gewöhnlichen Licht als einheitlicher Untergrund dar, in welchem die Olivin- und Erzkörner in gleichmässiger Vertheilung isolirt eingebettet liegen.

Der Art des Auftretens und dem Aussehen nach gleicht der vorliegende Gemengtheil vollkommen den maskelynit-ähnlichen Körnern, die Tschermak in vielen Chondriten beobachtet hat¹⁾; jedoch werden sie hier weder von solchen Körnern begleitet, welche eine plagioklasähnliche Streifung zeigen, noch erweisen sie sich je vollständig isotrop, wenn auch die Doppelbrechung öfters äusserst schwach ist, und es einer sehr genauen Betrachtung im polarisirten Licht bedarf, um sich zu überzeugen, dass nicht ein Loch im Dünnschliff vorliegt.

Zum Vergleich mit dem Maskelynit wurden kleine Körner aus Umjhiawar isolirt. Auch sie zeigten genau den Brechungsexponenten des Canadabalsams, verhielten sich aber zunächst isotrop, unabhängig davon, ob sie ganz oder zerdrückt untersucht wurden; nach dem Einlegen in Canadabalsam waren jedoch die meisten durch Zerdrücken gewonnenen Bruchstücke deutlich doppelbrechend geworden und hatten sich in optisch verschieden wirksame Felder zerlegt. Hierbei ist wahrscheinlich Druck und Erwärmung gleichzeitig von Einfluss, da Zerdrücken allein keine Doppelbrechung erzeugte.

Schliesslich wurde noch von dem wenigen zur Verfügung stehenden Material ein kleiner Theil geopfert und in Pulverform mit Thoulet'scher Lösung behandelt. Diejenigen Antheile, welche bis zur Verdünnung auf ein specif. Gewicht von 2.65 ausfielen, bestanden nach dem Verhalten beim Glühen der Reihe nach vorherrschend aus Olivin, Bronzit und Enstatit. Wenn auch die Mengen zu einer schärferen Trennung nicht ausreichten, so ergibt doch dieser unvollkommene Versuch schon, dass sich eine Isolirung der Gemengtheile von Chondriten auf diesem Wege sehr wohl ausführen lässt, wenn man in der Lage ist, eine grössere Menge zu opfern. Der leichteste Theil, dessen specif. Gewicht etwa zwischen 2.65 und 2.6 lag, enthielt zahlreiche farblose Körner, welche sich beim Glühen nicht veränderten, sich vom Enstatit leicht durch den Brechungsexponenten unterscheiden liessen und vollständig mit den aus Umjhiawar isolirten übereinstimmten.

1) Beitrag zur Classification der Meteoriten. Sitz.-Ber. der k. k. Ak. d. Wiss. zu Wien. 1883. LXXXVIII. I. 355—356.

Nach den vorliegenden Untersuchungen glaube ich, dass man die maskelynitähnlichen Körner in den Chondriten mit dem Maskelynit in Umjhiawar identificiren kann, soweit dies ohne chemische Analyse möglich ist. Tschermak hat die Ansicht ausgesprochen, dass letzterer ein umgeschmolzener Plagioklas ist¹⁾, während Groth geneigt ist, ihn für ein selbständiges, dem Leucit verwandtes Mineral zu halten²⁾. Die von mir gemachten Beobachtungen dürften eher zu Gunsten der letzteren Ansicht sprechen. Dem Maskelynit und dem Leucit würde dann die augenscheinlich sehr leicht stattfindende Umlagerung der Moleküle gemeinsam sein, und die Körner mit plagioklasähnlicher Streifung, welche ersteren in der Regel zu begleiten scheinen³⁾, wären dann als Maskelynit mit anomaler Doppelbrechung aufzufassen, nicht als Plagioklas, bei welchem die Doppelbrechung ganz oder zum Theil erhalten geblieben ist.

Auch unter dem Mikroskop bleibt die Zahl der deutlichen Chondren verhältnissmässig gering, und runde Chondren oder solche, welche durch Erzumsäumung scharf begrenzt sind, fehlen meinen Präparaten ganz; das gleiche gilt von deutlich excentrisch-strahligen. Die vorhandenen Chondren heben sich meist recht undeutlich von der Grundmasse ab und sind von unregelmässiger Gestalt. Von den etwas besser als gewöhnlich entwickelten Chondren setzt sich ein Theil der Hauptmasse nach aus Olivinstäben zusammen, welche gleichzeitig auslöschten und durch ein feinkörniges Aggregat von Maskelynit mit einigen Erzpartikeln getrennt werden.

Charakteristisch für den Meteoriten von Madrid ist der verhältnissmässig grosse Gehalt an Maskelynit, und letzterer würde sich wohl in genügender Menge für eine chemische Untersuchung gewinnen lassen, wenn man in der Lage wäre, einige hundert Gramm für diesen Zweck zu opfern.

1) l. c. 356.

2) Tabellarische Uebersicht der Mineralien nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen. 3. Aufl. Braunschweig 1889. 136.

3) Auch in anderen Stücken von Madrid ist dies möglicherweise der Fall, da Meunier (l. c.) triklinen Feldspath als Bestandtheil aufführt.