4. Soc 1727.

Sitzungsberichte

HARVARD COLLEGE LIBRARY
NOV 28 1899
CAMBRIDGE, MASS.

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1899. Heft II.

München.
Verlag der k. Akademie.
1899.

In Commission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

HARVARD COLLEGE LIBRARY
NOV 28 1899
CAMBRIDGE, MASS.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 6. Mai 1899.

Herr P. Groth legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Ernst Weinschenk, Privatdozenten an der Universität: „Zur Classifikation der Meteoriten" vor.

Zur Classification der Meteoriten.

Von Dr. **E. Weinschenk.**

(*Eingelaufen 6. Mai.*)

Trotz des ausserordentlich bedeutenden Umfanges, welchen die Meteoritenliteratur namentlich in den beiden letzten Jahrzehnten angenommen hat und trotz des grossen Interesses, welches weite Kreise diesen Gebilden entgegenbringen, ist bis heute merkwürdigerweise von keiner Seite der Versuch gemacht worden, die modernen Anschauungen der Petrographie auch auf die Classification der Meteoriten anzuwenden, und dieselben in ein System zu bringen, welches wenigstens einigermassen ein natürliches genannt werden kann.

Unser heutiges System fusst auf der von Gust. Rose im Jahre 1864 aufgestellten Eintheilung, welche später von Tschermak und Brezina mehrfach erweitert wurde, wobei im Allgemeinen die schon makroskopisch leichter zu unterscheidenden Eisenmeteo-

riten eine Trennung nach ihrer Zusammensetzung und Structur erfahren haben, während dagegen bei den Steinmeteoriten, deren structurelle und mineralische Verhältnisse zu erforschen erst den modernsten petrographischen Methoden gelungen ist, die Eintheilung zum grossen Theil nach rein äusserlichen Gesichtspunkten ausgeführt wurde, welche einer wissenschaftlichen Kritik keineswegs Stand halten. Um von diesem System auf ein eigentlich petrographisches überzugehen, bedarf es einer vollständigen Neugestaltung, allerdings nicht in dem Sinne Meuniers, welcher bei den Steinmeteoriten nur die Art des Auftretens und die Menge des in denselben enthaltenen Nickeleisens als Eintheilungsprincip annimmt, sondern eines Princips, welches thatsächlich auf bezeichnende Eigenthümlichkeiten der Steinmeteoriten sich stützt. Eine kleine Reihe von Meteorsteinen unterscheidet man von der grossen Masse derselben, welche bei oberflächlicher Betrachtung recht einförmig erscheinen, leicht durch ihre abweichende mineralische und chemische Zusammensetzung, sowie durch ihre Struktur; sie wurden daher schon frühe als besondere Typen ausgeschieden und werden in jedem System ihren Rang als selbständige Gesteine einnehmen müssen.

Es sind dies die von G. Rose und seinen Nachfolgern als Angrit, Bustit, Chassignit, Chladnit, Eukrit, Howardit, Shergottit und Ureilit bezeichneten Gesteinsarten, — meist ausserordentlich seltene Vorkommnisse, welche insgesammt ca. 20 Fälle umfassen, — ferner die gleichfalls nicht sehr verbreiteten kohligen Chondrite, welche durch die Eigenart ihrer Zusammensetzung die am schärfsten abgegrenzte Gruppe bilden. Alle übrigen Meteorsteine — ca. 300 an Zahl — werden sodann wegen der bei den meisten hervortretenden Chondrenstruktur als Chondrite zusammengefasst (die sogenannten Amphoterite lassen sich von diesen absolut nicht trennen), welche dann wieder eine Eintheilung nach durchaus äusserlichen Kennzeichen finden, die weder in der chemischen und mineralischen Beschaffenheit der Steine begründet sind noch auch eine ausgesprochene structurelle Classification dar-

stellen. Die Gruppen der weissen, intermediären, grauen und schwarzen Chondrite, der Kügelchenchondrite und krystallinischen Chondrite etc. konnte man nur so lange als zusammengehörige Gruppen gelten lassen, als man nicht in der Lage war, die feinere Structur dieser allerdings oft ganz ausserordentlich schwierig zu erforschenden Gebilde zu entziffern. Vom modernen petrographischen Standpunkt aus haben sie etwa ebenso viel Bedeutung wie die Namen der Grünsteine, Trappe, Wacken etc. für die Systematik unserer irdischen Gesteine. Wenn man aber vollends diese einzelnen Gruppen, wie dies heute geschieht, je nach der grösseren und geringeren Anzahl von Rissen, welche dieselben durchsetzen, und die meist mit Schmelzmasse ausgefüllt sind, in die weiteren Unterabtheilungen der geaderten und breccienähnlichen zerlegt, so hat eine solche Eintheilung etwa ebenso viel wissenschaftliche Bedeutung, wie wenn man die Granite z. B. in zerklüftete und nicht zerklüftete eintheilen wollte.

Mit Ausnahme einiger der oben angeführten seltenen Typen gehören alle Steinmeteoriten zu den Magnesiasilicatgesteinen, einer Gruppe von Gesteinen, welche auf unserer Erde nur ganz ausnahmsweise in frischem Zustande vorkommen, die vielmehr bei uns fast stets zu Serpentin geworden sind. Diese Serpentinbildung, wie überhaupt alle wasserhaltigen Mineralien, fehlen vollständig bei dieser ganzen Gruppe von Meteorsteinen und wir haben die ursprüngliche mineralische Zusammensetzung derselben durchaus erhalten. Dieselbe ist aber bei dem geringen Wechsel in der chemischen Zusammensetzung der ganzen Gruppe eine ganz ungemein einförmige, so dass es nicht möglich erscheint, eine Eintheilung der Chondrite auf dieser Basis zu ermöglichen, zumal die Mengenverhältnisse der einzelnen Mineralien in einem und demselben Stein sehr wechselnde sein können. Von der mineralischen Zusammensetzung wird daher bei diesem Classificationsversuch völlig abgesehen. Vielleicht dass später, wenn auf Grund des hier dargelegten Systemes eine bessere Uebersicht der Eigenschaften der Meteorsteine ermöglicht ist, auch das mineralogische Princip sich als nicht

ganz unfruchtbar für die Classificirung erweist. Wir sind also für die Eintheilung der Chondrite ausschliesslich auf die Merkmale ihrer Mikrostructur angewiesen, welche auch, wie im Folgenden gezeigt wird, in durchaus ungezwungener Weise die Aufstellung eines Systems gestatten.

Die Untersuchungen müssen natürlich auf möglichst breiter Basis ausgeführt werden, wenn man zu einer allgemein gültigen Theilung gelangen will, und ich habe mich daher bemüht, ausser dem in der Meteoritensammlung der Akademie befindlichen, recht reichhaltigen Material möglichst viele andere Steinmeteorite dem mikroskopischen Studium zu unterziehen, wozu mir in liberalster Weise von den verschiedensten Seiten das Material zur Verfügung gestellt wurde. Namentlich den Herren Prof. Cohen, Berwerth und Fletcher, ferner Herrn Geo. F. Kunz bin ich in dieser Beziehung zu grossem Dank verpflichtet.

Als erstes und wichtigstes Resultat einer auf viele hundert Dünnschliffe ausgedehnten Untersuchung von über zweihundert Lokalitäten ist zunächst zu betonen, dass bei allen jenen Steinmeteoriten, von welchen zu solchen Studien taugliches Material — sehr dünne Schliffe, welche weder stark rostig noch auch zu sehr zerrissen sind — vorlag, mit Sicherheit constatirt werden konnte, dass die Structur derselben, welche allerdings oft erst mit starken Immersionssystemen und bei Anwendung eines Beleuchtungsapparates mit Centrumsblenden etc. gut kenntlich wird, mit Sicherheit auf eine Entstehung der Chondrite aus dem Schmelzfluss hinweist und fast stets eine durchaus krystallinische ist oder doch jedenfalls gewesen ist.

Allerdings ist diese ursprünglich krystallinische Structur häufig verwischt und oft fast unkenntlich gemacht und zwar hauptsächlich in zwei Arten, welche unter sich weit abweichen. Einmal dadurch, dass eine mehr oder minder fortgeschrittene Zermalmung der einzelnen Gemengtheile[1]), eine Auflockerung

---

[1]) Auf die Ursachen dieser verschiedenen Umbildungen einzugehen, ist hier nicht der Platz. Dieselben werden vielmehr in einer Studie über

des ganzen Gefüges eingetreten ist, welcher eine grosse Anzahl von Steinmeteoriten ihr eigenartiges „tuffartiges“ Aussehen verdankt, und auf welche auch von Linck kürzlich hingewiesen wurde. Eine andere Art der Umbildung besteht darin, dass die betreffenden Steine entweder in ihrer ganzen Masse oder wenigstens im grössten Theil derselben injicirt sind mit einer schwarzen Substanz, welche alle Eigenthümlichkeiten der Schmelzmasse der Rinde der Meteoriten an sich trägt, und die durch die ganze Art des Auftretens durch ihr Eindringen in alle Spalten der Mineralien und Chondren etc. sich als eine jüngere Bildung charakterisirt, welche aber das ganze Gestein so innig imprägnirt, dass sie zu einem eigentlichen Gesteinsbestandtheil wird.

Die unter dem Namen der Chondrite zusammengefassten Meteorsteine zeigen ferner einen äusserst wechselnden Gehalt an den eigenthümlichen Gebilden, welche man als Chondren bezeichnet hat, einigen derselben fehlen sie so gut wie ganz (Ensisheim, Pillistfer etc.), andere bestehen fast ausschliesslich aus denselben und lassen kaum Spuren einer Zwischenmasse erkennen. Es ist dabei in hohem Masse charakteristisch, dass unter den stark zermalmten Gesteinen die chondrenreichen vorherrschen, während sie unter denjenigen, welche ihre ursprüngliche Struktur erhalten haben, viel seltener sind. Dagegen traten hier chondrenfreie und chondrenarme Steine häufiger auf. Weitaus die meisten Chondrite zeigen zwischen den stark vorherrschenden Magnesiasilicaten, deren ursprüngliche Körnerform mehr oder weniger deutlich erhalten ist, kleinere oder grössere Flecken einer schwach lichtbrechenden farblosen Substanz, gegen welche die Magnesiasilicate meist gute krystallographische Umgrenzung zeigen, und die geradezu charakterisirt ist dadurch, dass sie fast immer ringsum ausgebildete, aber stark gerundete und daher im Dünnschliff eiförmig erscheinende

---

die Entstehung der Meteoriten eingehender besprochen werden, welche der Verfasser mit Herrn Prof. Renard zusammen in einiger Zeit veröffentlichen wird.

Individuen dieser Silicate umschliesst. Diese Zwischenklemmungsmasse ist meistens schwach doppelbrechend und zeigt dann mehr oder weniger deutlich die Zwillingslamellirung der Plagioklase, zu welchen sie wohl zu stellen ist. In andern Fällen erkennt man die Doppelbrechung nicht (Chateau Renard), die Substanz hat dann die Eigenschaften des Maskelynits. Sehr viel seltener sind Chondrite, welche eine ursprüngliche, glasige Basis, meist mit krystallitischen Entglasungsproducten enthalten.

Mit der allmähligen Zunahme des Gehaltes an gediegenem Eisen geht dann allmählig wieder die Chondrenstructur verloren und die Uebergangsglieder zu den Eisenmeteoriten sind meist völlig chondrenfrei. Aus den obigen Gesichtspunkten ergibt sich folgende Classification:

A. Eisenarme Meteorsteine.

I. Anormale:[1])

a. Eukrit (Shergottit): Feldspathreich mit ursprünglicher ophitischer Structur.

b. Chladnit: } Vorherrschend { rhombischer } Pyroxen
c. Angrit: } Vorherrschend { monokliner } Pyroxen
mit wenig Olivin und Plagioklas in körniger Structur.

d. Chassignit: Vorherrschend Olivin mit körniger Structur.

e. Bustit: Feldspathfreies } Gestein mit Olivin und
f. Howardit: Feldspathhaltiges } Gestein mit Olivin und
Pyroxen. Structur stellenweise ganz breccienartig.

[1]) Dieser seinerzeit viel angegriffene Ausdruck von Partsch scheint mir den Charakter dieser Gruppe gegenüber den übrigen am besten zu kennzeichnen, da diese Typen hauptsächlich durch ihre abweichende mineralische Zusammensetzung sich von den übrigen trennen lassen, nicht aber durch den Mangel an Chondren etc., da sich auch bei den übrigen Gruppen einzelne chondrenfreie Steine finden.

II. Normale:

1. Meteorsteine mit glasiger Basis und Krystallskeletten (Zertrümmerung nur in den ersten Stadien).

a. Typus Ensisheim: Chondren kaum oder nicht entwickelt, mit lichtem Glas und massenhaften Bronzitskeletten in der Grundmasse.

Beispiele: Ensisheim, Bluff Settlement, Pipe Creek, Long Island.

b. Typus Parnallee: Ebenso, aber mit reichlichen, gut ausgebildeten Chondren.

Beispiele: Parnallee, Beaver Creek, Tysnäsöen.

c. Typus Farmington: Chondrenreich mit schwarzer, glasiger Grundmasse und Krystallskeletten.

Beispiel: Farmington.

2. Meteorsteine mit Plagioklas (Maskelynit)-ausfüllung, in welcher rundliche Krystalle von Olivin oder Bronzit enthalten sind:

α. Structur erhalten, Zertrümmerung höchstens randlich an den Körnern.

a. Typus Pillistfer: Ohne Chondren.

Beispiele: Pillistfer, Guareña.

b. Typus Chateau Renard: Chondren in geringer Anzahl und undeutlich.

Beispiele: Chateau Renard, Wold Cottage, Politz, Drake Creek.

c. Typus Bjelokrinitschie: Chondren zahlreich und gut ausgebildet.

Beispiele: Bjelokrinitschie, Butsura.

β. Die Krystallkörner sind stets randlich zertrümmert, stellenweise ist die Structur undeutlich.

a. Typus St. Denis Westrem: Chondren wenig entwickelt.

Beispiele: St. Denis Westrem, Kernouvé, Erxleben, Hartford.

b. Typus Duruma: Chondren zahlreich und gut ausgebildet.

Beispiele: Duruma, Dhurmsala, Savtschenskoje.

γ. Zertrümmerung weiter fortgeschritten, Structur nur noch stellenweise erhalten.

a. Typus Manbhoom: Chondren wenig entwickelt.

Beispiele: Manbhoom, Honolulu.

b. Typus Schönenberg: Chondren gut ausgebildet und zahlreich.

Beispiele: Schönenberg, Lesves, Mauerkirchen, Mocs, New Concord.

δ. Vollendete Zertrümmerung.

a. Typus Jeliza: Chondren wenig entwickelt.

Beispiel: Jeliza.

b. Typus Pultusk: Chondren zahlreich und gut ausgebildet.

Beispiele: Pultusk, Sokobanja, Knyahinya, L'Aigle.

c. Typus Eichstädt: Chondren vorherrschend.

Beispiele: Eichstädt, Forest, Ochansk.

d. Typus Ornans: Fast nur Chondren.

Beispiele: Ornans, Ngawi, Richmond.

3. Mit schwarzer schlackiger Masse injicirte Steine.

a. Typus Nowo-Urei: Starke Injection, chondrenfrei.

Beispiel: Nowo-Urei.

b. Typus Tadjera: Fast der ganze Stein umgeschmolzen: mit Chondren.

Beispiele: Tadjera, Indarch, Grossnaja.

c. Typus Orvinio: Nur die Grundmasse umgeschmolzen, stellenweise ohne Injection; mit Chondren.

Beispiele: Orvinio, Sewrukow, Mac Kinney, Prairie Dog Creek.

d. Typus Krawin: Grundmasse zeigt nur noch Spuren einer Injection; mit Chondren.

Beispiel: Krawin, Gnarrenburg.

B. Eisenreiche Meteorsteine.

1. Mit Chondren.
   Typus Kesen: Eisen- und chondrenreiche, normale Steine.
   Beispiele: Kesen, Trenzano.
2. Ohne Chondren.
   a. Typus Grahamit: Gabbro.
      Beispiele: Hamblen Cy., Crab Orchard.
   b. Typus Llano del Inca: Olivingabbro.
      Beispiel: Llano del Inca.
   c. Typus Siderophyr: Pyroxenit mit Tridymit.
      Beispiel: Rittersgrün.
   d. Typus Mesosiderit: Lherzolith.
      Beispiele: Miney, Sierra de Chaco.
   e. Typus Pallasit: Dunit.
      Beispiele: Pallas, Brenham Township, Eagle Station.

Die im Obigen aufgeführten Typen sind selbstverständlich nicht als scharf getrennte anzusehen, namentlich sind die verschiedenen Stadien der Veränderung, welche die Steine erlitten haben, durchaus nicht exact gegen einander abzugrenzen. Anderntheils dürften noch einige Lücken vorhanden sein, welche auszufüllen mir das Material mangelte. So dürfte z. B. durch den Krähenberger Meteorstein ein Typus repräsentirt sein, welcher den Charakter einer Contactbreccie an sich trägt, indem mehr oder weniger breite Adern einer makroskopisch schon dunkler erscheinenden und härteren Masse, scharf abgegrenzte Bruchstücke einer lichten und zerreiblichen umschliessen, und zu demselben Typus dürfte auch der Stein von Wawilowka gehören.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 1899

Autor(en)/Author(s): Weinschenk Ernst

Artikel/Article: Zur Classification der Meteoriten 137-145