Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beitrag zur Classification der Meteoriten.

Von dem w. M. G. Tschermak.

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Juni 1883.)

Die Untersuchungen, zu welchen ich durch die Herausgabe eines Tafelwerkes über die mikroskopische Beschaffenheit der Meteoriten veranlasst wurde, haben eine Anzahl neuer Thatsachen in Bezug auf die Gemengtheile der Meteoriten kennen gelehrt, welche in der von G. Rose getroffenen Eintheilung[1] einige Aenderungen hervorbringen.

Seit dem Erscheinen des bahnbrechenden Werkes von G. Rose im Jahre 1864 sind viele Arbeiten ausgeführt worden, die eine genauere Kenntniss der Zusammensetzung jener merkwürdigen Körper begründeten und einige neue Abtheilungen in dem System der Meteoriten hervorriefen. Einige derselben habe ich schon bei einem früheren Anlasse kurz angeführt,[2] gegenwärtig aber, da ich Gelegenheit hatte, die Gemengtheile der steinartigen Meteoriten aller bis jetzt bekannten Abtheilungen mikroskopisch zu prüfen, darf ich vielleicht mit grösserer Berechtigung als vordem eine Vervollständigung des von G. Rose aufgestellten Systemes vorschlagen.

In diesem werden die Meteoriten nach den Principien der Petrographie classificirt, indem solche, welche dieselben Gemengtheile in ungefähr gleichen Mengenverhältnissen darbieten, als eine Meteoritenart zusammengefasst werden.

Die Folge der Aufzählung ist diese, dass zuerst die Meteoreisen, dann die aus viel Eisen mit Silicaten bestehenden, zuletzt die steinartigen Meteoriten in Betracht kommen.

Ich werde hier dieselbe Reihenfolge beobachten und bei jeder Abtheilung die zugehörigen Resultate meiner Arbeit, welche ich später noch zu vervollständigen gedenke, angeben. Dabei

---

[1] Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Berlin, 1864.

[2] Mineralog. Mittheilungen, herausg. v. Tschermak, 1872, p. 165.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wird sich zeigen, welche Veränderungen der Classification gegenwärtig vorzunehmen sind. Zuletzt gebe ich eine Übersicht der nunmehr vervollständigten Eintheilung.

Meteoreisen.

Hier sind keine Beobachtungen anzuführen, welche eine Änderung bedingen würden.

Pallasit.

Zu dieser Art, welche als ein Gemenge von Meteoreisen und Olivin definirt wurde, gehören mehrere Meteoriten, welche in einer Grundmasse von Eisen Krystalle und Körner von Olivin porphyrartig eingeschlossen enthalten: jene von Krasnojarsk, Brahin, Atacama, Bitburg.

Früher wurden auch die Massen von Steinbach, Breitenbach, Rittersgrün, welche wohl vom selben Falle herrühren, zum Pallasit gerechnet, doch stellen dieselben ein anderes Gemenge dar, da sich die Silicate nach den Untersuchungen von Maskelyne und von Lang als Bronzit und Asmanit erwiesen. Ich habe das Gemenge von Rittersgrün mikroskopisch untersucht und sowohl den Bronzit als den Asmanit genauer geprüft. Von dem letzteren Gemengtheil erhielt ich nach der Auflösung des Eisens einige deutliche sechsseitige Täfelchen, welche sich optisch zweiaxig erwiesen und jene Zwillingsverwachsung zeigten, welche von Lasaulx an dem Tridymit von der Perlenhardt und von San Cristobal beobachtete. Da die übrigen Eigenschaften dieses Gemengtheiles auch dem Tridymit entsprechen, so kann ich nur der schon von mehreren Seiten geäusserten Ansicht beipflichten, dass der Asmanit mit dem Tridymit identisch sei.

Der Meteorit von Rittersgrün sammt den übrigen zugehörigen repräsentiren demnach eine besondere Art, welche wesentlich aus Eisen mit eingesprengtem Bronzit besteht. Den Tridymit, welcher nur untergeordnet vorkommt, möchte ich nicht als wesentlichen Gemengtheil betrachten, also nicht in die Definition dieser Art aufnehmen. Als Bezeichnung für dieselbe darf man nicht, wie es Rammelsberg that, den Namen Bronzit-Pallasit bilden, da derselbe den Principien der Rose'schen Nomenclatur widerspricht. Ich will vielmehr für diese Art die selbstständige Bezeichnung Siderophyr vorschlagen, welche sich dazu gut eignet. (φυράω mischen, kneten, σίδηρος, Eisen).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mesosiderit.

In diesem Gemenge wurden von G. Rose ausser dem Eisen und Troilit noch Olivin und Augit als wesentlich angenommen.

Der Meteorit von Hainholz, welcher hierher gestellt wurde, zeigte bei der mikroskopischen Prüfung Olivin, der öfters in grossen Krystallen erscheint, ausserdem auch Bronzit in grösserer Menge, ferner in geringeren Quantitäten Plagioklas und Augit, endlich spärlich einen dem Cordierit ähnlichen Gemengtheil.

Der Olivin, dessen Krystalle nach den Beobachtungen von G. Rose und Reichenbach zuweilen eine Länge von 30, ja 45 Cm. erreichen, zeigt öfters Krystallumrisse, häufig aber keine ebenen Begrenzungen. Die kleineren Körner sind am Rande mit der Grundmasse verwachsen. Im Inneren ist der Olivin gleichartig, er zeigt, namentlich in den grösseren Körnern immer nur wenige Einschlüsse.

Der Bronzit bildet kleinere Körner als der Olivin. Die Bestimmung gelingt an sehr vielen durch die sehr deutlichen Spaltungsrisse, die gerade Auslöschung und das Verhalten im convergenten polarisirten Lichte. Krystallumrisse wurden nicht beobachtet. Am Rande sind die Körner mit der Grundmasse verwachsen. Einschlüsse sind häufig. Sie bestehen aus schwarzen Körnchen und aus braunem Glase. Die Anordnung derselben ist eine unregelmässige.

Der Plagioklas bildet stellenweise grössere Körner, die im polarisirten Lichte den Charakter der Wiederholungszwillinge darbieten und immer aus wenigen Individuen zusammengesetzt sind, wie dies beim Anorthit gewöhnlich ist. Die Menge der Einschlüsse ist gering, jedoch sind dieselben bisweilen gross. Diese bestehen aus einfachen Körnern von Olivin oder Bronzit.

Von dem Gemengtheil, welchen ich als Augit bestimmen konnte, fanden sich in den untersuchten Präparaten blos wenige grössere Körner. Diese zeigen eine ungemein feinschalige Zusammensetzung nach einer einzigen Ebene, ganz ähnlich wie der Augit in den Meteoriten von Juvinas, Stannern, Lontolaks und bezüglich der Schnitte, in welchen die Lamellen durch den Schliff getroffen werden, eine schiefe Auslöschung. Diese Körner erscheinen im durchfallenden Lichte grau, zufolge der grossen Menge feiner staubartig vertheilter Einschlüsse, die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zum Theile braune Glaskügelchen, zum Theile eckige schwarze Körner sind.

Von den vorigen Gemengtheilen unterscheiden sich zwei Körner, die zwar dem Bronzit ähnlich sind, aber am Rande jene feine rechtwinkelige Gitterzeichnung darbieten, welche oft an dem Cordierit von Bodenmais zu bemerken ist.

Die genannten grösseren Körner liegen in einer Grundmasse, welche zum Theile aus grösseren, rundlichen, durch staubartig vertheilte Einschlüsse grauen, oft wolkigen Körnern ohne deutliche Spaltbarkeit besteht, die wohl für Olivin zu halten sind, ausserdem aber aus vielen langgestreckten Kryställchen, von denen einige farblose leicht als Plagioklas zu erkennen sind, während andere grüne nach ihren Umrissen und der geraden Auslöschung als Bronzit, andere mit schiefer Auslöschung als Augit anzusprechen wären.

Zwischen diesen kleinen Krystallen ist auch ein braunes Glas in spärlicher Menge zu bemerken. Das Zusammenvorkommen macht den Eindruck, als ob die nadelförmigen Kryställchen sich zufolge einer Entglasung der Grundmasse gebildet hätten.

Demnach sind in dem Meteoriten von Hainholz ausser Eisen noch Olivin und Bronzit als Hauptgemengtheile anzunehmen, während Plagioklas und Augit als accessorisch betrachtet werden können. Damit stimmt auch die Analyse Rammelsberg's[1] überein, welcher in einem Exemplare 14·48 Nickeleisen, 0·58 Chromit und 85·94 Percent Silicate, in einem anderen aber 12·7 Nickeleisen und 10·5 Chromit fand und das Silicatgemenge in folgender Art zerlegte:

	in Salzsäure löslich	unlöslich
Kieselsäure	35·77	53·05
Thonerde		3·19
Eisenoxydul	22·91	15·63
Magnesia	41·32	25·40
Kalk		2·73
	100·00	100·00

Der Gehalt an Thonerde und Kalk weist auf einen Plagioklas, der Kalkgehalt auch auf Augit hin.

[1] Monatsber. d. Berliner Ak. 70, 314.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezüglich der Textur der Massen von Hainholz ist zu wiederholen, dass Reichenbach darin Kugeln von gleicher Zusammensetzung mit der Grundmasse beobachtete, dass also eine Ähnlichkeit mit den Chondriten, deren Silicate hier vorhanden sind, besteht.

Die Definition des Mesosiderits, welche G. Rose gab, wäre dem Gesagten zufolge zu ändern, indem Eisen, Olivin und Bronzit als wesentliche Gemengtheile desselben genannt würden.

Der zunächst verwandte Meteorit ist jener von Estherville, Emmet Cty., Iowa, gefallen am 10. Mai 1879. Derselbe besteht aus viel Eisen mit etwas Troilit und Chromit, anderseits aus Silicaten, welche schon makroskopisch als Bronzit und Olivin zu bestimmen sind. L. Smith, welcher bemerkt, dass das Eisen öfters Knollen in dem steinartigen Antheil bilde, hat das Silicatgemenge durch Säure zerlegt und die Zusammensetzung der Silicate Bronzit und Olivin gefunden.[1] Ein drittes, von ihm Peckhamit genannt, stünde bezüglich der Zusammensetzung zwischen beiden vorigen. Es kommt nur in geringer Menge vor. Meunier hat dasselbe auch bemerkt[2] und führt ausserdem noch Magnetit, in Oktaedern, sowie Schreibersit im Eisen als Gemengtheile an.

Die Massen von der Sierra de Chaco, welche G. Rose zum Mesosiderit stellte, gehören einer anderen Art an.

Ich habe von einem Stücke aus Schrötter's Nachlass, ebenso von einem anderen durch den Handel bezogenen Exemplare Präparate anfertigen lassen, welche das gleiche Resultat gaben. Die Gemengtheile sind dieselben wie in der Masse von Hainholz, ihr Mengenverhältniss ist jedoch ein anderes. In dem Eisenschwamm liegen hie und da compakte oft 5 Mm. grosse Eisenkügelchen, welche zeigen, dass das Eisen von der Chondrenbildung nicht ausgeschlossen ist, ferner ebenso grosse Silicatkügelchen. Im Uebrigen sind die Silicate in grösseren und kleineren Körnern im Eisen vertheilt.

Im Dünnschliffe bemerkt man vor allem eine grosse Menge von farblosen Plagioklaskörnern, welche im polarisirten Lichte

[1] Comptes rend. Bd. 90, p. 958. Geol. and Nat. Hist. of Minnesota, 1880, p. 176.

[2] Comptes rend. Bd. 94, p. 1659.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

prachtvolle Farben geben und meist aus breiten Zwillingslamellen zusammengesetzt sind. Sie zeichnen sich durch eine grosse Menge von Einschlüssen aus, welche durch ihre bedeutenden Dimensionen und die meist ebenflächige Begrenzung auffallen. Diese haben zuweilen einen Durchmesser von 0·013 Mm. gewöhnlich aber eine Länge von 0·007, Breite von 0·003 Mm., ihre Formen sind mannigfach verzerrt. Jene von ebenflächiger Begrenzung sind bräunlichgrün, doppelbrechend. Bei rechteckigem Umrisse sind die Auslöschungsrichtungen den Seiten parallel, bei fast quadratischen Querschnitten beobachtete ich diagonale Auslöschungen. Dies und die geradlinigen Risse deuten auf Bronzit. In einem Exemplar haben die Plagioklase meist rundliche ebenso grosse Einschlüsse, welche seltener aus einem einzigen Individuum, meistens aus einem körnigen Aggregate bestehen. Ausser diesen kommen auch blass bräunliche Glaseinschlüsse und feine, schwarze, parallel gelagerte Nadeln vor. Ausser dem Plagioklas zeigen sich grössere grüne Körner von der Spaltbarkeit und der optischen Orientirung des Bronzits, ferner grüngraue rundliche Körner, die öfters zur Chondritenbildung neigen, keine deutliche Spaltbarkeit zeigen und voll von staubartigen Einschlüssen sind. Ich halte dieselben für Olivin. Die Menge der beiden letzteren Gemengtheile wechselt in den verschiedenen Präparaten so, dass ich nicht anzugeben im Stande wäre, welchem der Vorrang zukomme.

Einzelne bräunliche Körner von deutlicher Spaltbarkeit und schiefer optischer Orientirung bezüglich der Spaltungsrisse dürften wohl richtig als Augit zu bestimmen sein.

Selten finden sich farblose Partikel, welche die Zwillingsverwachsungen, wie sie an dem Tridymit des Rittersgrüner Meteoriten beobachtet wurden, so genau wiederholen, dass ich nicht anstehe, diese Splitter für Tridymit zu halten. Es ist zwar eine seltsame Paragenesis, welche Tridymit neben Olivin zeigt, aber es ist nicht zu übersehen, dass das ganze Silicatgemenge aus Körnern und Splittern besteht, so dass es an vielen Stellen den Eindruck einer tuffartigen Masse darbietet. Es ist daher nicht nöthig anzunehmen, dass der Tridymit und Olivin sich ursprünglich neben einander gebildet haben.

Eine Seltenheit ist auch hier jener Gemengtheil, der schon in der Masse von Hainholz beobachtet wurde. Es ist ein recht-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eckiger Querschnitt mit gerader Auslöschung. Der Winkel der optischen Axen ist gross. Die Einschlüsse, welche dem Rande parallel gestreckt sind, erscheinen schwarzbraun, nadelförmig. Die breiteren enthalten ein braunes Glas. Die nadelförmigen bilden eine rechtwinkelige braune Gitterzeichnung, daher in mehrfacher Beziehung eine Aehnlichkeit mit Cordierit zu bemerken ist.

Ausser den grösseren Körnern ist auch in vielen Punkten ein kleinkörniges Gemenge der vorigen Gemengtheile vorhanden, zuweilen mit Schlieren von kleinkörnigem Plagioklas, stellenweise mit einer Andeutung von chondritischer Textur. In der Grundmasse ist auch etwas von bräunlichem Glase zu bemerken, welches feine, grüne Nadeln umgibt. Diese haben einen fast quadratischen Querschnitt, sind an der Endigung von domatischen Flächen begränzt, geben gerade Auslöschung, sind also für Bronzit zu halten.

Das ganze Gemenge ist sehr ungleichartig und erinnert durch die öfters vorkommenden Splitter an eine Tuffbildung. Das Eisen verhält sich oft so, als ob es die letzte Bildung wäre, eine Imprägnation, welche die zum Theil krystallinische, zum Theil tuffartige Masse durchdrungen hat.

Als wesentliche Gemengtheile sind nach dem Gesagten hier Eisen, Plagioklas, Olivin und Pyroxen anzunehmen, wofern unter Letzterem sowohl Bronzit als Augit verstanden werden.

Mit den vorgenannten Bestimmungen harmonirt auch einigermassen das Ergebniss einer Analyse, welche C. A. Joy ausgeführt hat.[1] Derselbe bestimmte die Menge des metallischen Antheils zu 57·66, jene des steinartigen zu 42·42, und die Zusammensetzung des letzteren:

Kieselsäure	20·69
Zinnoxyd	0·19
Chromoxyd	0·48
Kobalt- und Nickeloxyd	0·07
Manganoxydul	0·97
Eisenoxydul	10·42
Magnesia	4·28
Kalk	1·55
Thonerde	3·77
	42 42

[1] American Journal of sc. (2) Bd. 37, p. 243.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die gefundenen Mengen von Kalk und Thonerde stimmen nicht damit überein, dass unter den Silicaten der Plagioklas der herrschende Gemengtheil ist, jedoch muss man sich immer daran erinnern, dass die Analysen von Meteoriten keinen Durchschnitt angeben, sondern sich fast immer nur auf sehr kleine Stückchen beziehen.

Als Bezeichnung für diese Art möchte ich den Namen Grahamit vorschlagen zum Andenken an den Chemiker Graham, welcher den in Meteoreisen absorbirt enthaltenen Wasserstoff entdeckte.

Chondrit.

Die Gemengtheile, welche früher in den Meteoriten dieser Art bestimmt worden waren, sind: Olivin, Bronzit,[1] Chromit, Magnetkies, Nickeleisen. Bei der Untersuchung des Meteoriten von Mocs gelang es mir, in dem Gemenge auch Plagioklas zu erkennen,[2] welchen ich, gestützt auf die häufigen Angaben von Kalk, Alkalien und Thonerde, in den Analysen der Chondrite schon früher vermuthet und in dem Stein von Lodran,[3] welcher an der Grenze zwischen dem Mesosiderit und dem Chondrit steht, mit einiger Wahrscheinlichkeit angegeben hatte.

Ich habe seither den Plagioklas in vielen anderen Chondriten verfolgt und in verschiedener Ausbildung angetroffen. In dem Stein von Mocs erscheint der Plagioklas öfters mit sehr deutlicher Zwillingsbildung in kleinen, farblosen, rundlichen Körnchen, welche in der Grundmasse liegen und gewöhnlich grosse Einschlüsse zeigen. Die letzteren sind manchmal ein bräunliches Glas, öfters aber auch ein doppelbrechendes Mineral und erinnern bisweilen an die Einschlüsse in der Masse von Sierra de Chaco, doch sind sie selten so regelmässig geformt. Ausser den Körnchen mit deutlich erkennbaren Zwillingslamellen fanden sich aber auch solche, die den vorigen in allen Stücken gleichen, aber eine undulöse Auslöschung zeigen, wie dies bei vielen Plagioklaskörnern der Fall ist, welche in tellurischen Gesteinen vorkommen. Auch diese Körner darf man als Plagioklas ansehen.

---

[1] Unter Bronzit wird immer, so lange nicht etwas anderes bemerkt wird, die ganze Mischungreihe, also Enstatit, Bronzit und Hypersthen verstanden.

[2] Diese Berichte, Bd. 85, Abth. I, pag. 195 (März 1882).

[3] Ebendas. Bd. 61, Abth. II (April 1870).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In anderen Chondriten habe ich meistens Körner der letzteren Art, mit den charakteristischen Einschlüssen und undulöser Auslöschung, seltener solche mit erkennbarer Zwillingsbildung angetroffen. Bisweilen sind mehrere Körnchen zu einem grösseren Korn vereinigt. Manchmal ist der Plagioklas mit den anderen Gemengtheilen so verwachsen, dass er zwischen den Individuen von Olivin, seltener von Bronzit eingeklemmt erscheint. Dies ist namentlich dort der Fall, wo er innerhalb der Chondren auftritt. Hier bildet er oft langgestreckte oder verzweigte Formen. Ein schönes Beispiel beobachtete ich in dem Stein von Dhurmsala, nämlich ein Chondrum, welches grösstentheils aus Plagioklas besteht und von dünnen Olivintafeln durchsetzt ist.

Um das häufige Vorkommen dieses Gemengtheiles anzudeuten, will ich hier jene Chondrite namhaft machen, in welchen ich den Plagioklas bisher wahrgenommen habe:

Aigle, Alexinac, Alfianello, Ausson, Dhurmsala, Divina, Ensisheim, Erxleben, Girgenti, Knyahinya, Lissa, Manerkirchen, Mezö-Madaras, Milena, Moes, Murcia, New Concord, Paulogrod, Pultusk, Schönenberg, Siena, Tourinnes la Grosse.

Beim Aufsuchen der Plagioklaskörnchen machte ich bald die Wahrnehmung, dass in den Chondriten öfters farblose Körnchen von genau demselben Ansehen auftreten, welche aber nicht doppelbrechend, sondern isotrop sind. Diese Körnchen kommen in derselben Form und Vertheilung vor und haben dieselben Einschlüsse wie der Plagioklas, daher sie im gewöhnlichen Lichte denselben Eindruck machen wie dieser. In dem Stein von Alfianello zeigen sie überdies im gewöhnlichen Lichte bald einzeln durch das ganze Korn laufende Striche, bald viele parallele zarte Linien, so dass hier die grösste Aehnlichkeit mit Plagioklas besteht. Wenn man aus dieser auffallenden Gleichheit der äusseren Erscheinung auf eine Gleichheit der chemischen Beschaffenheit schliessen darf, so ist man berechtigt, diese Körner für Maskelynit zu halten, den ich zuerst in dem Stein von Shergotty fand und dessen Analyse eine dem Labradorit entsprechende Zusammensetzung ergab.[1] Da manche Chondrite

[1] Diese Berichte Bd. 65, Abth. I, pag. 122 und Tschermak's Mineralog. Mittheilungen 1872, pag. 87.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bloss diese isotropen Körner und keinen Plagioklas enthalten, so wird es vielleicht möglich werden, die chemische Untersuchung derselben auszuführen.

Da in dem Chondrit von Alfianello, welcher sowohl doppelbrechende als auch isotrope farblose Körner enthält, auch solche Körnchen vorkommen, die nur sehr wenig aufhellen, endlich auch solche, die nur theilweise aufhellen, so erhielt ich den Eindruck, dass Übergänge zwischen beiden vorkommen, woraus man schliessen könnte, dass die isotropen Körner einen umgeschmolzenen Plagioklas darstellen, wie mir dies auch bei dem Maskelynit nicht unwahrscheinlich ist.

Der Stein von Alfianello ist ein Beispiel dafür, dass sowohl Plagioklaskörner als auch isotrope Körner zusammen vorkommen, jener von Chateau Renard ein Beispiel dafür, dass der isotrope farblose Gemengtheil ohne Begleitung von Plagioklas auftritt.

In mehreren Chondriten ist auch ein fast farbloser Gemengtheil zu erkennen, welcher in der Grundmasse mit unregelmässigen Umrissen und meist länglicher Form auftritt, dabei aber an Grösse die zuvorgenannten Körner immer weitaus übertrifft. Derselbe zeigt Spuren von Spaltbarkeit, ist doppelbrechend, optisch zweiaxig, gibt aber immer nur schwache Aufhellung und niemals deutliche Interferenzfarben. Es ist mir bisher nicht gelungen, diesen Gemengtheil zu bestimmen, ich kann nur sagen, dass eine Ähnlichkeit mit Monticellit vorhanden sei. Sehr auffallend ist derselbe in den Chondriten von Mezö-Madaras, von Mocs, Knyahinya, Alfianello.

Als Augit wurde von mir schon öfters ein Gemengtheil der Chondrite bezeichnet, welcher dem Bronzit ähnlich, aber durch die schiefe Auslöschung von demselben unterschieden ist. So in dem Chondrit von Grosnaja. Seitdem durch Bertrand die mikroskopische Prüfung im convergenten Lichte eingeführt worden, hat man ein ferneres Hilfsmittel zur genaueren Bestimmung. Dadurch konnte ich vor allem meine frühere Ansicht rectificiren, dass in dem Chondrit von Tieschitz jene Chondren, welche aus einem Individuum bestehen und eine blasse Rinde über einem bräunlichgrünen Kern zeigen, Augit sein dürften.[1] Die

[1] Denkschriften der kais. Akad. Math.-naturw. Cl. Bd. 39. 198.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vollkommenere optische Prüfung hat vielmehr gezeigt, dass diese Chondren zum Olivin zu rechnen sind.

In einigen Chondriten fand ich einen Gemengtheil, welcher eine grünliche bis bräunliche Färbung darbietet und im polarisirten Lichte eine lamellare Zwillings-Zusammensetzung, ähnlich wie manche nach der Querfläche 100 zwillingsartig zusammengesetzte Augite erkennen lässt. Da die Auslöschung eine gegen die Zusammensetzungsfläche schiefe ist, diese oft wellig gebogen erscheint, da solche Schnitte keine schönen Interferenzfarben zeigen, überhaupt vom Plagioklas ganz verschieden sind, aber viele Merkmale der Augite darbieten, so kann ich diese Körner für nichts anderes als Augit halten. Schöne Beispiele geben Mezö-Madaras und Renazzo.

Ein fernerer Gemengtheil ist das braune bis grüne Glas, welches von mir schon in den Chondriten von Grosnaja und Tieschitz beobachtet wurde. Dasselbe hat in den Chondren eine grosse Verbreitung. Viele derselben haben aussen eine Rinde von Olivinkörnern, während das Innere zum Theil oder ganz aus dem Glas besteht. Sehr auffallend sind jene Olivinchondren, die aus einem einzigen Krystallindividuum bestehen, monosomatisch sind und viel von dem Glas umschliessen. In solchen Kügelchen zeigt sich der Olivin lückenhaft ausgebildet. Die Rinde ist geschlossen, im Inneren jedoch bildet der Olivin Balken und Tafeln, so dass zwischen den aufeinanderfolgenden Tafeln je ein Fach bleibt, welches von dem Glase ausgefüllt wird. Von diesen gefächerten Olivinkügelchen zu den blätterigen einerseits und den im Durchschnitte gekröseartig aussehenden gibt es alle Übergänge und man kann sich häufig davon überzeugen, dass zwischen den Tafeln und Balken das braune Glas, öfters aber auch eine fein krystallinische Masse oder aber Plagioklas, seltener Maskelynit eingeklemmt ist. Die Entglasungserscheinungen sind oft sehr schön und deutlich. In den Chondren der Steine von Mezö-Madaras und Lancé zeigt das grüne Glas öfters zierliche blasse Nadeln, welche sich bald zu Klümpchen vereinigen, bald aber schöne Netze und farnkrautähnliche Formen darbieten.

Bezüglich der Form und Zusammensetzung der Chondren konnte ich meine früheren Beobachtungen vervollständigen. Chondren mit runden Aushöhlungen, welche von dem Tieschitzer Steine

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bekannt sind, habe ich auch in jenem von Mezö-Madaras gefunden. Die Erscheinung habe ich dadurch zu erklären versucht, dass ein noch weiches Chondrum von einem schon erstarrten einen Eindruck empfangen habe. Die Zusammenfügung zweier Chondren, von welchen das kleinere vollkommen runde zum Theil in das grössere hineingeschoben erscheint, habe ich in dem Stein von Borkut beobachtet.

Eine concentrisch-schalige Anordnung in einem Chondrum ist selten, wenn man den Fall ausnimmt, dass ein Chondrum von Magnetkies oder Eisen umgeben oder umrindet ist. In dem Stein von Mezö-Madaras bot sich der ungewöhnliche Fall dar, dass ein gefächertes Olivinchondrum von einer körnigen Olivinrinde umgeben erschien. Dass die Rinde der Chondren blasser als das Innere oder dass sie durch viele Einschlüsse von Magnetkies dunkler gefärbt bis schwarz erscheint, ist eine gewöhnliche Erscheinung, ebenso, dass Chondren einen Kern von Magnetkies oder Eisen enthalten.

Die meisten Chondren bestehen aus Olivin oder aus einem Bronzit, oder aus beiden Gemengtheilen. Die übrigen Silicate spielen darin meist eine untergeordnete Rolle. Ausnahmsweise wurden aber auch Kügelchen gefunden, welche fast nur aus Augit, oder fast nur aus Plagioklas, aus Maskelynit, endlich solche, die fast nur aus dem braunen Glase bestehen. Das Eisen ist von der Chondrenbildung nicht ausgeschlossen, da zuweilen auch Eisenkügelchen vorkommen. (Mezö-Madaras). Allerdings aber sind die kleinen Klümpchen von Eisen und von Magnetkies meistens unregelmässig eckig geformt und mit der Grundmasse verwachsen.

Unter den gemischten Chondren wurden auch die schwarzen, welche für einige Steine so charakteristisch sind, genauer geprüft. Es zeigte sich, dass dieselben von den übrigen Chondren blos durch die vielen Einschlüsse unterschieden sind, welche im durchfallenden Lichte schwarz erscheinen und wohl zum grössten Theile dem Magnetkies zuzuschreiben sind. Im Übrigen enthalten diese Chondren Bronzit, Olivin, manche sind reich an dem maskelynitähnlichen isotropen Gemengtheil.

Was die Textur der einfachen und gemischten Chondren im Besonderen betrifft, so werde ich bei Gelegenheit der bildlichen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Darstellung derselben in dem angekündigten Werke noch näher darauf eingehen.

Hier will ich nur noch bemerken, was ich schon früher aussprach,[1] dass die mitgetheilten Beobachtungen über das Vorkommen eingedrückter und zusammengeklebter Chondren, über das Nebeneinanderliegen krystallinischer und glasiger Chondren, die runden Einschlüsse von Magnetkies und Eisen in denselben u. s. w. mich zu der Ansicht führten, dass die Chondren erstarrte Tropfen seien, dass also bei den vulkanischen Vorgängen, durch welche die Chondrite gebildet wurden, eine dünnflüssige Schmelze in Tropfen zerstäubt wurde, die nach rascher Erstarrung oft auch nach darauffolgender Zersplitterung die Hauptmasse eines Tuffes lieferten. Dieser Tuff hat aber zuweilen noch fernere Veränderungen erfahren.

Einige Chondrite erlaubten Schnitte, welche ungefähr senkrecht gegen die Oberfläche, also gegen die schwarze Kruste geführt wurden. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass in der Kruste solcher Steine, die poröser sind wie Mocs, Milena, Chateau Renard, drei Zonen zu unterscheiden sind.[2] Die äusserste Zone oder Aussenrinde ist glasig. Sie erscheint zum Theil schwarz, undurchsichtig, zum Theil aus einem braunen Glase, seltener aus einem farblosen Glase zusammengesetzt. Das braune könnte man von Olivin und Bronzit, das farblose von Plagioklas ableiten. Die schwarze Färbung dürfte dem fein vertheilten Magnetkies und Eisen zuzuschreiben sein. Die darauffolgende, also die zweite Zone, besteht aus den unveränderten Gemengtheilen des Steines und aus einer geringen Menge zwischen den Körnern und Splittern eingeklemmten schwarzen, braunen oder farblosen Glases. Sie ist also durchsichtig. Die dritte, die innerste Zone, ist am breitesten. Sie enthält wiederum die unveränderten Silicate des Meteoriten, jedoch mit einer grossen Menge von schwarzer Masse imprägnirt. An den Steinen, welche wenig porös sind, wie Knyahinya, fehlt die zweite und dritte Zone häufig und es ist nur die glasige Aussenrinde zu bemerken.

---

[1] Diese Berichte, Bd. 78, Abth. I, November 1878.

[2] Vergl. die Beschreibungen von Březina in diesen Berichten, Bd. 85, Abth. I, p. 341 und von Reinsch, Tageblatt der Naturforscherv. in Leipzig, 1872, p. 132.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mit diesen Beobachtungen stimmt die Ansicht, nach welcher die Rinde der Meteoriten eine Schmelzrinde ist, vollkommen überein. Die äusserste Zone zeigt alle Merkmale der Schmelzung. Dass die Aussenrinde nicht roth ist, nicht alles Eisen als Eisenoxyd enthält, sondern, nach der Farbe zu schliessen, Oxyduloxyd, ja dass noch öfters Eisen darin wahrgenommen wird, erklärt sich daraus, dass die äusserste Oberfläche der Meteoriten gar niemals der vollen Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs ausgesetzt war. Sobald nur ein Tropfen geschmolzener Masse gebildet war, so wurde derselbe durch den heftigen Anprall der Luft abgeschleudert, weshalb auch an den Chondriten, die nur eine langsame Anschmelzung erlauben, die Aussenrinde so ungemein dünn ist. Dass auf die dunkle Aussenrinde eine durchsichtige, nur wenig mit Schmelz imprägnirte Zone folgt, ist dadurch zu erklären, dass hier die Schmelze dünnflüssig war, folglich durch die poröse Masse rasch aufgesogen und weitergeführt wurde. In der dritten Zone hat sich der Schmelz in dem schon kühleren Theile des Steines angesammelt. Die Vertheilung der schwarzen Masse erinnert an das Verhalten leicht schmelzbarer Körper beim Erhitzen der Unterlage. Wird ein mit Wachs, Fett, Harz überzogenes Blech an einem Ende erhitzt, so zieht sich die Schmelze von den heissen zu den kühleren Stellen zurück, um dort einen Wulst zu bilden. Senarmont hat dies, wie bekannt, zur Veranschaulichung der Wärmeleitung in Krystallen benutzt.

Eine Erscheinung mag hier noch berührt werden, da sie für die Bildungsweise der Meteoriten wichtig ist, nämlich die schwarzen Klüfte, welche in vielen Chondriten auftreten. Ich habe schon bei der Beschreibung der Meteoriten von Orvinio und Chantonnay, sowie jener des Meteoriten von Mocs erwähnt, dass die Füllmasse der Klüfte aus Magnetkies, der oft in runden tropfenförmigen Kügelchen vorkommt, aus Eisen, welches Tropfen und Schlieren bildet, endlich aus halbglasiger Silicatmasse bestehen. In Schliffen des Steines von Chantonnay, welchen ich neuerdings anfertigen liess, konnte ich ferner die Wahrnehmung machen, dass in der dunklen Masse, welche die Bruchstücke umschliesst und Klüfte bildet, öfters braune Körner vorkommen, welche genau das Ansehen der im Stein vorkommenden Olivinkörner haben, die aber bei Anwendung des polarisirten Lichtes

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zum Theil isotrop befunden werden. Kleine Körnchen sind ganz isotrop, grössere haben noch hie und da Partien, welche doppelbrechend sind. Ich kann darin nichts anderes als den Beweis einer Verglasung sehen, welche von den Klüften aus erfolgt ist. Damit stimmt auch die Wahrnehmung überein, dass an allen diesen Stellen auch das farblose isotrope Glas auftritt, dessen Ähnlichkeit mit Maskelynit wiederholt bemerkt wurde, dass aber nirgends etwas von Plagioklas zu bemerken ist. Ich kann dies nur so deuten, dass, gleichwie der Olivin sich zum Theil verglaste, auch der Plagioklas in Maskelynit übergeführt wurde.

Zwischen der schwarzen Füllung der Klüfte und der schwarzen Rinde fand ich keinen näheren Zusammenhang, obgleich beide öfters zusammentreffen. Allerdings ergibt sich bei beiden das Resultat, dass sie durch Erhitzung gebildet sind. Ich bin aber mit v. Rath der Ansicht, dass die feinen schwarzen Klüfte nicht von der Rinde her ausgefüllt wurden. Dass die mächtigen schwarzen Kluftfüllungen, wie in Orvinio, mit der Rinde nicht zusammenhängen, braucht wohl nicht wiederholt zu werden.

G. Rose hat die kohligen Meteorite als eine besondere Art betrachtet. Da jedoch die Menge des kohligen Gemengtheiles niemals grösser ist als die eines der anderen Hauptgemengtheile und da die Hauptmasse der kohligen Meteoriten, so viel bis jetzt bekannt, immer ein Chondrit ist, so glaube ich die kohligen Meteoriten bis auf Weiteres zu den Chondriten stellen zu sollen.

Chassignit.

Diese Art ist bisher nur durch einen Meteoriten, den Stein von Chassigny, repräsentirt. Nach G. Rose bildet dieser eine kleinkörnige, fast gleichartige etwas zerreibliche Masse von grünlichgelber ins Graue ziehender Farbe. Vauquelin fand schon, dass das Pulver von Salzsäure unter Gallertbildung zersetzt wird und fand bei der Analyse die Verhältnisse des Olivins.

Im Dünnschliffe sieht man blass gelbgrüne, beiläufig gleich grosse Körner, die fast überall enge aneinanderschliessen und jene für den meteoritischen Olivin oft so charakteristischen gröberen und feineren Sprünge zeigen. Sie enthalten nur wenige bräunliche Glaseinschlüsse. Zwischen den Olivinkörnern bleiben hie und da kleine, oft dreiseitige Zwischenräume, die mit farb-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

losem oder braunem Glase ausgefüllt sind. Diese Glaspartikel erscheinen oft als das Centrum von radial in dem Olivin verlaufenden Sprüngen. Bei stärkerer Vergrösserung bemerkt man in dem Glase oft sehr viele farblose Körnchen oder zierliche Nadeln, welche Doppelbrechung zeigen oder auch braune Kryställchen. Es ist also in vielen derselben schon eine Entglasung eingetreten.

Chromit, oft in deutlichen Oktaedern, ist ungefähr gleichförmig eingestreut. Bisweilen liegt ein kleiner Chromitkrystall mitten in einem Glaspartikel.

Shalkit.

Als Hauptgemengtheile dieser Meteoritenart gibt G. Rose Olivin und Shepardit an, welche von Chromit begleitet werden. Durch die Untersuchungen von Rammelsberg und Maskelyne hat sich jedoch gezeigt, dass ein Gemengtheil, dessen Zusammensetzung von der des Bronzits abweicht, dem also ein besonderer Name, wie Shepardit zu geben wäre, nicht darin enthalten sei.[1] Ausserdem herrscht aber Widerspruch in den Resultaten Rammelsberg's, welcher in dem Stein von Shalka Bronzit und Olivin bestimmte und jenen Maskelyne's, welcher nur Bronzit fand. Unter diesen Umständen muss der Name Shalkit fallen. Den Stein von Shalka stelle ich einstweilen zu der später als Diogenit bezeichneten Art.

Als ein Gemenge von Olivin und Bronzit hat sich aber der Stein von Manbhoom erwiesen. Derselbe ist ein grüngelbliches, körniges Gemenge, in welchem der Bronzit und Olivin fast die gleiche Farbe zeigen. Ausser diesen sind auch zahlreiche Körner von Magnetkies und wenige Körner von Eisen bemerkbar.

Bei einem Versuche, welchen ich vor Jahren ausführte, erhielt ich ungefähr 33% in Säure Unlösliches, welches als Bronzit erkannt wurde. In einem Dünnschliffe, welchen ich damals herstellen liess, lässt sich körniger Olivin, von vielen Sprüngen durchzogen und arm an Einschlüssen als Hauptgemengtheil und Bronzit in länglichen bis rundlichen Körnern von etwas faserigem Ansehen leicht erkennen. Beide sind blassgrün. Ausser diesen

---

[1] Rammelsberg. Monatsber. d. Berliner Akad. Bd. 70, p. 314 (1870). Maskelyne Philos. Transactions Bd. 161, p. 359 (1871).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind aber auch farblose Körnchen hie und da eingestreut, welche sich optisch so verhalten, wie der beim Chondrit beschriebene Plagioklas.

Die rundlichen opaken Körner sind Magnetkies, einige längliche Eisen.

Der Stein von Manbhoom ist demnach der Repräsentant einer besonderen Meteoritenart, für welche ich die Bezeichnung Amphoterit vorschlage (αμφοτέροι, beide).

Chladnit.

Auch dieses Gemenge ist bisher nur in einem einzigen Meteoriten und zwar in jenem von Bishopville gefunden worden. Der Stein ist grobkörnig und besteht zum grössten Theil aus schneeweissem lockeren Enstatit.

G. Rose bemerkte auch noch andere weisse Körnchen, diese vermochte er jedoch nicht zu bestimmen. Nach meinen Beobachtungen gehören dieselben zum Plagioklas. Der dritte Gemengtheil ist Magnetkies. Der Stein hatte eine marmorirte Rinde, theils farblos, theils schwarz, weiss, bläulich und grau.

Der Enstatit bildet meist grosse, aber auch kleine Körner. An einem der letzteren konnte ich scharfe Umrisse wahrnehmen. Der Schnitt ging ungefähr parallel $a = 100$. Die Endigung des Krystalles war dreiflächig, eine Fläche entsprach der Zone $p\ a$, die beiden anderen den Zonen $u\ b$.[1] Die Körner sind von vielen feinen unregelmässigen Sprüngen durchsetzt, abgesehen von den Spaltrissen, welche beim Präpariren entstehen. Einschlüsse sind nur in geringer Menge vorhanden und bestehen aus opaken Körnchen, seltener aus schwarzen Nadeln.

Der Plagioklas ist meistens mit den kleinen Enstatitkörnern verbunden. Niemals beobachtete ich eine regelmässige Begrenzung. Die Umrisse sind rundlich lappig oder gestreckt. Im polarisirten Lichte sieht man bisweilen eine sehr deutliche Zwillingstextur, indem entweder breite Lamellen in Wechselstellung erscheinen oder aber manche Körner aus ungemein schmalen Lamellen zusammen-

[1] Hier und im Folgenden sind für Bronzit und Enstatit $a = b$ v. Rath.
$b = a$ „ „
$u = u$ „ „
$p = k$ „ „

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gesetzt sind, so dass dieselben zwischen gekreuzten Nikols äusserst fein liniirt erscheinen. Die übrigen Körner haben eine einfache, gewöhnlich aber eine undulöse Auslöschung, manche sind aus mehreren kleinen Körnchen zusammengesetzt. Auf das Verhalten im polarisirten Lichte gründet sich die Bestimmung als Plagioklas.

Der Versuch, einzelne Körnchen für weitere Prüfung aus dem Gemenge zu sondern, misslang nicht nur wegen ihrer Kleinheit, sondern auch desshalb, weil dieselben weder durch die Farbe noch durch den Glanz vom Enstatit unterschieden werden können.

Der Plagioklas zeigt stellenweise Schlieren und zarte Trübung, in welchem Falle derselbe im durchfallenden Lichte bräunlich erscheint. Kleine opake Einschlüsse sind selten, dagegen kommen grössere oft spindelförmige Enstatiteinschlüsse nicht selten vor. Der Magnetkies bildet grössere und kleinere Körner, die oft von braunem Rost umgeben sind.

Mit der angegebenen mikroskopischen Beschaffenheit stimmt die Analyse Rammelsberg's[1] vollkommen überein. Dieselbe gab:

Kieselsäure	57·52
Thonerde	2·72
Eisenoxyd	1·25
Manganoxydul	0·20
Magnesia	34·80
Kalk	0·66
Natron	1·14
Kali	0·70
Glühverlust	0·80
	99·79

Der Gehalt an Thonerde, Kalk und Alkalien entspricht dem beobachteten Plagioklas.

G. Rose gibt auch noch eine geringe Menge Nickeleisen und ein schwarzes Mineral an, welches hie und da feine Kluftfüllungen bildet. Beim Zerbrechen erhielt ich nach solchen Klüften glänzende Harnische, ähnlich wie bei vielen Chondriten.

Von dem Chladnit will ich als eine besondere Art jene Meteoriten abtrennen, welche zwar auch wesentlich aus einem

[1] Monatsber. d. Berliner Akad. 1861, p. 895.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zur Bronzitreihe gehörigen Silicat bestehen, doch aber, da selbes ziemlich reich an Eisen ist, in der chemischen Zusammensetzung stark von dem Chladnit abweichen.

Hieher gehören die Steine von Manegaum, Ibbenbühren und wohl auch der von Shalka.

Das Innere der beiden ersteren ist hell graulichgelb mit grösseren licht gelbgrünen Körnern. Sowohl diese Körner als auch die übrige Masse bestehen aus einem Bronzit mit 20·5 respective 17·5 Eisenoxydul. In dem Stein von Manegaum fand Maskelyne nur geringe Mengen von Chromit und gediegen Eisen.[1] Im Stein von Ibbenbühren konnte v. Rath nur Bronzit erkennen, abgesehen von wenigen Einschlüssen.[2]

Der Meteorit von Ibbenbühren ist ungemein gleichartig. Der Bronzit bildet grosse und kleine Körner fast ohne eine Spur von regelmässiger Form. Im polarisirten Lichte zeigen manche Individuen eine zarte Streifung, jedoch ohne ausgesprochenen Zwillingscharakter. Zuweilen zeigen sich auch einzelne sehr dünne Lamellen von schiefer Auslöschung eingeschlossen. Dieselben dürften einem Augit angehören. Einschlüsse sind nur sparsam vorhanden und zwar theils rothbraune Glaseinschlüsse, theils opake Körnchen, welche Magnetkies und Chromit sein dürften. Auch sieht man bisweilen sehr schmale schwarze Klüfte, deren Füllung eine braunschwarze Masse ist. An einer Stelle beobachtete ich zwischen den Bronzitkörnern ein farbloses Mineral, aus einem Aggregat kleiner Körnchen bestehend, welche Zwillingsbildungen ähnlich denen der Plagioklase wahrnehmen liessen, doch nicht so ausgesprochen, dass die Bestimmung sicher wäre. Es könnte auch Tridymit sein.

Der Stein von Shalka zeigt in einer hellgrauen, etwas zerreiblichen Masse grössere grünlichgraue Körner von Bronzit und schwarze Körner von Chromit. Im Dünnschliff lässt sich erkennen, dass alles Durchsichtige Bronzit ist und die grossen Körner desselben, die bisweilen Krystallumrisse zeigen, in einer Grundmasse von Bronzitsplittern liegen. Der Bronzit enthält öfters braune Glaseinschlüsse oder opake Körnchen. Manche der letzteren

[1] Philos. Transactions. CLX, p. 189 (1870).

[2] Monatsber. Ak. Wiss. Berlin, 1872, p. 27. — Pogg. Ann. CXLVI. p. 474.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind nach den Sprüngen im Bronzit angeordnet, dürften also erst nachträglich abgesetzt worden sein. Es ist mir wahrscheinlich, dass die letzteren aus Magnetkies bestehen. Beim Behandeln des Meteoriten mit Säure wird in der That etwas Schwefelwasserstoff entwickelt.

Grüngelbe Körnchen, die man hie und da beobachtet, hielt G. Rose für Olivin,[1] Maskelyne vermochte jedoch keinen Olivin zu finden,[2] auch mir gelang es nicht, solchen nachzuweisen.

Ich isolirte einzelne der gelbgrünen Körnchen, fand jedoch die Spaltbarkeit des Bronzits und bei der Behandlung mit concentrirter Salzsäure nur eine sehr geringe Zersetzung. Somit ist nur erwiesen, dass ausser dem herrschenden grünlich grauen Bronzit auch gelbgrüner untergeordnet vorkommt, was bei der Tuffstructur des Meteoriten begreiflich ist.

Zur Bezeichung der wesentlich aus Bronzit oder Hypersthen bestehenden Meteoritenart möchte ich den Namen Diogenit vorschlagen, um daran zu erinnern, dass Diogenes von Apollonia zuerst eine klare Ansicht über den kosmischen Ursprung und die siderische Natur der Meteoriten ausgesprochen hat.[3] Früher gebrauchte ich einmal die Bezeichnung Manegaumit, welche aber für den europäischen Leser übelklingend erscheint.

Bustit.

Das Gemenge von Diopsid und Enstatit ist bisher bloss durch den Stein von Busti bei Goruckpur (gefallen am 2. December 1852) repräsentirt.

Maskelyne hat denselben untersucht, die einzelnen Gemengtheile gemessen, und analysirt.[4] Das Gefüge ist beinahe krystallinisch, doch unterscheidet man Krystalle und grössere Splitter, welche in einer aus feinen Splittern bestehenden Grundmasse liegen. Flight hat eine Abbildung des ganzen Steines veröffentlicht, welche die ungleichartige Mengung wahrnehmen lässt.[5] Der Stein hat keine makroskopisch erkennbare Rinde.

---

[1] a. a. O. p. 125.

[2] Philos. Transactions. Bd. 161, p. 359 (1871).

[3] Humboldt, Kosmos, Bd. 3, p. 595.

[4] Proc. Royal Society XVIII. 146.

[5] Geological Magazine, September 1875.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Diopsid, welcher das herrschende Mineral ist, erscheint im auffallenden Lichte grau bis violett. Maskelyne konnte an Körnern die Prismenzone bestimmen und auch eine Pyramidenfläche erkennen. Dieser Gemengtheil ist meist auffallend durch seine feinschalige Zusammensetzung nach 100, welche oft mit wiederholter Zwillingsbildung nach dieser Fläche verbunden ist. Ausser dieser Blätterung, welche dem Diallag entspricht, ist öfters auch noch eine schalige Zusammensetzung nach 001 mit einer deutlichen Zwillingsbildung nach dieser Fläche wahrnehmbar. Die oft reichlichen Einschlüsse sind schwarz und bald nadelförmig, der ersten Lamellirung parallel gelagert, bald rundlich. Sie sind die Ursache der violetten Färbung.

Der Enstatit lässt öfters scharfe Begrenzungen wahrnehmen. Maskelyne konnte nur die Prismenzone bestimmen. Derselbe unterscheidet dreierlei Enstatite, den grauen undurchsichtigen, den graulichweissen durchscheinenden und den farblosen wasserhellen Enstatit. Im Dünnschliff erkennt man ebenfalls verschiedene Arten. Der graue führt eine grosse Anzahl von Glaseinschlüssen mit sich, welche bisweilen eine fixe Libelle haben. Sie zeigen sehr oft einen polygonalen Umriss und erscheinen als negative Krystalle, die mit einem blass bräunlichen Glase erfüllt sind. Wenn viele solche Einschlüsse vorhanden sind, ist der Enstatit trübe. Es gibt aber auch völlig farblose Splitter, die ganz frei von Einschlüssen sind.

Ausser diesen beiden Gemengtheilen fanden sich untergeordnet Plagioklas, Oldhamit, Nickeleisen, Osbornit. Der Plagioklas wird von Maskelyne nicht angeführt, er ist auch nur spärlich vorhanden, doch konnte ich die farblosen Splitter, welche fast frei von Einschlüssen sind und keine Zwillingslamellen erkennen lassen, mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Plagioklas beziehen, weil dieser Gemengtheil mit dem Plagioklas im Stein von Bishopville im übrigen völlig übereinstimmt. Der Oldhamit, CaS, ist nur in einem Theile des Steines in rundlichen Körnern von tesseraler Spaltbarkeit vorhanden. Das Nickeleisen ist nur in geringer Menge, noch spärlicher der Osbornit enthalten. Der letztere zeigt Oktaeder und die Reactionen auf Schwefel, Calcium und Titan oder Zirkonium. Die Einschlüsse im Diopsid dürften nach Maskelyne Osbornit sein.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Howardit.

Von den Meteoriten dieser Abtheilung: Massing, Loutolaks, Bialystock, Le Teilleul, Nobleborough, Francfort, habe ich die beiden ersten einer neuerlichen Prüfung unterzogen.

Der Stein von Loutolaks zeigt in einer erdigen, lockeren, zerreiblichen grauen Grundmasse Splitter und Körner von grüngelber, von weisser und schwarzer Farbe. Kleine Bruchstücke, die ein Gemenge darstellen, sind leicht als Eukrit zu erkennen.

Das Ganze hat den Charakter eines vulkanischen Tuffes. Ich konnte in den durchsichtigen Splittern dreierlei Anorthite, viererlei Augite, ferner Bronzit und Olivin unterscheiden.

Die gelbgrünen Körner, welche G. Rose für Olivin hielt, sind von mir als Bronzit bestimmt worden. Die deutliche prismatische Spaltbarkeit, das optische Verhalten und der Umstand, dass das Pulver nicht durch Salzsäure zersetzt wird, lassen keinen Zweifel übrig. Ein Umstand, welcher früher die richtige Bestimmung der Gemengtheile behinderte, war die von Berzelius ausgeführte Analyse, welche als fast alleinigen Bestandtheil Olivin ergab. Arppe's Analysen, welche meinen Beobachtungen vollkommen entsprechen, haben aber jene Angabe widerlegt.

Als Hauptgemengtheile sind nach meinen Beobachtungen Augit, Bronzit, Plagioklas anzunehmen.

Der Stein von Massing, von dem ich durch die Güte des Herrn Oberbergdirectors v. Gümbel ein Präparat zur Benützung erhielt, ist dem vorigen ähnlich. Ich fand darin dieselben Gemengtheile vertreten, wie in jenem. Damit stimmt auch die von Schwager ausgeführte Analyse überein.[1]

Eukrit.

Die hieher gehörigen Meteoriten sind jene von Juvinas, Jonzac, Stannern, Petersborough, Constantinopel. Als die wesentlichen Gemengtheile hat G. Rose, der die Steine von Juvinas und Stannern untersuchte, Augit und Anorthit bestimmt. Die Textur und Zusammensetzung der Meteoriten von Stannern und Constantinopel wurde vor einiger Zeit von mir beschrieben.[2]

---

[1] Sitzber. der k. bair. Akad. 1878. I.

[2] Mineralog. Mittheilungen, her. v. Tschermak. 1872, p. 83.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Meteoriten von Juvinas und Stannern habe ich neuerdings untersucht. Der Anorthit beider ist ungemein reich an Glaseinschlüssen, welche oft so klein sind, dass sie eine zarte Trübung des farblosen Anorthits hervorrufen, der infolge dessen im auffallenden Lichte bläulich, im durchfallenden bräunlich erscheint. Die schwarzen Striche im Augit rühren von braunen Glaseinschlüssen und auch von schwarzen Körnern her. Eine Lamellenbildung nach 001 ist deutlich zu erkennen. An vielen Stellen des Meteoriten von Jonzac unterscheidet man ausser den grauen Anorthit- und Augitkrystallen noch eine kleinkörnige bis beinahe tuffähnliche Grundmasse. Darin erscheint öfters ein gelbes Silicat, dessen Bestimmung noch nicht gelungen war. G. Rose hatte schon wahrgenommen, dass dasselbe öfters Blättchen bilde. Dieselben finden sich hie und da in der Grundmasse, an manchen Punkten ragen sie in die Drusenräume oder setzen durch diese hindurch. Im Dünnschliffe zeigt sich, dass dieselben aus winzigen Körnchen von blass bräunlicher Farbe bestehen und dass sie an vielen Stellen dieselbe feine Lamellentextur wie der vorbeschriebene Augit besitzen. Die Schmelzbarkeit zu schwarzem Glase stimmt zu dieser Ähnlichkeit, so dass man wohl kaum irre gehen wird, diese blassen Körnchen für Diopsid ohne schwarze Einschlüsse zu halten. Die Blättchen erscheinen demnach wie Pseudomorphosen nach einem nicht angebbaren Silicat. Im Dünnschliff zeigt sich aber, dass das gelbe Silicat nicht nur in dieser Form, sondern auch in verschiedenen körnigen Partikeln in der Grundmasse unregelmässig vertheilt sei und die Maschen zwischen den kleinen Anorthitkryställchen der Grundmasse ausfülle.

Obwohl man sich den Vorgang nicht leicht erklären kann, so macht doch alles dies den Eindruck, als ob die früher tuffartige Grundmasse umgeschmolzen wäre, wobei wieder Anorthit, anderseits aber gereinigter Diopsid auskrystallisirt wären. Die gelben Blättchen wären dann Paramorphosen.

Die Umschmelzung der porösen Grundmasse würde auch die Entstehung der vielen kleinen Drusenräume begreiflich machen.

Von opaken Gemengtheilen, die aber nur in geringer Menge vorhanden sind, kennt man Magnetkies, Magnetit und Nickeleisen.

Den Magnetkies hat G. Rose in Drusenräumen krystallisirt gefunden und die Form bestimmt, ferner auch das sparsame

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorkommen von Nickeleisen beobachtet. Ich fand ausserdem eisenschwarze Körnchen, welche das Verhalten des Chromits zeigen.

Der Meteorit von Stannern ist dem vorigen sehr ähnlich, doch hat er schon eine ausgesprochene Tuffstructur. An demselben Stücke sieht man deutlich körnige, kleine strahlige und fast dichte Splitter und Trümmer nebeneinander. Einzelne Steine sind körnig wie der von Juvinas, andere sind viel dunkler gefärbt von feinkörnigem bis dichtem Gefüge.

Der Anorthit und der Augit haben dieselben Eigenschaften wie im Stein von Juvinas, nur sieht man scharfe Krystallumrisse seltener, dagegen häufig eine Verwachsung von beiden Mineralen, wobei dieselben oft als abwechselnde Platten erscheinen. Das gelbe Silicat und der Magnetkies sind auch darin zu erkennen.

Zum Eukrit rechne ich auch den Stein von Shergotty, welchen ich vor einiger Zeit untersuchte.[1]

Derselbe ist zum Theil aus einem Augit zusammengesetzt, welcher ebenso wie der in dem Steine von Stannern und von Busti weniger Kalk enthält, wie die tellurischen Augite, zum Theile aber aus jenem isotropen Gemengtheil, welcher die chemische Zusammensetzung eines Labradorits darbietet und den ich Maskelynit nannte.

Da der Maskelynit öfters beiläufig rechteckige Umrisse zeigt, so hielt ich denselben für tesseral krystallisirt. Da derselbe jedoch keine Spur einer Spaltbarkeit erkennen lässt und in den früher angeführten Beobachtungen Beispiele der Umwandlung eines doppelbrechenden Gemengtheiles in einen isotropen zu finden sind, so ist es mir nunmehr wahrscheinlicher, dass der Maskelynit durch Schmelzung aus Labradorit entstanden sei. In der That haben meine Versuche ergeben, dass der Maskelynit bei weitem leichter schmilzt als der mit ihm verbundene Pyroxen, was dadurch erklärlich ist, dass der letztere weniger Kalk enthält als der Diopsid und als überhaupt die entsprechenden tellurischen Pyroxene.

Die Eintheilung, welche sich aus dem Vorigen ergibt, ist die folgende:

[1] Diese Berichte, Bd. 65, Abth. I, p. 122 und Tschermak's Min. Mittheil., 1872, p. 87.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

I. Wesentlich aus Eisen bestehende Meteoriten.

Meteoreisen.

II. Eisengrundmasse mit eingeschlossenen Silicaten.

Pallasit. Eisen und Olivin bilden die Hauptgemengtheile.

Mesosiderit. Eisen mit Olivin und Bronzit.

Siderophyr. Eisen und Bronzit.

Grahamit. Eisen mit Plagioklas, Olivin, Bronzit.

III. Olivin, Bronzit mit untergeordnetem Eisen sind die Hauptgemengtheile. Textur meist chondritisch.

Chondrit.

IV. Olivin, Bronzite, Pyroxene im Wechsel bilden die Hauptgemengtheile.

Chassignit. Olivin.

Amphoterit. Olivin und Bronzit.

Diogenit. Bronzit oder Hypersthen.

Chladnit. Enstatit.

Busti. Diopsid und Enstatit.

V. Augit, Bronzit, Kalkfeldspath sind die Hauptgemengtheile. Die Rinde ist glänzend.

Howardit. Augit, Bronzit, Plagioklas.

Eukrit. Augit, Anorthit, statt letzterem auch Maskelynit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 88

Autor(en)/Author(s): Tschermak Gustav (Edler von Seysenegg)

Artikel/Article: Beitrag zur Classification der Meteoriten. 347-371