

5. Eine meteorstatistische Studie.

Von

A. G. Högbom.

(Hierzu eine Tabelle und Tafel IV.)

Über die Herkunft der Meteorite giebt es noch keine allgemein anerkannte Theorie. Seitdem ein Zusammenhang zwischen einigen Sternschnuppenschwärmen und bekannten Kometen durch SCHIAPARELLI und andere aufgewiesen worden, und seitdem weiter NIESSL'S Berechnungen dargethan hatten, dass die Mehrzahl der Feuermeteore hyperbolische Bahnen beschreiben, scheinen jedoch die älteren Anschauungen, welche die Meteorite als planetarische Körper oder Bruchstücke von solchen betrachten, nicht mehr so zahlreiche Anhänger zu haben wie früher. Für einige Meteoritenfälle hat man auch wahrscheinlich gemacht, dass sie aus bestimmten Sternschnuppenschwärmen bezw. Kometen stammen, wie z. B. der Eisenmeteorit von Mazapil (27. Nov. 1885), welcher mit dem gleichzeitigen Sternschnuppenmaximum gleichen Radiationspunkt gehabt haben soll. Dies ist jedoch als eine seltene Ausnahme zu betrachten. In der Regel zeigt, wie aus der graphischen Tafel Pl. IV hervorgeht, die Meteoritstatistik keine Steigerung der Meteoritenfälle um die Zeiten der Sternschnuppenmaxima; man sieht an dieser Tafel, wie im Gegentheil das am meisten ausgeprägte Minimum der ersteren (Ende Oktober) mit einem Sternschnuppenmaximum zusammenfällt, und andererseits, wie Mitte Juni keines vorkommt, obgleich die Meteoritenfälle dann ihr absolutes Maximum erreichen. Es dürfte deshalb nicht berechtigt sein, ohne weiteres die Resultate, welche bezüglich der Sternschnuppen gewonnen sind, auf die Meteoritenfälle auszustrecken¹. Ebenso ist es wohl möglich, dass manche Meteorite nicht hyperbolische Bahnen gehabt haben, obgleich dies die Regel ist für die Boliden oder Feuermeteore. Wenn es wahrscheinlich ist, dass

¹ Es ist in der astronomischen Litteratur gewöhnlich, *Sternschnuppen*, *Feuermeteore* (*Boliden*) und *Meteorite* (*Stein- und Eisenmeteore*) mit dem gemeinsamen Namen *Meteore* zu bezeichnen, dadurch werden oft die Beobachtungen und Theorien, welche sich nur auf eine gewisse Kategorie dieser Erscheinungen beziehen, auf die anderen übertragen, was zu Konfusion leiten kann. In diesem Aufsatz werden die drei ersten Ausdrücke stets in ihrer beschränkten Bedeutung genommen, und der Term *Meteore* wird möglichst vermieden.

ein Körper, der mit kosmischer Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre hineinstürzt, leichter und vollständiger zerstäubt oder vergast wird, je schneller seine Bewegung und deshalb Erhitzung ist, so muss unter übrigens ähnlichen Verhältnissen die Aussicht für einen solchen Körper, zur Erdoberfläche als Steinmeteorit zu gelangen, kleiner sein, wenn er sich in einer hüperbolischen als wenn er sich in einer elliptischen Bahn bewegt. Es ist deshalb zu erwarten, dass unter den Steinmeteoriten relativ häufigere Beispiele von elliptischen Bahnen als unter den Boliden vorkommen¹.

Wenn die Meteorite, deren Falldata bekannt sind, in der Regel mit einer heliocentrischen Geschwindigkeit von mehr als 41.4 kilom. pro Secunde in die Atmosphäre hereingekommen wären und also hyperbolische Bahnen gehabt hätten, dann wäre eine Untersuchung über ihre Falldata ziemlich zwecklos. Die Meteorite wären dann ganz zufällige Erscheinungen, und es wäre kein Grund vorhanden, warum die eine Woche oder Tagesgruppe mehr Fälle als die andere haben sollte. Ihre Vertheilung auf einer graphischen Tafel wie Pl. IV, würde eine im Ganzen gleichmässige Frequenz für alle Zeiten des Jahres haben, oder nur solche Ungleichmässigkeiten zeigen, die durch verschiedene Beobachtungsmöglichkeiten erklärlich wären.

Wenn nun aber, wie ein Blick auf die graphische Tafel lehrt, die Meteorite eine ziemlich ungleichmässige Vertheilung auf die Tage des Jahres haben, so dass einige Tage oder Tagesgruppen mehrere Fälle aufzuweisen haben, während auf naheliegende Tage und Tagesgruppen kein Fall kommt, so scheint Grund vorzuliegen die Frage aufzustellen, ob nicht diese Ungleichmässigkeit mit einiger Wahrscheinlichkeit dadurch erklärt werden kann, dass manche an denselben oder naheliegenden Tagen stattgefundenen Fälle aus *einem* Meteoritenschwarme stammen, welcher mehrmals die Erdbahn gekreuzt habe, in welchem Falle diese Meteoritenschwärme dann elliptische Bahnen beschreiben müssen, ganz wie die Persëiden, Leoniden und andere recurrente Sternschnuppenschwärme. Die Veranlassung zu einer Untersuchung hierüber gab mir die zufällige Beobachtung, dass einige petrographisch wohl charakterisierte Meteoritentypen gleiche oder sehr naheliegende Falldaten haben.

Ein sehr prägnantes Beispiel in dieser Hinsicht sieht man in den *Howarditen*, von welchen im Ganzen nur 9 Fälle bekannt sind. Nun liegen drei Howardite auf einer geraden Linie in den ersten Tagen vom August und drei kommen auf die erste Hälfte vom December. Durch Probabilitätsrechnung ergibt sich, dass eine solche Gruppierung mit mehrere tausend Wahrscheinlichkeiten gegen eine als nicht zufällig anzusehen ist. Aber wenn diese Gruppierung nicht ein Zufall ist, dann liegt es am nächsten, dieselbe dadurch zu erklären, dass zu den genannten Zeiten (ein oder)

¹ Weil unter übrigens ähnlichen Verhältnissen die Körper, welche sich mit grösserer Geschwindigkeit bewegen, wegen ihrer grösseren Bahn und grösseren Lichterscheinungen mehr Aussicht haben beobachtet zu werden, wird eine Statistik vielleicht etwas zu günstig für die Hyperbelbahnen ausfallen.

zwei howarditische Schwärme mehrmals die Erdbahn gekreuzt und dabei Fälle geliefert haben. Dass die Fälle eine deutliche Tendenz haben, immer etwas früher einzutreffen, so dass die verbindende Linie (vgl. Tafel, Howarditen, August) nicht vertikal sondern etwas schief nach links steht, kann dadurch erklärt werden, dass die Bahn des Schwarms durch Störungen Deformationen unterworfen ist. In der That ist dies für kometoide Körper eher zu erwarten, als dass die Bahn eines derartigen Schwarms so gleichförmig wäre, dass derselbe immer am selben Datum wiederkehre.

Ein zweiter Typus (die *Eukrite*) ist durch drei Fälle repräsentiert; von diesen kommen zwei auf 13—15. Juni, ein Zusammentreffen, welches mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 90 gegen 1 für gemeinsame Herkunft spricht.

Betrachtet man weiter die Vertheilung der Chondrite, so findet man viele Beispiele von ähnlicher Gruppierung. Auf diese Beispiele lege ich aus unten angeführten Gründen nicht viel Gewicht. Einige mögen jedoch angeführt werden, wie ich sie auch auf der Tafel durch Linien angedeutet habe. Am 19. Januar (1865 und 1867) zwei Fälle von »grauen breccienartigen Chondrite«, was $\frac{2}{18}$ aller Fälle dieser Typus ausmacht. Die 15 »krystallinischen Chondrite« vertheilen sich auch etwas auffallend, nämlich 4 Fälle 19—25. Mars, 3 Fälle 16—24. Sept., 2 Fälle 22—27. Maj, 2 Fälle 8—15. Aug. und nur 4 sporadische Fälle auf andere Zeiten. Von 15 »intermediären geaderten Chondriten« kommen drei Fälle auf die Tage 9—12. April, was ja rein aritmetisch betrachtet mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit für einen gemeinsamen Ursprung dieser drei Fälle spricht. Sie sind mit einem Sternschnuppenschwarm (den »Lyriden«) gleichzeitig.

Die Chondrite eignen sich indes nicht wohl für derartige Zusammenstellungen. Die in dieser umfassenden Gruppe unterschiedenen Typen sind nämlich in petrographischer Hinsicht nicht scharf getrennt, wie schon aus den unter einander abweichenden Bezeichnungen verschiedener Kenner hervorgeht, indem derselbe Fall oft zu zwei oder drei verschiedenen Typen gerechnet wurde. So werden in der Litteratur 3 Fälle theils als »intermediäre« theils als »graue Chondrite«, 6 Fälle als »Kügelchondrite« oder als »graue Chondrite« bezeichnet u. s. w.

Besonders ist die Breccienstruktur und noch mehr die Aderstruktur von fraglichem Werth für eine Klassifikation, die über genetische Zusammengehörigkeit Auskunft geben will. In derselben Beziehung ist der Typus »kohlige Chondrite« von zweifelhaftem Werth, weil eine Menge andere Chondrite auch kohlhaltig sind. Die petrographischen Verschiedenheiten der chondritischen Typen sind überhaupt so geringfügig oder von solcher Natur, dass aus denselben kaum auf ungleiche oder gemeinsame Herkunft geschlossen werden kann. Einige Charaktere können diese Typen während ihres Eintretens in oder ihres Ganges durch die Atmosphäre bekommen haben; und manche für die Eintheilung benutzten Charaktere sind solcher Art, dass die mit ihnen hervorgehobenen Verschiedenheiten sehr wohl in *einem* Meteoritenschwarm vorkommen können. So ist es wohl

denkbar, dass solche strukturelle Ausbildungsformen wie Breccienstruktur, krystallinische Struktur und geaderte Formen in *einem* Schwarme oder sogar in einem Falle zur Ausbildung gekommen sind. Ebenfalls können die im Allgemeinen geringfügigen chemischen Abweichungen der Chondrite in einem Schwarme vorkommen, man mag sie nun durch Differentiations- oder Aggregationsprocesse entstanden annehmen. Es sind ja auch einzelne Fälle bekannt, welche derartige chemische oder strukturelle Ungleichheiten zeigen, wie z. B. *Bielaja-Zerkow* (16. jan. 1796) und *Avilez* (1856) theils als *Cc* und theils als *Cg* ausgebildet; ebenso *Lissa* (1808) als *Cwa* und *Cwb*¹. Noch grössere chemische Variationen sind von einem anderen Falle bekannt, nämlich *Brenham*, wovon ein Stück in seinem einen Ende Pallasit in dem anderen Nickeleisen ist².

Die durch nur vereinzelte Fälle repräsentierten Typen der Gruppe B (*Bustite*, *Chassignite*, *Chladnite* und *Amphoterite*), ebenso wie die *howarditischen Chondrite*, zeigen einige Eigenthümlichkeiten in ihrer Vertheilung, woraus als wahrscheinlich geschlossen werden kann, dass sie mit den verwandten Howarditen gemeinsame Herkunft haben. So kommen mit den December-Howarditen ein Bustit, ein Chladnit und ein Amphoterit zusammen, was auffallend viel ist, da diese drei Typen zusammen nur neun Fälle bilden. Auch haben die Juni-Eukrite mit einem Howardite, einem Chladnite und einem howarditischen Chondrite gleiche Falldata. Um den ersten Oktober findet man einen Chassignit, zwei howarditische Chondrite und einen Howardit zusammen. Eine ähnliche Vergesellschaftung derselben Typen kommt auch Ende März vor. Der Umstand, dass alle diese petrographisch verwandten Typen, die im Ganzen etwa 30 Fälle bilden, in oben angeführter Weise tendieren, sich um einige wenige Falldata zu sammeln, scheint mit einer ausserordentlich grossen Wahrscheinlichkeit auf gemeinsame Herkunft zu deuten, so dass die Schlüsse, welche oben bezüglich der Howardite gezogen wurden, auch zu diesen begleitenden Typen erweitert werden können.

Auffallend ist auch, dass die sehr eisenreichen Typen sich mit einem grossen Procent sämmtlicher Fälle den genannten Schwärmen anschliessen. Von den 8 Nickeleisen, deren Falldata angegeben sind, kommt eines in die Nähe der August- und eines in die December-Howardite, eines auf daselben Datum und nur zwei Jahre später als der Howardit vom 14. Juli, eines (oder zwei) schliesst sich an die Ende März gefallenen howarditischen Chondrite und Chladnite an. Auch der einzige Fall von Lodranit (ein Typus, der ja den Eisenmeteoriten sehr nahe steht), ist mit den howarditischen und verwandten Typen verbunden, welche am 1. Okt. gefallen sind. Wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass die nun angeführten Typen nicht durch Zufall ihre Gruppierung bekommen haben, lässt sich nicht genau mit Ziffern ausdrücken, da eine Probabilitätsrechnung ziemlich freien Spielraum für subjektive Behandlung des Materials zulässt. Dass indessen diese Gruppierungen mit hochgradiger Wahrscheinlichkeit als

¹ Über die verkürzten Bezeichnungen siehe S. 144.

² Vgl. WARD: Collection of Meteorites, Chicago 1900, Preface IV.

nicht willkürlich oder zufällig zu betrachten sind, davon wird man sich leicht bei einem näheren Studium der graphischen Tafel überzeugen, wenn man beachtet, wie zwischen den supponierten Schwärmen relativ grosse Zeitintervalle liegen, in welchen keine oder nur ganz sporadische Fälle der behandelten Typen vorkommen.

Bezüglich der Frage, wie viele Tage man berechtigt ist als Fallzeit eines Schwarmes zusammenzuschlagen, lässt sich natürlich keine bestimmte Zahl fixieren. Ein Zeitverlauf von einigen Tagen für die durch zahlreiche Fälle charakterisierten Schwärme (wie z. B. die December-Howardite) scheint jedoch zulässig zu sein, da die recurrenten Sternschnuppenschwärme oft eine ebensogrosse Zeitdauer aufzuweisen haben. Wenn die Fälle ausserdem eine Verschiebung der Falldaten nach einer bestimmten Richtung zeigen, wie es nach meiner Auffassung besonders für die August- und December-Howardite hervortritt, welche im Laufe eines Jahrhunderts ihre Fallzeit mit einigen Tagen verändert haben, so vermindert nicht die dadurch verursachte Verbreitung der Fälle auf einige Tage die Wahrscheinlichkeit ihrer Zusammengehörigkeit.

Wenn die hier ausgesprochene Vermuthung von einer Zusammengehörigkeit der Gruppen A und B mit einander und mit den Gruppen D und E¹ in der Zukunft durch neue Fälle gestützt wird, dann gewinnt man interessante Angriffspunkte für theoretische Betrachtungen über die Probleme der kosmischen Petrographie. Wollte man mit dem jetzt vorliegenden Materiale eine Hypothese aufbauen, so würde vielleicht einige Wahrscheinlichkeit dafür zu finden sein, dass die anorthitreichen Typen der ersten Gruppen zu den eisenreichen der letzteren in etwa demselben Verhältnis stehen wie die Anorthitgesteine und Eisenerzgesteine der ultrabasischen terrestren Magmagesteine, dass sie folglich als Differentiationsprodukte aufzufassen seien. In wie weit die chemischen und mineralogischen Verschiedenheiten der Meteoritgesteine durch magmatische Spaltungsprocesse, und in welchem Umfang sie durch ungleichmässige Aggregation der Materie des Weltraums entstanden sind, das sind indes Fragen, die sich kaum noch beantworten lassen. Nur für *eine* Meteoritengruppe scheint das vorliegende Material zu erlauben, darüber eine Meinung auszusprechen. Es sind die durch FR. SUESS' hochinteressante Arbeit über die Moldavite² als Meteorite gedeuteten Glasgesteine, welche in jungtertiären oder altdiluvialen Ablagerungen von Böhmen-Mähren, Ostindien und Australien gefunden werden. Die Relationen der Basen zu einander und zur Kieselsäure wechseln in den Moldaviten mit solcher Regelmässigkeit und so analog mit den Variationen in den terrestren Magmagesteinen, dass man für jene wie für diese Spaltungsvorgänge analoger Art annehmen muss³. Die quantitativen Unterschiede sind freilich augenfällig, jedoch nicht grösser, als dass sie wohl durch die ganz abweichenden physikalischen

¹ Vgl. über die Bezeichnungen S. 144.

² Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser, von Dr. FRANZ E. SUESS. Jahrb. d. Kaiserl. Königl. Reichsanstalt. Jahrg. 1900.

³ Vgl. l. c. p. 235 [43].

Bedingungen sich erklären lassen, unter welchen die Differentiation in beiden Fällen stattgefunden haben muss. Speziell scheint die Abwesenheit oder geringe Rolle des Wassers im Moldavitmagma einen scharf hervortretenden Unterschied gegenüber dem irdischen Magma zu bezeichnen. Es ist einleuchtend, dass die stöchiometrischen Variationen in der Zusammensetzung der Moldavite durch ihre Regelmässigkeit eine jede Hypothese, dass diese Gesteine durch Mischung verschiedener Materien zu Stande gebracht worden seien, ausschliessen, man mag sich nun diese Mischung als durch Agglomeration im Weltraume oder als durch Kunst entstanden denken¹.

Für ein bestimmtes Entscheiden, ob petrographisch ähnliche oder verwandte Meteorite gleicher bzw. naheliegender Falldaten einem recurrenten Schwarme gehören, ist eine Statistik wie die hier dargestellte nicht hinreichend. Wenn auch mit grosser Wahrscheinlichkeit behauptet werden darf, dass die Fallzeiten mancher Meteorite für eine solche Recurrenz sprechen, so wäre doch eine Kontrolle erwünscht, und eine solche würden in erster Linie die Bewegungsrichtungen und Radiationspunkte der einzelnen Fälle geben, wenn darüber Beobachtungen gemacht worden wären. Da die Angaben, welche zur Berechnung der Radiationspunkte dienen könnten, theils sehr mangelhaft zu sein scheinen, theils im Allgemeinen nur in den ersten Notizen über einen Meteoritenfall und deshalb in einer ausserordentlich zerstreuten und schwer zugängigen Litteratur zu finden sind, so habe ich nicht eine Untersuchung der Meteoritenfälle in dieser Hinsicht unternehmen können. Vereinzelte Fälle würde ich wahrscheinlich bei einer Durchsuchung der mehr zugängigen Litteratur gefunden haben, die in dieser Hinsicht bekannt und untersucht waren, kaum jedoch so viele, dass sie zur Kontrollierung der obigen Statistik dienen könnten.

Ich habe geglaubt, dass diese statistische Studie einigen Nutzen insofern haben könne, dass man in der Zukunft mehr Gewicht auf möglichst vollständige und genaue Angaben über die Fallzeiten und Bewegungsrichtungen der Meteorite lege; es würde dann binnen einiger Jahrzehnte wahrscheinlich Material genug vorliegen für die hier behandelte Frage von der Zusammengehörigkeit mancher Meteorite und der Recurrenz mancher Schwärme. Dass indessen eine Menge und vielleicht die Mehrzahl der Meteoritenfälle sich nicht werden in solchen recurrenten Schwärmen einordnen lassen, sondern als sporadische und zufällige Erscheinungen hervorstehen werden, ist sehr wahrscheinlich; dafür sprechen schon NIESSLS

¹ Da der kosmische Ursprung dieser Moldavite noch von einigen Verfassern angezweifelt wird, dürfte es nicht überflüssig sein hervorzuheben, wie aus der chemischen Zusammensetzung ein gutes (von SUSS nicht betontes) Argument für die meteorische Natur dieser Körper geholt werden kann. Wie die von SUSS mitgetheilten Analysen darthun, enthalten die Moldavite nämlich mehr von den Oxiden des Eisens, Kalks und Magnesiums, weniger Alkalien als irgendwelche terrestren Magmagesteine derselben Acidität. Der Einwand, welcher sich auf die von allen früher bekannten Meteoriten abweichende Beschaffenheit der Moldavite gründet, scheint gegenüber allen von SUSS angeführten Umständen, nur geringe Bedeutung zu haben. Es wäre in der That mehr sonderbar, wenn die bekannten Meteoritenfälle der letzten Jahrhunderte uns eine vollständige Probensuite der kosmischen Materien gegeben hätten, als dass neue Typen durch neue Funde oder durch Fälle früherer geologischer Perioden bekannt werden.

oben erwähnte Untersuchungen über die Bewegungsgeschwindigkeiten der Feuermeteore und einiger Meteorite. Ebenso wird es aus den Analogien zwischen Kometen und Meteoriten wahrscheinlich, dass unter diesen wie unter jenen hyperbolische Bahnen in der Mehrzahl gegenüber den elliptischen sind. Wie hyperbolische Kometen an unser Planetensystem gebunden werden und elliptische Bahnen annehmen, so haben wohl auch die Meteoritenschwärme dasselbe Schicksal; und nachdem dies geschehen ist, werden sie wohl allmählich von den Planeten als Meteoritenfälle absorbiert. Dass in dieser Weise ein stetiger Zuwachs der Masse unserer Erde und übriger Planeten stattfindet, der im Laufe geologischer Zeiträume, ansehnliches Mass erreichen möchte, kann wohl nicht bestritten werden.

Verzeichnis der Meteoritenfälle nach ihren Falldaten¹.

- Jan.* 1. Hesse, 1869, *Cc*; Bielokrynitschic 1887, *Cib*.
 3. Warrenton, 1877, *Cco*.
 8. Okniny, 1834, *Cgb* (*Cga*).
 15. Renazzo, 1824, *Cs*.
 16. Bjelaja-Zerkow, 1796, *Cc*—*Cg*.
 19. Supuhee, 1865, *Cgb*; Khetree (Saonlod), 1867, *Cgb*.
 21. De Cewsville, 1887, *Cw*.
 23. Yatoor, 1852, *Cc*; Nedagolla, 1870, *Fe*; Cynthia, 1877, *Cg*.
 25. Le Pressoir, 1845, *Cc*.
 27. Nammianthal, 1886, *Cc*.
 28. Saint Caprais, 1883, *Ci*.
 29. Kae, 1838, *Cc* (*Cg*).
 30. Pultusk, 1868, *Cga* (*Cg*—*Cgb*).
 31. Mascombes, 1835, *Cw*; La Bécasse, 1879, *Cw*.
 [Datum nicht bekannt: Corina, 1844, *Ck*; Angra das Reis, 1869, *Angr*.]
Febr. 2. Alessandria, 1860, *Cga*.
 3. Mócs, 1882, *Cwa*; Collescipoli, 1890, *Cc*.
 9. Pirthalla, 1884, *Ccb*.
 10. Nanjemony, 1825, *Cc* (*Cg*); Girgenti, 1853, *Cwa*; Madrid, 1896, *Cwa*.
 12. Homestead, 1875, *Cgb*.
 13. Little Piney, 1839, *Cc*.
 15. Backmut, 1814, *Cw*.
 16. Mhow, 1827, *Ci*; Judesegeri, 1876, *Cc*; Alfianello, 1883, *Ci*.
 18. Durala, 1815, *Cia*; Tounkin, 1824, *Cg*; Toke-uchi-mura, 1880, *Ck*.
 19. Eichstädt, 1785, *Cc*.
 25. Hartford, 1847, *Cwa*.

¹ Die Namen der Lokalitäten, die petrographischen Bezeichnungen und die Fallzeiten sind aus E. A. WÜLFING: *Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Litteratur*, Tübingen 1897, entnommen. Die nach dem Erscheinen dieser Arbeit gefallenen Meteorite sind nicht eingeführt.

28. Parnallee, 1857, *Cga* (*Cg*).

29. Motta di Conti, 1868, *Cc* (*Ci*).

[Datum nicht bekannt: Veramin, 1880, *M*.]

März 4. Sitathali, 1875, *Cho*.

6. Duruma, 1853, *Cia*; Segowlee, 1853, *Ck*.

8. (12). Salles, 1798, *Cia*.

12. (13). Kuleschowka, 1811, *Cwa*.

14. Middlesbrough, 1881, *Cw*.

15. Alais, 1806, *K*.

16. Pulsora, 1863, *Cib*.

19. Fuhutomi, 1882, *Cga*; Djati-Pengilon, 1884, *Ck*.

20. Daniels Kuil, 1868, *Ck*.

22. Grüneberg, 1841, *Cga*.

24. Stauropol, 1857, *Ck*.

25. Timoschin, 1807, *Cc*; Bishopville, 1843, *Chl*; Vernon, 1865, *Cka* (*Ck*).

27. Cabin-Creek, 1886, *Fe*.

28. Harrison, 1859, *Cho*; Kheragur, 1860, *Cc*.

30? Manzanares, 1891? *Fe*.

31. Zsadany, 1875, *Cc*.

[Datum nicht bekannt: Itapicuru-mirim, 1879, *Cc*.]

April 1. Heredia, 1857, *Ccb*.

3. Lundsgård, 1889, *Cw*.

4. Mexiko, 1859, *Cgb*.

5. High Possil, 1804, *Cw*.

6. Doroninsh, 1805, *Cgb*; Chandpur, 1885, *Cwa*.

7. Iharaota, 1887, *Cho*; Indarch, 1891, *Kc*.

9. Fisher, 1894, *Ci*.

10. Toulouse, 1812, *Cia* (*Cga*); Zaborzika, 1818, *Cw*; Misshof, 1890, *Cc*.

11. Schellin, 1715, *Cia*.

12. Nerft, 1864, *Cia*.

13. Lesves, 1896, *Cc*?

15. Erxleben, 1812, *Ck*; Kaba, 1857, *K*.

18. Akburpoor, 1838, *Cgb*.

19. Borgo San Domino, 1808, *Cho*.

20. Rowton, 1876, *Fe*.

24. Nageria, 1875, ?.

26. L'Aigle, 1803, *Cib*; Milessa, 1842, *Cw*; Bishunpur, 1895, *Cs*.

28. Bherai, 1893, ?.

29. Killeter, 1844, *Cwa*.

[Datum nicht bekannt: Udipi, 1866, *Cga*.]

Maj 1. New Concord, 1860, *Cia*.

2. Forest City, 1890, *Ccb*.

5. Krähenberg, 1869, *Cho*.

8. Forsyth, 1829, *Cwa*; Monte Milone, 1846, *Cwb* (*Cw*); Dyalpur, 1872, *Cu*.
9. Drake Creek, 1827, *Cwa*; Karokol, 1840, *Cw*; Bori, 1894, *Cia*; Nagy-Borove, 1895, ?.
10. Estherville, 1879, *M*.
11. Ösel, 1855, *Cw*; Sewrukot, 1874, *Cs*.
12. Butsura, 1861, *Ci*.
13. Vouillé, 1831, *Cia*; Bremervörde, 1855, *Ccb*.
14. Canellas, 1861, *Ci*; Orgueil, 1864, *K*; Castalia, 1874, *Cgb*.
17. Perth, 1830, ?; Hungen, 1877, *Cga*; Gnadenfrei, 1879, *Cc*.
19. Mordvinovka, 1826, *Cw*; Kakowa, 1858, *Cga*.
20. Castine, 1848, *Cwa*; Wirba, 1874, *Cwa*; Tysnæs, 1884, *Cgb*.
21. Searsmont, 1871, *Cc*.
22. Stannern, 1808, *Eu*; Slavetic, 1868, *Cgb* (*Cga*); Kernouvé, 1869, *Ck*.
23. Gopalpur, 1865, *Cc*.
24. Assisi, 1886, *Cc*; Cross Roads, 1892, *Cg*.
- [25?] Galapian, 1826?, *Cwa*.]
26. Hraschina, 1751, *Fe*; Beaver Creek, 1893, *Cck*.
27. Pokra, 1866, *Ck*.
28. Barntrup, 1886, *Cia*.
30. Saint-Mesmin, 1866, *Cib* (*Cgb*).
- [Datum nicht bekannt: Baratta, 1845?, *Cs*; Bueste, 1859, *Cgb*.]
- Juni* 2. Utrecht, 1843, *Cca* (*Cc*); Buschof, 1863, *Cwa*.
3. Tabor, 1753, *Ccb* (*Cgb*); Angers, 1822, *Cwa*; Aumières, 1842, *Cwa*.
4. Richmond, 1828, *Cck*; Kakangarai, 1890, ?.
6. Chandakapoor, 1838, *Cib* (*Cgb*).
7. Saint-Denis-Westrem, 1855, *Cca* (*Cc*).
9. Knyahinya, 1866, *Cg*; Tadjera, 1867, *Ct*.
11. La Charca, 1878, *C*.
12. Charwallas, 1834, *Ci*; Uden, 1840, *Cwb*; Chateau Renard, 1841, *Cia*.
13. Jonzac, 1819, *Eu*; Kesen, 1850, *Ccb*.
14. Laborel, 1871, *Ci* (*Ccb*, Brez.).
15. Juvinas, 1821, *Eu*.
16. Siena, 1794, *Cho*; Kusiali, 1860, *Cw*.
17. Ibbenbüren, 1870, *Chl*; Yodzé, 1877 (5. juni?), *Hob*.
18. Pacula, 1881, *Cwb*; Mighëi, 1889, *K*.
19. Vavilovka, 1876, *Cwb*.
21. Vago (Verona), 1668, *Ci*.
22. Ploschkowitz, 1723, *Ccb* (*Cgb*).
25. Farmington, 1890, *Cs*.
26. Dolgowoli, 1864, *Cw*.
28. Grosnaja, 1861, *Cs*; Tennasilm, 1872, *Cca*; Ställdalen, 1876, *Cgb*.
29. Manegaon, 1843, *Chl*.
- [Falldatum nicht bekannt: Seres, 1818 (juni ?), *Cg*; Avilez, 1856, *Cc*—*Cg*; Pnompehn, 1868, *Cw*; Jhung, 1873, *Cc*.]

- Juli* 1. Nagaya, 1879, *K*.
 4. Barea, 1842, *M*; Marmande, 1848, *Cc*.
 8. Berlanguillas, 1811, *Cia*.
 11. Ornans, 1868, *Cco*.
 12. Lixina, 1820, *Cga*.
 14. La Vivionnière, 1845, *Ho*; Braunau, 1847, *Fe*; Dhurmasala, 1860 *Ci*.
 15. Albareto, 1766, *Cc*; Tieschitz, 1878, *Cc*.
 17. Cereseto, 1840, *Ccb* (*Cgb*).
 18. Ferguson, 1889, *?*.
 20. Guareña, 1892, *Ck*.
 22. Montlivault, 1838, *Cw*.
 23. Lancé, 1872, *Cc*.
 24. Barbotan, 1790, *Cga*; Gross-Divina, 1837, *Cc* (*Cg*, Tscherm.).
 27. Savtschenskoje, 1894, *Cck*.
 31. Charlotte, 1835, *Fe*.
- Aug.* 2. Pawlowka, 1882, *Ho*.
 4. Aldsworth, 1835, *Cga*.
 5. Chantonay, 1812, *Cgb*; Petersburg, 1855, *Ho*; Oviedo, 1856, *Cw*.
 7. Kadonah, 1822, *Cga*; Nobleborough, 1827, *Ho*.
 8. Pillistfer, 1863, *Ck*.
 10. Slobodka, 1818, *Cc*; Grazac, 1885, *K*.
 11. Bethlehem, 1859, *Cck*; Shytal, 1863, *Cib*.
 12. Dundrum, 1865, *Ck*.
 14. Deal, 1829, *Ci*; Cape Girardeau, 1846, *Cc*.
 16. Feid Chair, 1875, *Ccb*; Sabetmaket, 1885, *C*.
 17. Gargantillo, 1879, *Cc*.
 18. Cabezzo, 1870, *Cw*.
 25. Senhadja, 1865, *Cwa*.
 26. Shergotty, 1865, *Sh*.
 29. Mern, 1878, *C*; Pirgunje, 1882, *Cwa*; Bath, 1892, *Ccb*.
 30. Ochansk, 1887, *Ccb*.
 31. Orvinio, 1872, *Co*.
 [Falldatum nicht bekannt: Mooresfort, 1810, *Cga* o. *Cgb*; Esnandes, 1837, *Cg*; Zmenj, 1858, *Ho*.]
- Sept.* 3. Lissa, 1808, *Cwa* & *Cwb*.
 4. Mezö-Madaras, 1852, *Cgb* (*Cga*).
 5. Agen, 1814, *Cia*; Linum, 1854, *?*; Dandpur, 1878, *Cia*.
 6 (5?). Borodino, 1812, *Cgb*; Saint Cristoph-la Chartreuse, 1841 (5 Nov.?) *?*.
 7. Luponnas, 1753, *Cib*; Sauguis, 1868, *Cwa*.
 8? Orange River, 1887, *Cia*.
 9. Krasnoj-Ugol, 1829, *Cc*; Wessely, 1831, *Cga*.
 10. Limerick, 1813, *Cga*.
 13. Lucé, 1768, *Cwa*; Epinal, 1822, *Cc*.
 14. Aubres, 1836, *Bu*.

16. Klein-Wenden, 1843, *Ck*.
 - 17? Gargantino, 1879, *Cc*.
 19. Tjabe, 1869, *Ck*.
 21. Muddoor, 1865, *Cc*.
 22. Nowo-Urei, 1886, *Cu*; Phû-Long, 1887, *Cca*; Zabrodje, 1893, *Cia*.
 23. Khairpur, 1873, *Ck*.
 26. Santa Barbara, 1883, *Cho*.
 - 27 (15?). Honolulu, 1825, *Cwa*.
 28. Guëa, 1891, ?.
- [Falldatum nicht bekannt: Mornans, 1875, *Cga*.]
- Okt.* 1. Les Ormes, 1857, *Cw*; Sevilla, 1862, *Cho*; Lodran, 1868, *Lo*.
3. Chassigny, 1815, *Cha*; Ngawi, 1883, *Ccn*.
 5. Bialystock, 1827, *Ho*; Jamkheir, 1866, ?.
 6. Lumpkin, 1869, *Cck*.
 7. Menow, 1862, *Cck* (*Ck*).
 8. Saurette, 1803, *Cga*.
11. Ohaba, 1857, *Cga*.
13. Jigalowka, 1787, *Cwa*; Politz, 1819, *Cwa*; Cold Bokkeveld, 1838, *K*; Borkut, 1852, *Cc*; Sokobanja, 1877, *Cc*.
14. Zebrak, 1824, *Cc*.
21. Favars, 1844, *Ci*.
31. Monroe, 1849, *Cga*.
- Nov.* 4. Kalumbi, 1879, *Cwa*.
5. Chail, 1814, ?; Nulles, 1851, *Cgb*.
10. Maêmê, 1886, *Cwa*.
11. Macao, 1836, *Cia* (*Ci*).
12. Werchne Tschirskaja, 1843, *Cca*; Treuzano, 1856, *Cca* (*Cc*).
13. Belmont, 1835, *K?*.
16. Ensisheim, 1492, *Ckb*.
17. Sena (Sigena), 1773, *Cgb*.
19. Cronstadt, 1877, *Cga*; Grossliebenthal, 1881, *Cwa*.
20. Mauerkirchen, 1768, *Cw*; Rakowka, 1878, *Ci*.
23. Charsonville, 1810, *Cga*.
24. Bocas, 1804, *Cw*.
25. Blansko, 1833, *Cga*.
26. Kerilis, 1874, *Cga*.
27. Danville, 1868, *Cga*; Dhulia 1877 (Datum unsicher), *Cwa*; Mazapil, 1885, *Fe*.
30. Futtehpore, 1822, *Cwa*; Shalka, 1850, *Chl*.
- [Falldatum nicht bekannt: Asco, 1805, *Cwa*.]
- Dec.* 1. Jeliza, 1889, *Am*.
2. Bustee, 1852, *Bu*.
 4. Wairarapa, 1864, ?.
 5. Frankfort, 1868, *Ho*.
 6. Cangas de Onis, 1866, *Cgb*.

7. Tourinnes-la-Grosse, 1863, *Cw*.
9. Aussun, 1858, *Cc*.
10. Bandong, 1871, *Cwb*.
13. Wold Cottage, 1795, *Cwa*; Mässing, 1803, *Ho*; Luotalaks, 1813, *Ho*.
14. Weston, 1807, *Ccb*.
19. Benares, 1798, *Cc*.
21. Rochester, 1876, *Cc*.
22. [Mauritius, 1801—1802, 22 Dec.—20 Jan., *Cho*]; Manbhoom, 1863, *Am*; Motecka-Nugla, 1868, *Ck*.
24. Molina, 1858, *Cgb*.
25. Schönenberg, 1846, *Cwa*.
27. Ski, 1848, *Cwa*; Quenggouk, 1857, *Cc*.



Bezeichnungen.

Grup- pen	Namen	Zeichen im Text	Zeichen auf der Tafel	Zahl der Fälle
A.	Eukrite	<i>Eu</i>	● Eu	3
	Shergottite	<i>Sh</i>	● Sh	1
	Howardite	<i>Ho</i>	● Ho	9
B.	Bustite	<i>Bu</i>	● Bu	2
	Chassignite	<i>Cha</i>	● Cha	1
	Chladnite	<i>Chl</i>	● Chl	5
	Amphoterite	<i>Am</i>	● Am	2
C.	Howarditische Chondrite	<i>Cho</i>	● Cho	8
	Weisse Chondrite	<i>Cw</i>	□	20
	—, geadert	<i>Cwa</i>	□ a	30
	—, breccienähnlich	<i>Cwb</i>	□ b	6
	Intermediäre Chondrite	<i>Ci</i>	▤	13
	—, geadert	<i>Cia</i>	▤ a	15
	—, breccienähnlich	<i>Cib</i>	▤ b	7
	Graue Chondrite	<i>Cg</i>	⊗	5
	—, geadert	<i>Cga</i>	⊗ a	22
	—, breccienähnlich	<i>Cgb</i>	⊗ b	18
	Schwarze Chondrite	<i>Cs</i>	■	6
	Ornanite & Ngawite	<i>Cco</i> & <i>Ccn</i>	▲ o & n	3
	Kügelchondrite	<i>Cc</i>	▲	40
	—, geadert	<i>Cca</i>	▲ a	6
	—, breccienähnlich	<i>Ccb</i>	▲ b	12
	—, krystallinisch	<i>Cck</i>	▲ k	6
	Krystallinische Chondrite	<i>Ck</i>	○	15
	—, geadert	<i>Cka</i>	○ a	1
	—, breccienähnlich	<i>Ckb</i>	○ b	1
	Kohlige Chondrite	<i>K</i>	● K	8
	Orvinite	<i>Co</i>	● Co	1
	Tadjerite	<i>Ct</i>	● Ct	1
	Ureilite	<i>Cu</i>	● Cu	3
D.	Mesosiderite	<i>M</i>	● M	2
	Lodranite	<i>Lo</i>	● Lo	1
E.	Nickeleisen	<i>Fe</i>	● Fe	8
	Unbekannte Zusammensetzung ... ?	?	● ?	15

■ Sternschnuppenmaxima.



