
Über die Meteoriten und ihre Beziehungen zur Erde.

Von Prof. Karl Rammelsberg.

Berlin 1872.

C. G. Lüdert'sche Verlagsbuchhandlung.

Internet Archive Online Edition

Namensnennung Nicht-Kommerziell Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International

Nach physikalischen und chemischen Gesetzen kann sich die Gesamtmenge der materiellen Stoffe unserer Erde weder vermehren noch vermindern es verschwindet nichts, es kommt nichts hinzu jede Wandelung im Gebiet des Materiellen ist entweder eine physikalische Änderung des molekularen Zustandes oder eine chemische Umsetzung der Bestandteile der Körper.

Und dennoch hat die feste Masse des Erdkörpers seit langer Zeit eine Vermehrung erfahren, und erfährt eine solche noch immer. Ist die Größe dieses Zuwachses auch an sich verschwindend klein gegen die Gesamtmasse der Erde, so muß sie doch einen, für jetzt allerdings noch nicht bemerkbaren Einfluss auf die Beziehungen unseres Planeten zu den übrigen Körpern des Sonnensystems ausüben. Wir meinen die Meteoriten, jene Stein- und Eisenmassen, welche von außen her durch die Atmosphäre hindurch auf die Oberfläche der Erde niederfallen.

Die Atmosphäre oder Luftpülle, welche die feste Masse und die flüssige Wasserbedeckung der Erdkugel umgibt, besteht bekanntlich aus einem überall gleichartigen Gemenge von Stickgas und Sauerstoffgas und enthält eine veränderliche Menge Wasserdampf. Wenn sich ein Teil dieses Dampfes in Folge von Abkühlung in feine dampfgefüllte Bläschen flüssigen Wassers verwandelt, so wird er als Nebel oder Wolken sichtbar, kehrt aber durch den Einfluss der Wärme in den früheren unsichtbaren Zustand zurück.

Was aus der Luft auf die Erde herabfällt, ist im Wesentlichen niemals etwas Anderes als Wasser, entweder flüssiges (Regen) oder festes (Schnee, Hagel), und beide sind das Produkt einer raschen und massenhaften Abkühlung des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes.

Unter besonderen Umständen werden auch andere Körper von der Erde in die Luft geführt und können dann auf ihr wieder zur Erdoberfläche zurückkehren. Wenn ein Vulkan aus seinem Krater glühende Lavabrocken in die Höhe schleudert, so fallen die größeren Stücke in der Nähe herab und bedecken die Umgebung, die kleineren und feineren Teile aber werden von den Luftströmungen weiter

fortgeführt, und die kleinsten staubartigen Teilchen, welche man sehr unpassend „vulkanische Asche“ nennt, verbreiten sich auf unglaublich weite Entfernungen. Heftige Stürme wirbeln den feinen Staub von der Oberfläche und tragen ihn über große Landstrecken. Alle Körper dieser Art, welche an Orten, denen sie ihren Ursprung nicht verdanken, zur Erde fallen, sind immer sehr leicht und unzweifelhaft als irdische (tellurische) Stoffe zu erkennen. Über ihre Herkunft herrscht kein Zweifel.

Ist es aber auch denkbar, daß Körper, welche der Erde nicht angehören (kosmische Substanzen), von außen her, aus dem Weltraum, in die Atmosphäre und durch diese hindurch auf die Erde gelangen können? Oder in der Sprache des Volkes ausgedrückt: Können Steine vom Himmel fallen?

Die Chinesen, Indier, Griechen und Römer sind in dieser Hinsicht einstimmig. Chinesische Schriftsteller verzeichnen 16 Meteorsteinfälle von der Mitte des 7. Jahrhunderts v. Ch. bis 333 n. Ch. Livius spricht in seinem Werke mehrfach von Steinregen in Italien, und wir müssen bekennen: seit dem höchsten Altertum, durch die glanzvollsten Kulturperioden der griechischen und römischen Welt, durch das Mittelalter gehen bis in die neuere Zeit zahlreiche Berichte von Feuermeteoriten, welche unter heftigem Getöse Steine zur Erde geschleudert haben.

Während aber für das Volk das Fallen von Steinen auf der Luft eine Tatsache war und blieb, bildete sich im 17. und 18. Jahrhundert, als die Naturwissenschaften sich zu entwickeln begannen, bei den Gebildeten und den Gelehrten die Meinung, es sei eine Torheit an solche Dinge zu glauben Täuschung und Aberglaube lägen allen derartigen Berichten zum Grunde. Erst gegen das Ende des 18., des Jahrhunderts der Aufklärung, und im Anfange des jetzigen bewirkte ein Zusammentreffen günstiger Umstände, daß die Urteile der Gelehrten in das Gegenteil umschlugen, und heute ist die wissenschaftliche Forschung vollkommen einig mit der geschichtlichen Überlieferung und dem nie erschütterten Volksglauben: es fallen Steine herab, es

regnet Steine.

Jeder kennt die Erscheinung der Sternschnuppen, aber nicht Jeder hat eine Feuerkugel gesehen. Die Sternschnuppen sind in neuerer Zeit von Astronomen und Physikern sorgfältig beobachtet worden man hat nicht allein eine periodische Wiederkehr ihrer Schwärme zu gewissen Zeiten wahrgenommen, sondern auch festgestellt, dass die Bewegung dieser leuchtenden Meteore von bestimmten Punkten außerhalb der Atmosphäre aufgeht, und man ist jetzt allgemein der Ansicht, dass Sternschnuppen und Feuerkugeln kleine mit planetarischer Geschwindigkeit sich bewegende Massen sind, welche im Weltraum nach den Gesetzen der allgemeinen Anziehung kreisen und dabei teilweise in die Nähe des Erdkörpers gelangen. Werden sie von diesem angezogen, so müssen sie beim Durchheilen der Atmosphäre in Folge des Widerstandes der Luft sich bis zum Glühen erhitzen und schließlich als Meteoriten niederfallen.

So hätten wir denn Gelegenheit, Körper in die Hand zu nehmen, welche, unserer Erde fremd, dem Weltraum entstammen wir können ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften prüfen, und wenn der bloß beobachtende und rechnende Astronom alle wissenschaftlichen Hilfsmittel benutzt, um über die Stellung, die Größe und die Bewegung der Weltkörper Aufschluss zu geben, wenn in neuester Zeit aus Spektralbeobachtungen sogar Schlüsse auf die materielle Beschaffenheit jener Körper gezogen worden sind, so bieten uns dagegen die Meteoriten die unerwartete Gelegenheit, die Natur kosmischer Substanzen durch Versuche zu ermitteln, und diese Erfahrungen sind es vorzugsweise, welche wir hier in ihren allgemeinen Resultaten vorführen wollen.

Das Niederfallen von Meteoriten ist ohne alle Frage weit häufiger, als man nach den vorhandenen Beobachtungen schließen darf. An keine Zeit und an keinen Ort der Erde gebunden, kann die Erscheinung sehr wohl statthaben, ohne ihren Beobachter zu finden. Selbst in bewohnten Gegenden ist dies möglich, um wie viel mehr aber in Urwäldern, Wüsten und Steppen, auf dem weiten Ocean

oder auf dem Eise der Polarländer. Auch darf es nicht befremden, daß Meteoritenfälle fast nur von Leuten aus dem Volke beobachtet wurden, daß Gebildete oder Gelehrte kaum jemals Augenzeugen der Erscheinung gewesen sind. Nur so konnte es geschehen, daß gerade in einem Zeitalter, welches sich der Aufklärung rühmte, alle Aussagen und Berichte über Meteoritenfälle von den Sachgelehrten für Fabeln und Täuschungen erklärt wurden.

In der That sind die Erscheinungen beim Niederfallen von Meteoriten so eigentümlicher Art, daß es für unseren Zweck passend erscheint, ihrer zu gedenken, bevor wir von der materiellen Beschaffenheit dieser Fremdlinge auf der Erde reden. Wir wählen einige hervorragende, genau konstatierte Fälle und beginnen mit dem Steinfall von Migle, weil der Bericht, welchen der berühmte Physiker Biot über ihn an die Pariser Akademie erstattete, diese gelehrte Körperschaft endlich zwang, die Tatsache des Steinregens anzuerkennen.

Am 26. April 1803, Mittags zwischen 1 und 2 Uhr, sah man in Frankreich zu Alençon, Falaise, Caen und anderen Orten eine große Feuerkugel, welche sich am heiteren Himmel von Südost nach Nordwest bewegte. Einige Augenblicke nachher wurde bei l'Église im Departement de l'Orne eine kleine dunkle Wolke am Himmel gesehen, auf welcher 5 bis 6 Minuten lang eine Detonation, gleich dem Schall von grobem Geschütz, von Kleingewehrfeuer und von Trommelwirbel erfolgte, wobei einzelne Teile der Wolke sich von ihrem Körper beständig losrissen. Während dieser Explosionen erfolgte ein förmlicher Steinhagel auf einer fast 2 Meilen langen Strecke fielen mit entsetzlichem Geprassel 23000 Steine nieder, deren größter Kilogramm (18 Pfund) wog.

Durch Leblond, einen in l'Église wohnenden Korrespondenten der Pariser Akademie, ward die Aufmerksamkeit der gelehrten Welt auf das merkwürdige Ereignis gelenkt die Akademie sandte Biot, eins ihrer jüngsten Mitglieder, nach dem Orte des Falles, und Biot untersuchte die Lokalität, sammelte die Aussagen der Zeugen — fast sämtlicher Bewohner von 20 Dörfern —, brachte eine Anzahl

der gefallenen Steine nach Paris und war vollkommen überzeugt, der Steinregen von l'Uigle sei das Resultat des sukzessiv erfolgten Zerplatzens des Meteors gewesen.

Am 14. Juli 1847, Morgens $3\frac{3}{4}$ Uhr, wurden die Bewohner der Stadt und Umgegend von Braunau in Böhmen durch zwei einander folgende heftige Explosionen gleich Kanonenschüssen auf dem Schlaf geschreckt. Am ganzen Südrande des schlesisch-böhmischen Gebirges bis in die Grafschaft Glatz hörte man zu dieser Zeit ein heftiges Säusen und Brausen in der Luft. Bei fast wolkenlosem Himmel gewahrte man über dem nordöstlich von Braunau gelegenen Hauptmannsdorf eine kleine schwarze Wolke, welche plötzlich leuchtend wurde, zuckende Blitze nach allen Seiten und zwei Feuerstreifen nach abwärts sandte, worauf die erwähnte Detonation erfolgte. Der Berichterstatter, der Oberförster Pollack, schloß auf einen Meteorsteinfall, die Mehrzahl der übrigen Beobachter jedoch dachte nur an eine Gewitterwolke und das Einschlagen des Blitzes.

In der That hieß es, der Blitz habe 100 Schritt vom Dorfe in den Acker geschlagen als man die Stelle untersuchte, lag in einem 3 Fuß tiefen Loche eine glühende Masse, über deren Zerabstürzen ein Augenzeuge, Joseph Tepper, einen Bericht zu Protokoll gab. Sechs Stunden nach dem Fall war diese Masse noch so heiß, daß man sie nicht berühren konnte. Sie wog 21,1 Kilogramm (46 Pfund 6 Loth) und wird im Wiener Mineralienkabinett aufbewahrt.

Gleichzeitig traf die Meldung ein, der Blitz habe ein Haus, eine Viertelstunde von Braunau, getroffen. Das Dach, das Holzwerk und der Estrich waren durchschlagen, und dies hatte eine 15,25 Kilo ($30\frac{1}{2}$ Pfund) schwere Masse getan, welche man auffand und die jener ersten vollkommen glich. Sie ist später in den Besitz des Klosters Braunau gelangt. Fragmente beider Massen aber finden sich in verschiedenen größeren Mineraliensammlungen.

Als ein Fall, welcher der neuesten Zeit angehört, mag der Steinregen von Pultusk in Polen dienen, welcher sich am 30. Januar 1868 ereignete.

An diesem Tage um 7 Uhr Abends erschien bei fast heiterem Himmel eine glänzende Feuerkugel am Warschauer Horizont sie wurde zuerst in Südost nahe dem Kopf der Andromeda sichtbar, und hatte das Ansehen eines Sterns erster Größe, vergrößerte sich aber zusehends der Art, dass ihr Durchmesser beim Passieren des Warschauer Meridians 15 bis 20 Minuten betrug. Nachdem das Meteor durch Kassiopeia, Kepheus, den Drachen und bis zum Stern η des großen Bären gegangen war, ließ es einen Lichtschweif von 9 Grad Länge und 2 Grad Breite hinter sich. Zugleich verwandelte sich das anfangs sternähnliche Licht beim Größerwerden der Kugel in Blaugrün und dann in Dunkelroth, und die Intensität dieses Lichts war so groß, dass die Menschen auf die Straße eilten und den Widerschein einer Feuerbrunst zu sehen glaubten.

Dieses Feuermeteor ist gleichzeitig in Danzig, Posen, Krakau, Prag, Wien, Grodno und Dorpat beobachtet worden, und auf einigen dieser Beobachtungen hat man berechnet, dass es sich mit einer Geschwindigkeit von 6,6 Meilen in der Sekunde bewegt habe.

Drei Tage später erfuhr man in Warschau, dass 77 Kilometer (II Meilen) in Nordosten entfernt, bei Pultusk eine Anzahl von Meteorsteinen gefallen sei, und es wurden Prof. Babezynski und der Adjunkt der Sternwarte, Deicke, an Ort und Stelle gesandt, um die näheren Umstände zu erforschen und die Meteoriten zu sammeln. Danach hatte man die Feuerkugel in der Gegend von Pultusk gleichfalls an jenem Tage um 7 Uhr Abends in Form eines Sterns beobachtet, der sich mit Schnelligkeit von Südost nach Nordwest bewegte und einen funkensprühenden Streifen nach sich zog. Auch hier nahm die scheinbare Größe und die Lichtstärke des Meteors ungemein rasch zu, und zwar letztere in dem Grade, dass sie das Auge blendete. Plötzlich verschwand die Kugel, es fielen leuchtende Punkte herab, und an ihrer Stelle erschien ein lichtes zackiges Gewölk, von welchem einzelne Donnerschläge und ein anhaltendes Rollen während einer halben Minute aufgingen. Zu gleicher Zeit aber vernahm man in den nahen Dörfern am Ufer des Narew das Prasseln und Sausen

herabfallender Steine und ihr Aufschlagen auf das Eis und das über demselben stehende Wasser.

Das Meteor war also auch hier unter gewaltiger Explosion in zahllose Bruchstücke zersprungen, welche eine Bodenfläche von 16 Quadratkilometern bedeckten. Etwa 400 Stück wurden gesammelt, unter ihnen ein Stein von 7 Kilogramm, drei andere von je 4 Kilogramm Gewicht allein ein großer Teil war auf die vom Wasser bedeckten Wiesen und in den Fluss gefallen. Man schätzt ihre Gesamtmasse auf 5600 Kilogramm.

Die hier gegebene Schilderung der Meteoritenfälle von l'Aigle, von Brannau und von Pultusk paßt auf die meisten übrigen allein man darf nicht vergessen, daß die älteren Berichte den Charakter vieler historischen Nachrichten an sich tragen, daß Übertreibungen und Entstellungen und die Produkte einer erregten, an Zeichen und Wunder glaubenden Phantasie reichliche Nahrung in solchen Naturerscheinungen gefunden haben.

Zunächst ist die Frage: Sind alle Meteoriten Körper gleicher Art? Die Antwort lautet: Nein. Bei l'Aigle und Pultusk fielen Meteorsteine, bei Braunau fiel Meteoreisen. Es gibt also zwei Klassen von Meteoriten: die einen haben die Beschaffenheit der gewöhnlichen Mineralien (Steine), die anderen sind von der Natur des metallischen Eisens.

Das Herabfallen dieser Art, des Meteoreisens, ist selten beobachtet worden. Außer dem Fall von Braunau kennen wir einen solchen zu Graszina bei Agram in Kroatien am 16. Mai 1751 und einen im Jahre 1835 im Staat Tennessee in Nordamerika. Daß aber auch zu anderen Zeiten Meteoreisen niedergefallen sei, dafür sprechen die teilweise kolossalen Eisenmassen, welche man in einzelnen Gegenden der Erde teils auf der Oberfläche, teils in geringer Tiefe gefunden hat. Daß auch sie meteorischen Ursprungs sind, beweist die Übereinstimmung ihrer chemischen Natur mit jenen Massen von Braunau und Agram und der Umstand, daß sie an Orten vorkommen, wo sie unmöglich von jeher sich befunden haben können. Solche größere

Eisenmassen erhalten sich unverändert im Laufe der Jahrtausende, nur ihre Oberfläche überzieht sich mit einer Rostschicht. Ganz anders verhält es sich mit den eigentlichen Meteorsteinen, welche, wenn sie unbeachtet liegen bleiben, allmählig verwittern, zerfallen und ganz unkenntlich werden. Auf diesem Grunde enthalten unsere Sammlungen nur solche Meteorsteine, deren Fallzeit man kennt, dagegen aber sehr viele Meteoreisen, von welchen nur der Fundort bekannt ist.

Wie Jeder weiß, ist das Eisen ein auf oder vielmehr in der Erde äußerst häufiges Metall es wird daher die Frage laut werden: Warum sind jene großen Eisenmassen nicht Angehörige der Erde?

Metallisches Eisen (Stab- oder Schmiedeeisen) gewinnen wir durch Schmelzprozesse aus Eisenerzen, d. h. aus chemischen Verbindungen des Eisens mit Sauerstoff. Nur in Verbindung mit Sauerstoff oder mit Schwefel finden wir das Eisen in der Erde, d. h. in denjenigen Teilen der großen Erdmasse, auf welche unsere Kenntniss und unsere bergmännischen Arbeiten sich beschränken. Niemals haben sich auf Eisenerzlagerstätten oder überhaupt im festen Gestein Andeutungen von metallischem Eisen gefunden, aus welchem jene Blöcke bestehen, welche auf dem Kamm von Gebirgen, oder in Thälern, in Wüsten fern von allen Eisenerzen freiliegend gefunden werden.

Weit überzeugender für den meteorischen Ursprung solcher Eisenmassen ist ihr beständiger Gehalt an einem anderen Metall dem Nickel, dessen Menge bei sehr vielen 10 Prozent ausmacht. Dieser Nickelgehalt charakterisiert die Eisen von Ugram und Braunau, deren Fall erwiesen ist, gleichwie alle jene, welche in Bezug auf ihre Fallzeit unbekannt sind. Löst man solches Eisen in einer Säure auf, so bleibt fast immer ein kleiner Rest zurück, und in diesem weist die chemische Untersuchung gleichfalls Eisen und viel Nickel, aber zugleich Phosphor nach. Derartige Erscheinungen zeigen weder die Eisenerze noch das auf ihnen dargestellte metallische Eisen.

Unter der Regierung der Kaiserin Katharina von Rußland bereiste der ausgezeichnete Naturforscher Peter Simon Pallas, ein Berliner, die weiten Landstrecken Sibiriens, und fand im J. 1771 auf

einem Höhenzuge zwischen dem Ubei und Sifim. Nebenflüssen des Jenisei, eine große Eisenmasse, welche schon 1749 von Medwedew bemerkt worden war. Er ließ sie nach Krasnojarsk bringen, von wo sie später nach Petersburg kam. Diese Masse, welche unter dem Namen der Pallasmasse bekannt ist, soll ursprünglich ein Gewicht von 688 Kilogr. gehabt haben, ist aber jetzt nach Abgabe zahlreicher Stücke an die verschiedensten Sammlungen um Vieles leichter.

Diese Pallasmasse ist in doppelter Beziehung von Interesse. Sie bildet nämlich so zu sagen ein Mittelglied zwischen Meteoreisen und Meteorsteinen. Es ist eine von lauter Höhlungen durchsetztem Masse von Meteoreisen, und diese Höhlungen sind ausgefüllt mit einem grüngelben, kristallisierten Mineral, dem Olivin, welches in den eigentlichen Meteorsteinen fast nie fehlt. Später haben sich auch in anderen Gegenden ganz ähnliche Durchwachsungen von Meteoreisen und Olivin gefunden.

Die Pallasmasse gab einem deutschen Physiker, dem Prof. Chladni in Wittenberg, zuerst den Gedanken ein, sie sei meteorischen Ursprungs, es gebe überhaupt Meteormassen, ihr Zerabfallen sei keine Fabel. Von seinen gelehrten Zeitgenossen verspottet, hat Chladni, wie wir weiterhin sehen werden, dennoch sehr bald die Zustimmung der wissenschaftlichen Welt erlangt.

Seit dem Ende des 14. Jahrhunderts bewahrte man auf dem Rathause zu Elbogen in Böhmen eine 95,5 Kilogr. (191 Pfund) schwere Masse auf, welche „der verwünschte Burggraf“ hieß. In neuerer Zeit als Meteoreisen erkannt, ist sie der Wiener Sammlung einverleibt worden. Im Dorfe La Caille, Dépt. du Var, lag ein Block von 591 Kil. Schwere seit undenklicher Zeit vor der Kirchenthür und diente als Sitz, bis er 1848 als ein schönes Exemplar Meteoreisen in das Pariser Musée d'histoire naturelle wanderte. Bei einem Wegebau in der Gegend von Bitburg, nördlich von Trier, fand sich 1802 eine Eisenmasse von 1650 bis 1700 Kil. (3234 Ztr.) man schaffte sie nach einer Eisenhütte (dem Pluwiger Hammer), um sie im Feuer zu verarbeiten, und als dies nicht glückte, wurde sie bei

Seite geworfen, so dass jetzt, nachdem ihre Natur als Meteoreisen erkannt ist, nur noch geringe Reste der ursprünglichen, nicht durch das versuchte Einschmelzen veränderten Masse vorhanden sind, und diese lassen auf eine gewisse Ähnlichkeit mit der Pallasmasse schließen. Ein ganz ähnliches Schicksal hat ein 246 Kilogr. schwerer Eisenblock gehabt, welchen Bauern in 2 Fuß Tiefe beim Dorfe Netschaewo, nahe bei Tula in Russland, fanden und an eine Eisenhütte verkauften. Erst 1857 wurde der nicht verarbeitete Teil von Dr. Auerbach aus Moskau als Meteoreisen erkannt und für die Wissenschaft gerettet.

Von Meteoreisensfunden auf größerer Nähe wollen wir nur eine im Wiesengrund bei Seeläsgen (Kreis Schwiebus) ausgegrabene, lange unbeachtet gebliebene und 1847 erkannte Masse, sowie ein 20 Kilogr. schweres Stück erwähnen, welches man beim Bau der Ostbahn 1850 in der Nähe von Schwetz in dem Sand und Lehm des hohen Weichselufers fand.

Diese Meteoreisen sind ihrer Masse nach unbedeutend, im Vergleich zu gewissen amerikanischen. Westwärts der Stadt Mexico, im Thal von Toluca, liegen viele und große Eisenmassen, welche schon vor der Ankunft der Spanier im Lande zu Gerätschaften verarbeitet wurden. A. v. Humboldt hat Proben davon nach Europa gebracht. Im Innern der argentinischen Staaten, in der öden Gegend von S. Jago del Estero, liegen Eisenmassen bis zu 15,000 Kilogr. Gewicht.

In der letzten Zeit hat ein Vorkommen großer Eisenmassen in Grönland vielfach von sich reden gemacht. Es wurden nämlich im J. 1870 durch eine schwedische Expedition auf der Insel Disko dicht am Meeresstrande nicht nur drei größere Blöcke gefunden, deren Gewicht auf 25,000, 10,000 und 4500 Kilogr. geschätzt wurde, sondern noch eine Anzahl kleinerer Stücke in nächster Nähe. Im Jahre 1871 hat man die Massen nach Europa gebracht und den größten Teil in dem Stockholmer Museum aufgestellt.

Wie schon angeführt, ist jedes Meteoreisen im Wesentlichen eine Legierung von Eisen und Nickel, welche die allgemeinen Eigenschaften des geschmeidigen Eisens, des Stab- oder Schmiedeeisens zeigt.

Doch ist das Meteoreisen durch sein inneres Gefüge, seine Struktur, so gut charakterisiert, dass sich seine Natur auch hierdurch zu erkennen gibt. Schneidet man ein Stück durch, poliert die ebene Schnittfläche und taucht sie einige Minuten in eine verdünnte Säure, so gewahrt man auf ihr eigentümliche, höchst zarte Linien und Figuren, welche nach ihrem Entdecker die Widmannstätten'schen Figuren heißen. Sie beweisen, dass die ganze Masse aus dünnen Lagen einzelner Krystalle besteht, und dass das Ganze auch in chemischer Beziehung nicht gleichartig ist, sondern dass einzelne Teile von der Säure leichter aufgelöst werden als andere. Selten ist es, dass das ganze Stück des Meteoreisens gleichsam nur einen einzigen Krystall (freilich ohne äußere Flächen) bildet, wie dies z. B. bei dem Eisen von Braunau der Fall ist dann sind auch jene Linien anderer Art. Jedoch auch in diesem Fall ist die Hauptmasse des Eisens mit einer nickelreicheren Legierung in mikroskopischen Krystallen durchsetzt, welche sich in Säuren schwerer auflösen und dabei sichtbar werden.

Den Gegensatz zum Meteoreisen bilden die eigentlichen Meteorsteine, welche, wie wir an den Beispielen von l'Aigle und Pultusk sehen, öfter in großer Zahl durch das Zerplatzen eines einzigen Meteorf umhergestreut werden, obwohl in den meisten Fällen nur einige Steine, Bruchstücke eines größeren, herabstürzen, oder selbst nur ein einzelner Stein zur Erde fällt. Woraus bestehen nun diese Massen? Im Allgemeinen haben sie eine gewisse Ähnlichkeit mit unseren krystallinischen Gebirgsarten, insofern sie in der Regel gleich diesen aus mehreren Mineralien bestehen. Und doch stimmen sie mit keinem der irdischen Gesteine überein. Auch sind sie nicht alle gleicher Art, und wir wollen versuchen, im Nachfolgenden einen Begriff von ihrer eigentümlichen Beschaffenheit zu geben.

Die feste Masse unserer Erde, welche wir in Gebirgen oder am Meeresufer oder beim Eindringen in die Tiefe (in Bergwerken, bei der Anlage von Tunnels oder tiefen Einschnitten) vor uns sehen, wird von mannigfachen Gesteinen oder Gebirgsarten gebildet. Ein solches Gestein kann aus einem einzelnen Mineral bestehen, welches

in Folge seiner großen räumlichen Verbreitung den Charakter einer Gebirgsart angenommen hat. So bildet der körnige Kalk (der weiße Marmor) in der Gegend von Carrara hohe Gebirge. Eine andere Art Kalkstein, von dichter Masse und in Lagen oder Schichten abge sondert, findet sich östlich von Berlin, bei Rüdersdorf, und ist als Baumaterial von großer Wichtigkeit. Andere Gebirgsarten bestehen aus mehreren Mineralien, welche oft schon das ungeübte Auge leicht unterscheidet. Zu ihnen gehört der Granit. Ein Stück Granit, gleichviel, ob wir es im Thale des Sarzes, oder im Riesengebirge, oder unter den losen Blöcken der norddeutschen Ebene auflesen, läßt immer drei verschiedene Mineralien in seiner Masse unterscheiden: den rötlichen Feldspat, den grauen fettglänzenden Quarz und die dünnen weißen, braunen oder schwarzen Blättchen des Glimmers. Der Kalkstein ist ein einfaches, der Granit ein gemengtes Gestein. Die Gemengtheile sind einzelne Mineralien durch sie unterscheiden sich die verschiedenen gemengten Gesteine, und die Kenntniß der letzteren beruht auf der Kenntniß der sie bildenden einzelnen Mineralien. Genau ebenso verhält es sich mit den Meteorsteinen.

Die bei Weitem größte Zahl der zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten gefallenen Steine gehört einer und derselben Art an. Oberflächlich betrachtet, erscheinen sie als eine hellere oder dunklere graue Masse, in welcher kleinere oder größere Kügelchen liegen, welche ihnen den gemeinsamen Namen „Chondrite“ verschafft haben. Nimmt man aber die Lupe oder das Mikroskop zu Hülfe, so sieht man, daß die Masse aus verschiedenen Mineralien besteht, und bei vielen lassen sich gelbliche oder grünliche Körnchen neben weißen, grauen oder bräunlichen unterscheiden. Zahlreiche mineralogische und chemische Untersuchungen haben gelehrt, daß dies zwei Mineralien sind, welche im Wesentlichen aus Kieselsäure, Magnesia und Eisenoxydul, jedoch in abweichenden Verhältnissen, bestehen die grünlichgelben Körner sind Olivin, die anderen Bronzit, und beide kommen auch in irdischen Gesteinen häufig vor. Aber die Chondrite enthalten noch einen Gemengtheil, welcher den bekannten Gesteinen der Erde

fehlt, dies ist metallisches nickelhaltiges Eisen, d. h. Meteoreisen in feineren und gröberen Teilchen, und dieses Gemengteil genügt, um sie als Meteoriten zu erkennen.

Sehr interessant ist der seltene Fall, dass Olivin und Bronzit in größeren kristallinen Massen, welche zugleich das Eisen umschließen, nebeneinander liegen, und sich leicht erkennen und getrennt untersuchen lassen. Solche „Mesosiderite,“ wie man sie genannt hat, sind bei ihrem Fallen bisher nicht beobachtet, sondern ein glücklicher Zufall hat zu ihrer Auffindung geführt, so bei Sainholz unweit Paderborn, wo ein ansehnlicher Block im Ackerlande gefunden wurde in den öden Gebirgen des nördlichen Chile, von wo sie durch Reisende bekannt geworden sind.

Gleichwie bei den Gebirgsarten der Erde die nämlichen Gemengteile in der Größe der Teilchen und in den Mengenverhältnissen vielfach variieren können, so auch bei den Meteoriten. Und so wie bei jenen häufig ein Gemengteil seiner Menge nach zurücktritt und endlich ganz fehlt, so dass nun eine andere Gebirgsart vorliegt, so kennen wir unter den Meteoriten auch bloße Gemenge von Meteoreisen und Olivin, oder von Meteoreisen und Bronzit. Zu jenen gehört die schon erwähnte Pallasmasse, eine ganz ähnliche von Brachin und eine von Atacama in Südamerika zu diesen mehrere Massen, welche man zu Breitenbach, Rittersgrün und Steinbach im Erzgebirge gefunden hat, denn bei keinem dieser Meteoriten ist das Zerabfallen nachgewiesen. Das Eisen bildet in ihnen eine Art Skelet, in dessen zahllosen Höhlungen das eine oder andere Mineral in Krystallen steckt.

Am 30. November 1850 fiel bei Shalka in Bengalen ein Meteorstein, welcher nur aus Olivin und Bronzit besteht, dem also das Meteoreisen fehlt.

Am 3. Oktober 1815 beobachtete man bei Chassigny, südöstlich von Langres im Dépt. Saute-Loire, bei sonst heiterem Himmel auf einer grauen Wolke unter heftigem Getöse das Fallen zweier Steine, und diese bestehen nur aus Olivin.

Die beiden am 26. Juli 1843 bei Manegaum in Ostindien gefallenen Steine und der am 17. Juni 1870 bei Ibbenbüren in Westphalen gefallene 2 Kilogr. schwere Stein bestehen lediglich aus Krystallkörnern von Bronzit.

Auf ganz anderen Mineralien sind gewisse Meteorsteine zusammengesetzt, welche die Klasse der „Eukrite“ bilden.

Am 22. Mai 1808 ereignete sich bei Stannern unweit Jglau in Mähren ein Steinregen, bei welchem unter heftigen Detonationen eine Feuerkugel mit Schweif in drei Intervallen zerplatzte, und eine Strecke Landes mit Hunderten von Steinen bedeckte. Die Wiener Sammlung enthält ihrer 61 und der größte wiegt fast 14 Kilogramm. — Bei Jonzac, nahe Barbézieux im Dépt. Charente inférieure, fielen am 13. Juni 1819 und bei Juvinas im Dpt. Ardèche am 15. Juni 1821 Meteorsteine derselben Art, am letzteren Orte ein großer Stein von 110 Kilogramm neben einigen kleineren. Diese Meteorsteine sind ein Gemenge von zwei zum Teil wohlkrystallisierten Mineralien, einem braunen, Augit, und einem weißen, Anorthit, neben welchen kleine Krystalle von Magnetkies (Schwefeleisen) bemerkt werden. Der Augit besteht aus Kieselsäure, Eisenoxydul, Magnesia und Kalk, das Anorthit aus Kieselsäure, Tonerde und Kalk.

Hiermit ist jedoch die Mannigfaltigkeit der Meteoritenmischung nicht erschöpft. Die Steine, welche am 13. Dezember 1813 bei Luotolax in Finnland niederfielen, bestehen aus Olivin, Augit und Anorthit, und die von Mäffing in Bayern (13. Dezember 1803), von Bialystok in Russland (17. Oktober 1827) und von Nobleborough im Staat Maine (7. August 1823) gehören zu derselben Art, welche man „SHowardite“ genannt hat.

Die schwarze Rinde, welche die Meteorsteine umgibt, muss als ein Produkt der Schmelzung ihrer Oberfläche angesehen werden.

Die Mineralien, aus welchen die Meteorsteine bestehen, sind mit Ausnahme des metallischen nickelhaltigen Eisens lauter bekannte Mineralien, d. h. solche, welche in irdischen Gesteinen längst bekannt

sind. Alle Elemente, welche in den Meteoriten bisher nachgewiesen sind, sind bekannte. Dieser Umstand ist von großer Bedeutung, denn er läßt vermuten, daß die Anhäufungen fester Materie im Sonnensystem aus denselben Elementen und denselben chemischen Verbindungen bestehen, und dient der Hypothese von Kant und Laplace zur Stütze, wonach die Sonne und die sie umkreisenden Weltkörper aus der Verdichtung einer ursprünglichen Dampfmasse entstanden sind.

Kehren wir von der Betrachtung der materiellen Natur der Meteoriten einen Augenblick zu den Erscheinungen zurück, welche ihrer Ankunft auf der Erde unmittelbar vorausgehen. Ein leuchtendes Meteor erscheint am Himmel heftige Donnerschläge ertönen und werden meilenweit vernommen prasselnd stürzen einzelne oder viele Steine auf der Luft zur Erde und graben sich in die weiche Oberfläche tief ein sie sind noch heiß, wenn es gelingt sie in nicht allzulanger Zeit aufzufinden.

Saben ungewöhnliche Erscheinungen in der Natur den Menschen von je her in Furcht gesetzt, so müßten Meteoritenfälle diese Wirkung in besonders hohem Grade äußern. Bis in die neuere Zeit erstreckt sich der Einfluss solcher Erscheinungen gleichmäßig auf Alle, denn noch fehlte das Licht, mit welchem die Naturwissenschaften Aberglauben und Unwissenheit in den natürlichen Dingen bekämpfen die Lehrer der Schulen und der Universitäten standen darin allen Anderen gleich, und die wenigen Männer, welche sich mechanische, physikalische oder chemische Kenntnisse erworben hatten, liefen Gefahr, für Zauberer gehalten und verfolgt zu werden. Diese Zeiten sind vorüber, aber der Glaube an geheimnisvolle, dem Menschen feindliche Mächte, welche sich in Naturerscheinungen offenbaren, ist geblieben.

Als der oben erwähnte Steinfall von Juvinas sich ereignete, gerieten die Bauern auf dem Felde dermaßen in Angst, daß sie eine Rote von Teufeln in der Luft zu hören vermeinten, in dem Glauben, ihre letzte Stunde sei gekommen, ihre Seele Gott empfahlen und den Tod erwarteten. Nur die Kinder verfolgten die Erschei-

nung, nur sie wußten nachher die Stelle anzugeben, wo der große Stein in die Erde geschlagen war, aber acht Tage lang ließ sich Niemand bewegen, ihn auszugraben, denn Alle glaubten, der Teufel halte sich in der Nähe versteckt.

Die Mineralien der Meteorsteine sind solche, welche in den Laven unserer Vulkane und in kristallinen Gesteinen der Erde vorkommen wir schließen hierauf, daß auch sie bei ihrer Bildung geschmolzen gewesen sein müssen. Als feste Massen aber haben sie sich im Weltraume bewegt, bis sie in die Nähe der Erde kamen. Gelangt ein fester Körper in die Atmosphäre und bewegt sich in derselben gegen die Erde, so erleidet er durch die Luft einen Widerstand, welcher umso größer ist, je schneller die Bewegung. Unter Annahme einer Fallgeschwindigkeit von 1 Kilometer (etwa $\frac{1}{7}$ Meile) in einer Sekunde ist die Zusammenpressung der Luft so groß, daß sie gegen die fallende Fläche des Körpers gleich dem Drucke von 22 Atmosphären wirkt. Da nun bekanntlich jede Verdichtung eines Körpers das Freiwerden von Wärme zur Folge hat, so begreift man, daß diese Wärme sich bis zum Glühen des fallenden Körpers steigern müsse.

Dies ist der Zergang beim Eintritt eines Meteors, einer kosmischen Körpermasse, in die Atmosphäre. Solange sie sich im Weltraume bewegte, hatte sie die gewiß sehr niedrige Temperatur desselben in der Atmosphäre stößt sie auf einen Körper, den sie vor sich herreibt und außerordentlich stark verdichtet, und durch den sie endlich glühend, d. h. zu einem leuchtenden oder Feuermeteor wird. Notwendig muß aber hinter der fallenden Masse ein luftverdünnter Raum entstehen. Indem die umgebende Luft sich von allen Seiten in ihn stürzt, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, entstehen die Detonationen, welche wir allerdings erst dann vernehmen, wenn das fallende Meteor sich der Erde mehr genähert hat. Auch das in Folge einer Spannung der Masse oft erfolgende Zerplatzen in einzelne Bruchstücke mag seinen Anteil an den Schallphänomenen haben.

Gewiß sind diese einzelnen Massen bei ihrem Fallen vollkommen glühend, allein kaum jemals sind sie in diesen wenigen Augenblicken

ein Gegenstand ruhiger Beobachtung, und ihr Glühen bei hellem Tage gewiss ebenso schwer zu erkennen, als dassenige der kleinen Lavaströme am Vesuv, welche in Neapel erst mit Untergang der Sonne sichtbar werden. Darin stimmen jedoch alle Angaben überein, dass frisch gefallene Meteoriten, wenn nicht glühend, so doch heiß sind.

Bei dem am 14. Juli 1860 zu Dhurmsala in Ostindien erfolgten Steinfall will man die soeben gesprungenen Stücke im Innern so kalt gefunden haben, dass sie die berührenden Finger erstarren machten. Wenn diese Beobachtung sich bestätigte, so würde man annehmen dürfen, dass das Innere der Meteorsteine, welche schlechte Wärmeleiter sind, noch einen Rest der Temperatur des Weltraumes bewahrt hätte, welche auf physikalischen Gründen als eine äußerst niedrige angenommen wird.

Mit dem Niederfallen schließen die astronomischen und physikalischen Beobachtungen über die Reise dieser Fremdlinge, und sie werden nun Gegenstand der mineralogisch-chemischen Untersuchung, bei welcher wir uns derselben wissenschaftlichen Hilfsmittel bedienen, wie bei der Erforschung unserer irdischen Mineralien und Gesteine, und deren Resultate wir im Vorhergehenden angedeutet haben. Dieser Zweig unseres Wissens datiert auf sehr neuer Zeit, wie ein Rückblick auf die Geschichte der Wissenschaft lehrt.

Wir sagten, dass im vorigen Jahrhundert die Gelehrten alle Nachrichten von Meteoritenfällen in das Gebiet der Fabel verwiesen hätten. Wir müssen hinzufügen, dass diese Meinung im Grunde von der Pariser Akademie ausging, deren Autorität die Gelehrten aller Länder ebenso folgten, wie das ganze feinere gesellige Leben seinen Impuls von Frankreich erhielt, dessen Sprache, Sitten, Geschmack und Moden überall als Muster galten.

Als die Pariser Akademie eine Kommission ernannte, um den am 13. September 1768 bei Lucé im Dépt. de la Sarthe gefallenen Meteorstein zu prüfen, erklärte Lavoisier, einer der berühmtesten Chemiker jener Zeit, es sei ein Stein, der vom Blitz getroffen sei. Bei Barbotan im Dépt. des Landes stürzten am 24. Juli 1790 zahlreiche

bis 25 Kilogr schwere Steine herab die ganze Erscheinung wurde sehr gut beobachtet, und Baudin, Arzt in Pau, veröffentlichte das amtlich aufgenommene Protokoll. Trotzdem fand er keinen Glauben, denn Gelehrte zogen die Sache ins Lächerliche.

Es gehörte also wahrlich kein geringer Muth dazu, gegen die erste wissenschaftliche Autorität und die Meinung aller Gelehrten öffentlich aufzutreten. Diesen Muth hatte ein Deutscher, Chladni, Professor der Physik an der damaligen Universität Wittenberg, von welcher schon einmal das geistige Licht aufgestrahlt hatte. Chladni, durch seine Verdienste um die Akustik und durch die Entdeckung der Klangfiguren als Physiker wohlbekannt, gab im J. 1794 eine Schrift: „Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ähnlicher Massen“ heraus, in welcher er die Volksmeinung vom Fall von Meteormassen verteidigte und sie für Bruchstücke kosmischer Körper erklärte. Man wird leicht begreifen, dass er bei den Gelehrten keine Zustimmung fand ja, er musste selbst den Spott seiner Zeitgenossen über sich ergehen lassen. Lichtenberg, Professor in Göttingen, durch seinen Witz bekannt, äußerte, es sei ihm beim Lesen von Chladnis Buche gewesen, als habe ein solcher Stein ihn am Kopfe getroffen. De Luc in Genf, der für einen bedeutenden Physiker galt, erklärte, er würde an die Tatsache selbst dann nicht glauben, wenn ein Meteorstein zu seinen Füßen niederfiel.

Im Jahre 1798 ereignete sich bei Benares in Bengalen ein Steinfall, welcher Anlass gab, dass die Ansicht Chladnis im Schoße der Royal Society in London sich Anhänger erwarb. Howard zeigte, dass die Meteoriten einander ähnlich seien er entdeckte den Nickelgehalt in ihrem Eisen aber Alle hielten mit ihrem Urtheil zurück.

Indem man aber anfang, sich mit der Tatsache des Herabfallens von festen Massen aus der Luft zu befremden, suchte man, der Richtung jener Zeit folgend, nach natürlichen Erklärungen. Einige meinten, es seien in der Luft verdichtete Dämpfe von Stoffen, welche von der Erde stammten, und erinnerten daran, dass die Schmelzöfen der Hüttenwerke große Mengen von Blei, Zink, Schwefel und an-

deren Substanzen als Dämpfe in die Luft treiben. Obwohl diese Ansicht schon durch die chemische Untersuchung der Meteoriten widerlegt wird, welche ganz andere und nach unseren Erfahrungen nicht flüchtige Stoffe als sie zusammensetzend nachweist, so hat sie doch noch 1822 in dem Mathematiker Egen einen Verteidiger gefunden.

Der Steinregen von Siena am 16. Juni 1794 hatte bei Hamilton und Anderen die Vermutung erweckt, die Meteoriten seien Auswürflinge von Vulkanen es ist indessen kaum nötig, darauf hinzuweisen, dass die Vulkane der Erde ihre Auswürflinge nicht in Entfernungen, wie sie vorausgesetzt werden müssten, schleudern können, und dass diese vulkanischen Produkte sehr wesentlich verschieden von den Meteoriten sind.

Der Steinregen von l'Aigle im Jahre 1803 war, wie wir schon früher bemerkten, gleichsam zwingend für die Meinungen der Naturforscher, welche sich genötigt sahen, Chladni's Behauptung als wahr anzuerkennen aber es ist recht bezeichnend für jene Zeit, dass selbst Klaproth in der Berliner Akademie gestand, er habe gezögert, seine Analyse der Meteorsteine bekannt machen, um den Streit der Ansichten nicht zu vermehren.

Schon im J. 1660 hatte in Italien Terzagio die Idee geäußert, die Meteoriten kämen uns vom Monde zu, und der Astronom Olbers brachte im J. 1795 diese Hypothese von neuem vor. Bekanntlich bietet die uns zugekehrte Seite des Mondes das Bild von Ringgebirgen und Kesseltälern dar die Phantasie glaubte dort Vulkane annehmen zu dürfen, deren Auswürflinge möglicherweise auf die Erde gelangen könnten. Die bedeutendsten Astronomen und Physiker erörterten die Frage mit großer Lebhaftigkeit, obschon Lichtenberg meinte, die Erde werde doch keinen so ungezogenen Begleiter haben, der mit Steinen nach ihr werfe. Später kam indessen auch Olbers von seiner früheren Ansicht zurück, denn es stellte sich heraus, dass die vom Monde ausgeschleuderten Massen eine ganz ungeheure Wurfgeschwindigkeit besitzen müssten, und A. von Humboldt bemerkt, die Sache sei von dem Zusammentreffen so vieler günstigen Bedingungen

abhängig, daß sie schon deswegen im höchsten Grade problematisch erscheine.

So geht denn die Ansicht der Naturforscher jetzt dahin, daß die Meteoriten Körper sind, welche im Sonnensystem sich bewegen und in die Anziehungssphäre der Erde kommen. In der That, seit die Zahl der Kleinen und Kleinsten Planeten sich so außerordentlich vermehrt hat, gewinnt die Ansicht von dem Vorhandensein unbedeutender Körpermaßen im Weltraum immer mehr Boden. Aber die jetzt herrschende Vorstellung von der Herkunft der Meteoriten ist zugleich die älteste, und die ionische Philosophenschule hatte sie wohl schon ausgesprochen, lange bevor jener große Meteorstein 476 v. Chr. bei Megos Potamoi in Thrakien fiel, an demselben Orte, wo sechzig Jahre nachher Lysanders Sieg den peloponnesischen Krieg beendigte.

Von den Meteoriten älterer Zeit ist uns keiner erhalten. Der älteste Stein unserer Sammlungen datiert auf dem Jahre der Entdeckung Amerikas. Am 7. November 1492 fiel er mit großem Getöse bei Ensisheim im Elsass nieder, zerbrach in zwei Stücke und schlug tief in den Acker ein. Kaiser Maximilian, welcher bald nachher auf einer Reise dort verweilte, befahl, das größere, 130 Kilogramm schwere Stück in der Kirche des Orts aufzubewahren. Die näheren Umstände des Falles teilt eine Inschrift auf einer Tafel neben dem Stein mit, in welcher es heißt:

A. D. 1492 uff Mittwochen nachts vor Martini den siebenten Tag Novembris geschah ein seltsam Wunderzeichen, denn zwischen der eilften und zwölften Stund zu Mittagzeit kam ein großer Donnerklapf und ein lang Getöse, welches man weit und breit hört, und fiel ein Stein von den Lüften herab bei Ensisheim, der wog zweihundertsechzig Pfund, und war der Klapf anderswo viel größer denn allhier. Da sähe ihn ein Knab in einen Acker im oberen Feld, so gegen Rhein und Ill zeucht, schlagen, der war mit Waitzen gesäet, und tat ihm kein Schaden als daß ein Loch innen würd. Da führten sie ihn hinweg, und ward etwa mannich Stück davon geschlagen: das verbot der Landvogt. Also ließ man ihn in die Kirche legen,

ihn willens dann zu einem Wunder aufzuhängen, und kamen viele Leute allher, den Stein zu sehen, auch wurden viel seltsame Reden von dem Stein geredet. Aber die Gelehrten sagten, sie wissen nicht, was es wär, denn es wär übernatürlich, daß ein solcher Stein sollt von den Lüften herabschlagen. Darnach uff Montag nach Katharinen gedachten Jahrs, als König Maximilian allhier war, hieß Ihre Königliche Excellenz den Stein ins Schloss tragen und sagte, die von Ensisheim sollten ihn nehmen und in die Kirche heißen aufhängen. Also hing man ihn in den Chor, da er noch henkt.

Eine neuere Inschrift, welche auf alle Meteoriten paßt, lautet:

De hoc lapide multi multa, omnes aliquid, nemo satis. Zur Zeit der französischen Revolution brachte man den Ensisheimer Stein nach Kolmar und schlug so viel davon ab, daß der Rest, welcher sich jetzt wieder an seinem alten Ort befindet, nur noch 35 Kilogramm wiegen mag. Die Pariser Sammlungen enthalten das Meiste von diesem Senior der Meteorsteine, welcher ein Chondrit ist.

Der nächstälteste Stein, von welchem sich Bruchstücke erhalten haben, ist der am 20. November 1768 bei Mauerkirchen in Oberösterreich gefallene die Münchener Sammlung bewahrt den größeren Rest auf.

Erst seit die Tatsache der Meteoritenfälle bei den Männern der Wissenschaft Anerkennung fand, fing man an, diese interessanten Körper zu sammeln und in den Mineralienkabinetten aufzubewahren, und nun erst wurden sie Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung. Jetzt sind alle größeren Mineraliensammlungen im Besitz einer mehr oder minder bedeutenden Zahl von Meteoreisen und Meteorsteinen den ersten Rang aber nimmt in dieser Beziehung das Kaiserliche Mineralienkabinett in Wien ein, dessen Vorstände Schreibers, Partsch und Hörner, im Verein mit Zaidinger, sich der Abtheilung der Meteoriten eifrig annahmen. Partsch gab schon 1843 eine Beschreibung derselben heraus, und ein am 3. Juli 1869 von dem damaligen Direktor Tschermak publiziertes Verzeichniß zählt 168 Lokalitäten von Meteorsteinen und 91 von Meteoreisen auf, welche im

Wiener Cabinet vertreten sind.

Raum minder aufgezeichnet ist die Mineraliensammlung der Berliner Universität, welche die älteren Meteoritensammlungen Chladni's und Klaproth's gleichsam als Stamm enthält. Im Jahre 1864 zählte ihr hochverdienter Vorstand Gustav Rose, dessen Arbeiten sehr viel zur Kenntniß der Meteoriten beigetragen haben, 109 Meteorsteine und 72 Eisenmassen der Sammlung auf.

Von großen äußeren Hilffsmitteln unterstützt, hat die mineralogische Abteilung des British Museum in London in den letzten Jahren mehr als 200 Lokalitäten von Meteoriten zusammengebracht.

Die Göttinger Universitätsammlung zählt etwa 125 verschiedene Meteoriten.

Dagegen besaß das Musée d'histoire naturelle in Paris im J. 1863 nur 63 Meteorsteine und 23 Eisenmassen, und noch weniger zahlreich sind sie in der Sammlung der Ecole des mines.

Unter den Privatleuten, welche mit großem Kostenaufwand beträchtliche Meteoritensammlungen angelegt haben, nennen wir Greg in Manchester, Baron C. von Reichenbach in Wien (dessen Sammlung nach seinem Tode der Universität Tübingen zugekommen ist) und den amerikanischen Mineralogen Shepard.

Auf diese Art ist das wissenschaftliche Studium der Meteoriten jetzt allerdings sehr erleichtert.

Dieses Studium gewinnt in hohem Grade an Interesse, wenn wir seine Resultate mit denen vergleichen, welche die Untersuchung der irdischen Gesteine geliefert hat. Fassen wir demnach die Meteoriten in ihren Beziehungen zum Erdkörper auf, sehen wir zu, inwieweit ihre materielle Natur Anknüpfungspunkte darbietet, mit einem Worte, hören wir auf, die Meteoriten bloß als Kuriositäten oder Raritäten anzusehen.

Nur eine beschränkte Zahl von Mineralien ist in der festen Masse der Erde so massenhaft vorhanden, daß sie als Gebirgsarten oder als Gemengteile solcher gelten können.

Eine noch weit geringere Zahl von Mineralien bildet die bis jetzt bekannten Meteoriten. Diese Mineralien — Olivin, Augit, Bronzit und Anorthit — gehören sämtlich zu jenen, welche die irdischen Gesteine bilden. Und doch, bei aller petrographischen Ähnlichkeit läßt sich nicht behaupten, daß irgendeine Art von Meteoriten einem irdischen Gestein vollkommen gleiche.

Versuchen wir, den Grund dieses eigentümlichen Verhaltens zu ermitteln.

Wir kennen von dem festen Erdkern nichts als die alleroberste Schale, und alle Umstände deuten darauf hin, daß diese Schale sich nicht mehr in dem Zustande befindet, wie bei ihrer ursprünglichen Bildung.

Unter allen Vorstellungen von dem Urzustande der Erde hat die durch astronomische und physikalische Gründe unterstützte von einem einstmaligen glühendflüssigen Zustande und der allmählichen Abkühlung von außen nach innen die meiste Wahrscheinlichkeit. Die kristallinen Gesteine sind danach einmal geschmolzen gewesen, das Wasser hat ursprünglich in Dampfform einen Teil der Lufthülle gebildet, welche die glühende Kugel umgab, und sein Auftreten als flüssiges Wasser auf der Erde datiert erst seit dem Zeitpunkt, als die Oberfläche fest und hinreichend abgekühlt war.

Allein hiermit war auch die chemische Tätigkeit zwischen dem Wasser und der festen Gesteinsmasse der Erde eingeleitet, und es begannen nun jene Auflösungs- und Zersetzungsprozesse auf nassem Wege, welche unaufhörlich und überall auch heute noch vor sich gehen. Denn dem Forscherblick enthüllt sich auch im Gebiete des Unorganischen, des Mineralreichs, eine Bewegung, ein Wechsel, eine Summe von Tätigkeiten, anderer Art freilich wie im Thier- und Pflanzenreiche, aber nicht weniger bedeutungsvoll ja diese stetig fortdauernde chemische Wirkung des Wassers auf die Gesteine ist die Grundbedingung für die Existenz der gesamten organischen Schöpfung.

Die Wirkung des Wassers auf die Gesteine wird in hohem Grade unterstützt durch zwei Gase, welche es auf der Luft aufnimmt

und aufgelöst hält: den Sauerstoff und die Kohlensäure. Mit ihnen beladen, dringt es von der Oberfläche durch Klüfte und Spalten, ja durch die feinsten Haarrisse der Gesteine, und arbeitet an der chemischen Zersetzung der Mineralien, aus welchen dieselben bestehen. In Folge dessen „verwittern“ die Massen, das Wasser führt die löslichen Zersetzungsprodukte fort, und daher enthält alles Wasser auf der Erde größere oder kleinere Mengen von Salzen, welche im Meere, dem schließlichen Sammelpunkt der Gewässer, sich gewissermaßen anhäufen. Jene dünne Schicht, welche der Pflanzendecke der Erde als Unterlage dient und aus den zertrümmerten Theilchen der tieferliegenden Gesteine, aus den Fäulnisüberresten von Thier- und Pflanzenstoffen besteht — die Humusschicht — sie würde keine fruchttragende Pflanze ernähren, wenn das sie durchdringende Wasser keine Mineralbestandteile enthielte, wenn also der tiefer liegende Felsboden nicht im Zustande der Verwitterung sich befände. Denn zur vollen Entwicklung einer jeden Pflanze sind gewisse unorganische Stoffe notwendig, welche in aufgelöster Form von ihr aus dem Boden aufgenommen werden und nach dem Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Die Jahrtausende fortgesetzte mechanische und chemische Wirkung des Wassers auf die ursprünglichen Gesteine hat eine neue Art von Gesteinen hervorgebracht, indem die unlöslichen Reste und die auf dem Wasser sich abscheidenden Stoffe in Lagen oder Schichten auf dem Boden der Gewässer sich niederschlugen so sind die Tone, die Sandsteine und Kalksteine und deren zahllose Gemenge das Material für die „geschichteten oder sedimentären“ Gesteine geworden, deren Masse überdies die Reste einer früheren Pflanzenwelt (die Stein- und Braunkohlen) und früherer Salzseen (Steinsalzlager) einschließt.

Es ist also kein Zweifel, die krystallinischen Gesteine sind nicht mehr das, was sie ursprünglich waren so tief wir in die Erde eingedrungen sind, so tief reichen auch die Wirkungen des Wassers. Um die Natur der festen Erdmasse in ihrer unveränderten Beschaffenheit zu erkennen, müßten wir weit tiefer dringen.

Sind denn aber alle Gesteine der Erde, die uns zugänglich werden, durch die Wirkung des Wassers in ihrem Bestande verändert? Nein es gibt allerdings solche, bei welchen dies nicht der Fall ist. Dies sind die glühendflüssigen Mineralgemenge oder Gesteine, welche die Vulkane aus der Tiefe an die Oberfläche schaffen, und welche wir „Laven“ nennen. Verschieden unter sich, je nach der Art der sie bildenden Mineralien, sind sie doch von einer gewissen Familienähnlichkeit dabei macht es keinen Unterschied, ob sie den noch jetzt tätigen Vulkanen oder den längst erloschenen entstammen, und die Trachyte und Basalte, deren Herausdringen in die sogenannte Tertiärzeit fällt, sind nur durch ihr relatives Alter von den späteren vulkanischen Gesteinen verschieden, deswegen aber auch von den Wirkungen der Gewässer nicht verschont geblieben.

Mit den Produkten der vulkanischen Tätigkeit, welche Gesteine aus großen Tiefen an die Oberfläche schafft, also mit den vulkanischen Gesteinen müssen wir die Meteoriten vergleichen. Auch ihre Masse war einstmalig geschmolzen, und bei ihrer Abkühlung entstanden die kristallinen Mineralien, aus denen sie bestehen.

Die alten Laven des Hekla auf Island und der Vulkane der Insel Java bestehen ebenso aus Augit und Anorthit, wie die Meteorsteine von Juvinas, Jonzac und Stannern.

Die vorhistorischen Vulkane der Eifel haben rundliche Massen, sogenannte „Bomben“ ausgeworfen, welche aus Olivin, Augit, Bronzit und Chromeisenerz bestehen, also aus denselben Mineralien, welche in Meteorsteinen immer wiederkehren und diese Mineralien treffen wir gesondert und als Olivinfels in Basalten und noch anderen kristallinen Gesteinen.

So entsteht die Frage: Sind dies vielleicht Proben von dem inneren unveränderten, petrographisch den Meteoriten ähnlichen Erdkern? Ist die ursprüngliche Erdmasse nur durch ihre Größe von den Fragmenten verschieden, welche ihrer Anziehung folgen?

Die mittlere Dichte der Erde ist größer als die der Mineralien, welche die Gesteine der oberen Kruste bilden. Die vulkanischen Gesteine

ne und die Meteoriten, welche in chemischer Hinsicht basischer sind, sind zugleich schwerer als jene. Daher die Vermutung, das Innere möge aus solchen Verbindungen bestehen.

Immer aber ist das metallische Eisen der Meteoriten ihnen durchaus eigentümlich es beweist, dass bei ihrer Bildung Wasser und freier Sauerstoff nicht zugegen waren. In keinem irdischen Gestein findet es sich, und seine Stelle vertritt das oxydierte Eisen, das Magnet Eisen. Nur mit Platin verbunden kennen wir das Eisen im metallischen Zustande. Enthalten die Gesteine des Erdinnern dieses wichtigste der Metalle in unverbundenem Zustande?

Das sind Fragen, zu welchen das Studium der Meteoriten anregt sie lassen der Phantasie großen Spielraum, gleich allen Hypothesen über die Bildung und den Urzustand unseres Planeten.