

Die  
**Gestaltung der Meteoriten.**  
Von  
**Dr. Aristides Brezina.**

---

Vortrag, gehalten den 17. Januar 1894.

(*Mit Demonstrationen.*)

Mit 32 Abbildungen im Texte.



Im verflossenen Winter habe ich mir erlaubt, Ihnen in Kürze vorzuführen, was wir über die Herkunft der Meteoriten, ihre Bahnen im Himmelsraume, die Vorgänge bei dem Eintreffen in den obersten Schichten unserer Atmosphäre und über das Herabfallen derselben auf unsere Erde mit Sicherheit oder mit erheblicher Wahrscheinlichkeit wissen. Ich habe dabei mehrfach die eigenthümlichen Processe der Theilung dieser Körper berührt, wie sie uns zunächst aus der Ferne erscheinen, habe aber nur ganz nebenher auf die merkwürdigen Schmelzungerscheinungen hingewiesen, welche mit der Zertheilung in einem gewissen ursächlichen Zusammenhange stehen.

Heute möchte ich Ihnen eine Reihe von Bildern vorführen, welche über die Gestaltungsprocesse dieser Körper und über ihre schließliche äußere Form näheren Aufschluss geben.

Ich erinnere vorerst nur kurz daran, dass die Meteoriten mit der großen Geschwindigkeit von etwa 90 km in der Secunde aus dem fernen Weltraume zu uns kommen; sie beginnen in den äußersten, verdünntesten Schichten unserer Atmosphäre, etwa in 150 km

Entfernung von uns, zu erglühen, sie verlieren ihre kosmische Geschwindigkeit in Abständen von der Erde, welche zwischen 3·7 und 46·7 km schwanken, wobei momentan ein vollständiger Stillstand eintritt und verschiedene heftige Schall- und Feuererscheinungen statt-

Fig. 2.  
Seitenfläche.



Fig. 3.  
Seitenfläche.

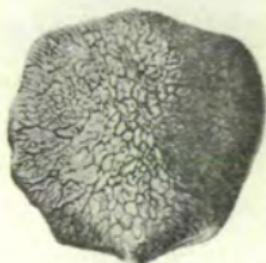


Fig. 1.  
Vorderseite.



Fig. 4.  
Hinterseite.

Stannern, 84 g, Verkleinerung  $\frac{1}{2}$ .

finden, und sie gelangen schließlich mit der Geschwindigkeit des durch den Luftwiderstand gehemmten freien Falles zur Erde herab; häufig kommen sie in Schwärmen getrennter fester Körper an unsere Atmosphäre, es finden aber auch nach der Hemmung, also

während des terrestrischen Theiles ihrer Bahn noch Zertheilungen statt, wie insbesondere der classische Fall von Butsura in Ostindien am 12. Mai 1861 beweist.

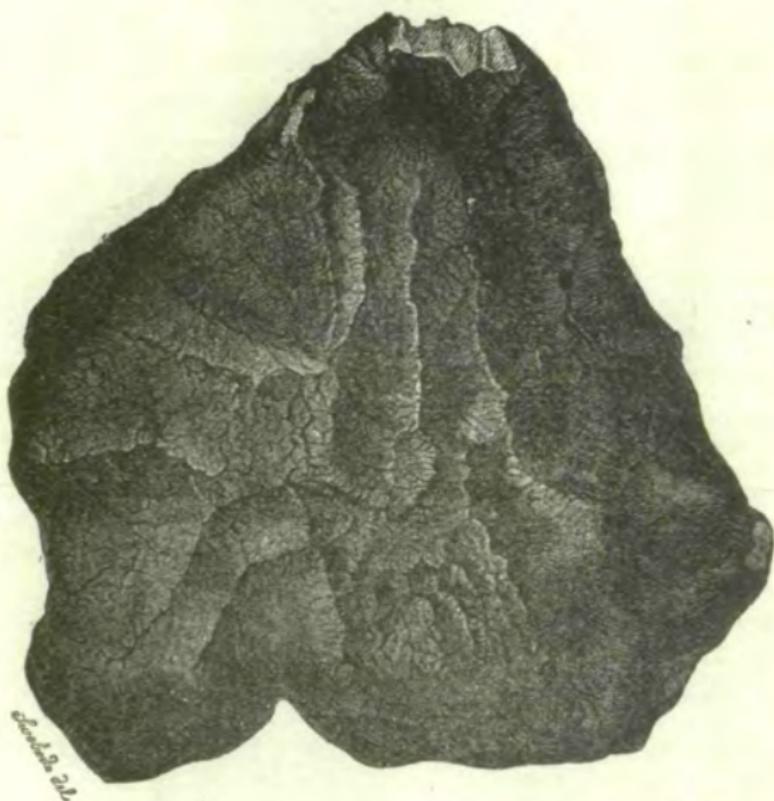


Fig. 5. Stannern, 225 g, Vorderseite, Naturgröße.

Die Schmelzungsprocesse an der Oberfläche der Meteoriten erscheinen um so ausgeprägter, je leichter schmelzbar die Substanz des Meteoriten ist. Ausgezeichnet in dieser Beziehung sind die aus Augit und Anorthit mit wenig Nickeleisen bestehenden soge-

nannten Eukrite, wie sie bei Stannern in Mähren am 22. Mai 1808 zu mehreren hunderten gefallen sind. Das radiale und dabei verästelte Auseinanderfließen der geschmolzenen Masse an der Vorderseite, die Anstauung der Schmelzmasse an der seitlichen Peripherie mit einem steilen Abfalle des Schmelzwulstes gegen



Fig. 6.  
Vorderseite.



Fig. 7.  
Hinterseite.

Goalpara, 2·6 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{5}$ .

die rückwärtige Fläche zu, die schwache oder fehlende Orientierung auf der Rückseite sind an den Seiten 252 und 253 abgebildeten beiden Steinen von Stannern von 84 g (Fig. 1—4, Verkleinerung  $\frac{1}{2}$ ) und 225 g (Fig. 5 Naturgröße<sup>1)</sup>) in der ausgeprägtesten Weise zu sehen.

Die schwer schmelzbaren, aus Olivin und Bronzit mit erheblicheren Mengen von Nickeleisen bestehenden

<sup>1)</sup> Fig. 5 ist mit freundlicher Bewilligung der Brockhaussen Verlagsbuchhändlung aus Neumayrs „Erdgeschichte“ entnommen.

den Chondrite zeigen die Rindendrift der Vorderseite weniger ausgeprägt und ohne die Verästelungen; Goalpara in Ostindien, gefunden 1868 (Fig. 6 und 7), einer der seltenen Fälle, wo die Drift auch auf die Rückseite übergreift, hier aber concentrisch von der Peripherie nach innen verläuft, Groß-Divina in Ungarn, gefallen

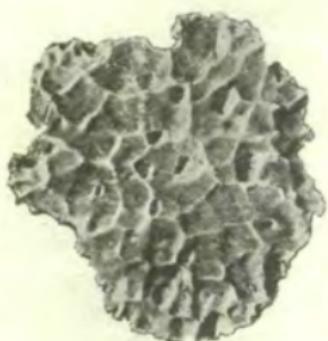


Fig. 8.  
Hinterseite.

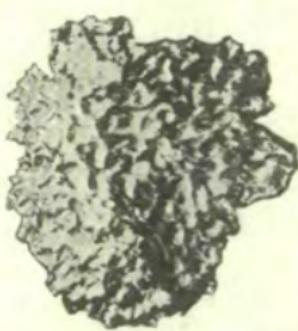


Fig. 9.  
Vorderseite.

Cabin Creek, 47 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{12}$ .

24. Juli 1827 mit ziemlich tiefen Ausschmelzungen an der Vorderseite, Krähenberg in Baiern, gefallen 5. Mai 1869 mit sehr gleichmäßigen Relief der Vorderseite, sind typische Beispiele solcher hochorientierter Chondrite.

Auch bei metallischen Meteoreisenmassen finden wir ähnliche Erscheinungen. Das Eisen von Cabin Creek, Arkansas, gefallen 27. März 1886, zeigt auf der schildförmig gebuckelten Vorderseite (Fig. 9) die feine, radial und verästelt abfließende Rindendrift, ent-

sprechend einem dünnflüssigen Zustande des Eisens oder vielmehr der oxydierten Schmelzrinde des Eisens, während die flache Rückseite (Fig. 8) eine grobe, halbverschlackte Rindenborke aufweist. Entsprechend der



Fig. 12.  
Seitenansicht.

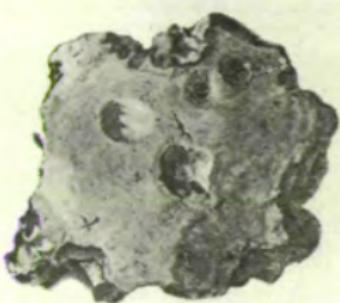


Fig. 10.  
Vorderseite.

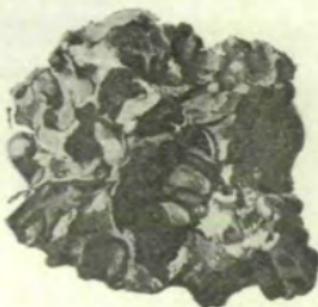


Fig. 11.  
Hinterseite.

Sarepta, 14 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{7}$ .

weitaus vehementeren Wirkung auf der Vorderseite finden sich an dieser zahlreiche kleine, aber tiefe Ausschmelzungsgruben oder Piezoglypten, während dieselben auf der Rückseite flacher und viel größer auftreten.

Ein bemerkenswertes Gegenstück hiezu bildet das Eisen von Sarepta, Russland, gefunden 1854, an welchem die Brandrinde zwar durch das Liegen in feuchter Erde theils in Limonit verwandelt, theils ganz abgerostet, die Orientierung jedoch durch die äußere Form ganz deutlich gegeben war. Die flach-convexe, gegen den Rand abgerundete Seite (Fig. 10) stellt sich ganz unzweifelhaft als Vorderseite, die stark und tief gegliederte (Fig. 11) als Rückseite dar, wie man deutlich an der Seitenansicht Fig. 12 erkennt. Man sieht durch Vergleich der Formen von Sarepta und Cabin Creek, dass eine ebene Rückfläche scharfkantig an die convexe oder stumpfkegelförmige Vorderseite anstößt, während eine nahezu ebene Vorderseite mit abgerundetem Rande, also convex in die Rückseite übergeht. Ähnlich, aber nicht so flachkonisch wie Cabin Creek ist der kolossale hochorientierte Conus von Morito in Mexico im Gewichte von 12.000 kg, gefunden um 1600.

---

Die bisher vorgeführten Meteoriten waren Individuen mit den Merkmalen eines einheitlichen, stetigen Gestaltungsprocesses, welcher wesentlich im beständigen, gleichmäßigen Abschmelzen beruht. Wir wollen nun Erscheinungen betrachten, deren Auftreten den stetigen Abschmelzungsprocess zu stören geeignet ist.

Der in Fig. 13 und 14 in Vorder- und Hinteransicht dargestellte Stein von Mócs in Siebenbürgen, gefallen 3. Februar 1882, lässt außer der radialen Drift

der Vorderseite, dem ausgesprengten Grübchen am Apex und der rauhen, etwas borkigen Rinde der Hinterseite an einer schräg abfallenden, ziemlich ebenen Partie der Vorderseite (in Fig. 13 rechts oben gegen *a*) ein System von Sprüngen erkennen, welche dem Craquelé des rasch gekühlten Porzellans ähneln. Hier hat offenbar nach dem Festwerden der Rinde eine starke Ausdehnung des

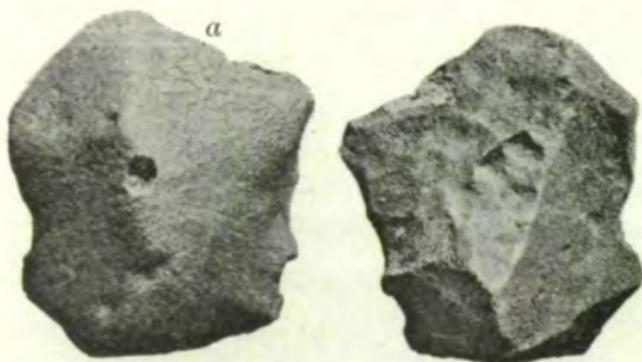


Fig. 13.  
Vorderseite.

Fig. 14.  
Hinterseite.

Mócs, 1·5 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{4}$ .

Steines stattgefunden, wodurch die Rinde zersprengt wurde. Schneidet man eine solche ebene Rindenpartie mit Craquelé etwa in der Dicke von 2—3 mm ab, kittet sie mit der berindeten Außenseite auf ein Glas und schleift die weiße Innenseite ab, so kommt man in einer Entfernung von beiläufig 1—1·5 mm von der Oberfläche plötzlich auf ein Bild (Fig. 15), das man das Negativ des Craquelé nennen könnte; während dort

weißes Geäder im schwarzen Grunde sichtbar war, zeigt sich hier schwarzes Geäder im weißen Grunde. Würde man das Abschleifen nach dem Erscheinen des schwarzen Adersystems noch weiter fortsetzen, so würde wiederum eine ziemlich gleichförmige, schmutzig bräunlichweiße Schichte zum Vorschein kommen. Ein Querschnitt durch die Rinde lässt unter dem Mikroskop die Ursache der Erscheinung erkennen. Die auf Haarrissen eingedrungene Rindensubstanz ist nur bis zu einer gewissen Tiefe gelangt, nämlich bis zu jener Tiefe, in welcher die Erstarrungstemperatur der geschmolzenen Rinde herrscht. Da der Meteorit in seinem Inneren die extrem niedrige Temperatur des Weltraumes besitzt, an seiner Oberfläche aber mindestens die Schmelztemperatur der Meteoritensubstanz, müssen alle zwischen diesen beiden Extremen liegenden Temperaturen auf isothermen Flächen vertreten sein, welche von außen nach innen nahezu concentrisch mit der Oberfläche, wenngleich abnehmend stark gegliedert, liegen. Also bis zur Isotherme der Erstarrungstemperatur der Rinde steigt die geschmolzene Rinde ab, und dort muss nothwendigerweise eine Stauung von Schmelze stattfinden.



Fig. 15. Möcs,  
Inneres Rindengeäder,  
Vergrößerung  $\frac{3}{2}$ .

Sowie hier das Craquelé die Bildung seichter Spalten anzeigt, entstehen auch tiefergehende, einen ganzen Stein durchsetzende Spalten. Auch hiefür bietet der Fall von Mócs ein typisches Beispiel; an einem taubenei-großen Stein (Fig. 16 und 17) hat sich eine Ecke durchgespalten (*a b* in Fig. 16) und längs der Spaltung etwas nach einwärts verschoben und gedreht, ist aber wieder vollständig überrindet worden. Durch solche

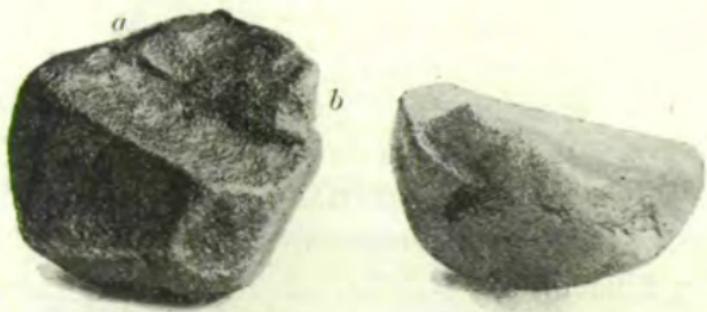


Fig. 16.

Fig. 17.

Mócs, 96 g, Verkleinerung  $\frac{3}{5}$ .

Schiebungen werden die in den Steinen in größerer oder kleinerer Menge vorhandenen Eisenpartikelchen ausgewalzt und es bilden sich zusammenhängende Eisenblätter oder Spiegel, auch Harnischflächen genannt, wie sie namentlich der Stein von Château Rénard in Frankreich, gefallen 12. Juni 1841, sehr zahlreich und charakteristisch zeigt.

Auf solchen Harnischflächen dringt meist auch geschmolzene Rindensubstanz ins Innere des Steines,

die metallische Ader wird in höherem oder geringerem Grade zur schwarzen Infiltrationsader, und oft sind beiderlei Adern am selben Stücke nebeneinander, wie abermals Mócs sehr schön zeigt.



Fig. 18. Mócs, 288 g, schwarze Ader, Verkleinerung  $\frac{12}{13}$ .

Zuweilen kann man sehen, wie längs solcher Adern ein leichtes Zerspringen eines Steines stattfindet, wodurch Flächen von eigenthümlichem Charakter entstehen. Während die der Abschmelzung länger ausgesetzten Flächen wenig oder keine Rauhigkeiten mehr zeigen, sondern abgeebnet sind (primäre

Flächen), sind kürzlich entstandene Flächen, auch wenn sie bereits wieder überrindet wurden, rauh, krümmelig (secundäre Flächen wie an dem Steine von Mócs, Fig. 9), und solche secundäre Flächen zeigen oft alle Übergänge vom frischen, noch unberindeten Bruch bis zur vollständigen Berindung. Der in Fig. 18 abgebildete Stein

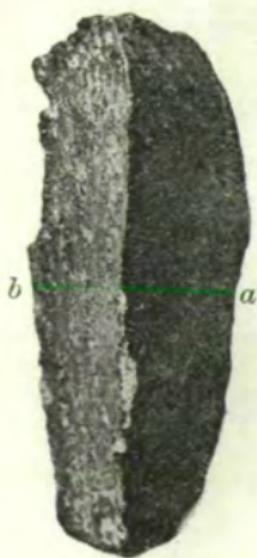


Fig. 19.  
Seitenansicht.

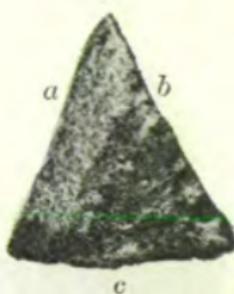


Fig. 20.  
Bodenansicht.

Mócs, 73 g,  
Verkleinerung  $\frac{5}{7}$ .

von Mócs zeigt eine ihn quer durchsetzende schwarze Ader  $ab$ , längs welcher theilweise Abtrennung und secundäre Berindung stattgefunden hat.

Durch solches Abspringen längs Aderflächen entstehen scharfkantige Fragmente von ausgeprägter Bruchstückform, welche zuweilen sehr typische primäre und secundäre Flächen nebeneinander zeigen.

Fig. 19 zeigt ein solches fragmentarisches Individuum von Mócs in Seitenansicht, Fig. 20 in Daraufsicht; die Form ist die eines nahezu gleichseitigen dreieckigen Prismas; eine seiner drei Längsflächen (*a*) besitzt aus-

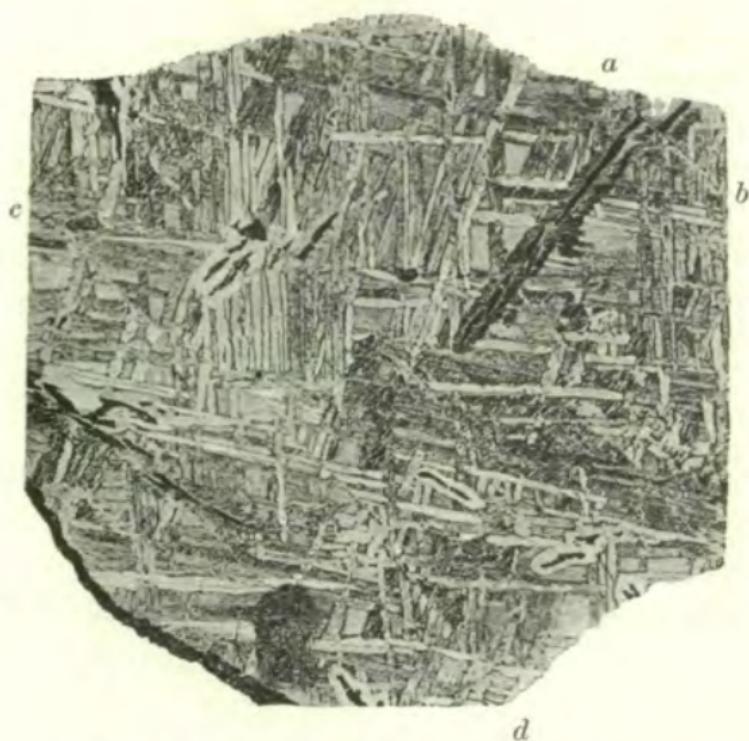


Fig. 21. Pnuios, Verwerfungsspalten, Naturgröße.

gesprochen primären, die beiden andern (*b* und *c*) secundären Charakter.

Oft entstehen hiebei eigenthümliche flache Formen wie am Stein von Kakowa in Ungarn, gefallen 9. Mai 1858, der quer von einer Rindenader durchsetzt wird;

die Entstehung solcher Platten wird nothwendigerweise durch das Vorhandensein paralleler Adern vorbereitet.

Auch die Eisenmeteoriten zeigen ähnliche Erscheinungen. Die Verwerfungen längs Spalten sind nicht selten und machen sich an der Verschiebung der Widmanstätten'schen Figuren bemerkbar; ist vollends Schreibersit mit Kamacithülle vorhanden und mit verworfen, so wirkt er geradezu wie eine Verwerfungsмарке, an welcher man den Betrag der Verschiebung ablesen kann; dies ist an dem schreibersitreichen Eisen von Puquios in Chili, gefunden 1885 (Fig. 21), nicht selten zu sehen, welches auch wie Mócs Systeme von parallelen Verwerfungsspalten, von anderen Spalten verquert, beobachten lässt; *a b* ist eine solche Spalte, längs welcher Schreibersit verworfen ist; *c d* eine lange, nicht ganz bis *d* hinausreichende Verwerfungsspalte.

Naturgemäß entstehen sowie bei den Meteorsteinen auch beim Zerspringen solcher Eisen nach parallelen Spalten plattenförmige Bruchstücke, Schollen, deren wir einige von enormer Größe kennen. Die zwei seit 1581 bekannten Eisen von Chupaderos, Mexico, von 3 und 2 m Länge bei  $1\frac{1}{2}$  m Breite und  $\frac{1}{2}$  m Dicke und Gewichten von 15.000, respective 10.000 kg sind Beispiele hiefür. Sie haben ursprünglich eine einzige Scholle von  $4\frac{1}{2}$  m Länge gebildet, welche wahrscheinlich selbst wieder von einem kolossalen Eisenklumpen abgesprungen ist.

Auch die Eisen von Glorieta, Neumexico, gefunden 1884, sind hier zu erwähnen; von den sieben

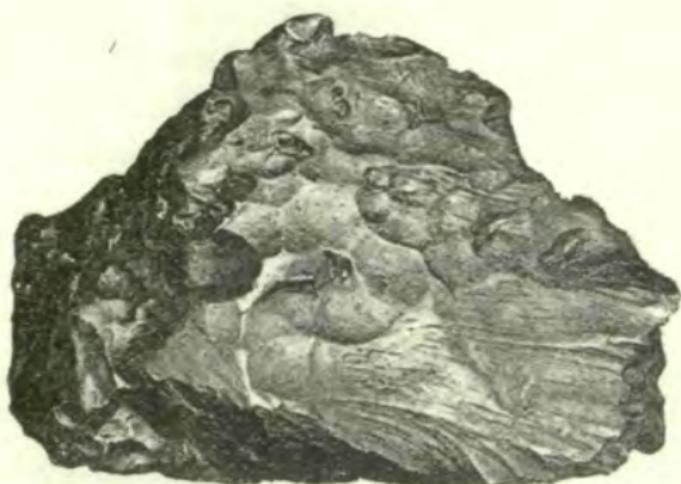


Fig. 22. Glorieta, 52 kg, Außenseite, Verkleinerung  $\frac{1}{6}$ .

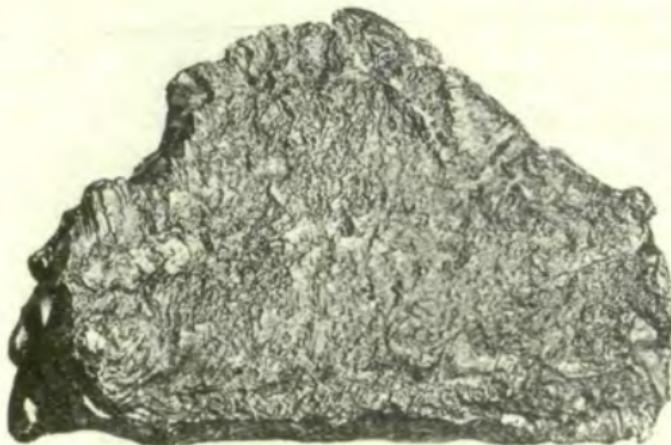


Fig. 23. Glorieta, 52 kg, Innenseite, Verkleinerung  $\frac{1}{6}$ .

Stücken, welche nahe bei einander lagen, sind die drei großen, 67, 52 und 24 kg schweren Stücke dick plattenförmig mit je einer primären, stark abgeschmolzenen

und einer secundären, ziemlich ebenen Fläche, welch letztere einen rauhen, zackigen Bruch ohne weitgehende Abschmelzung erkennen lässt; mit diesen secundären Flächen passen die drei Stücke aneinander. Auch die vier kleinen Stücke von je 1 kg Gewicht zeigen primäre und secundäre Flächen; es liegt also hier ein Fall vor, in welchem eine Durchspaltung eines größeren Körpers längs einer Ebene stattgefunden hat, welche dann keine stärkere Hitzewirkung mehr zu erleiden hatte. Fig. 22 zeigt das zweitgrößte dieser Stücke von der (primären) Außenseite, Fig. 23 von der (secundären) Innenseite.

---

Diese Fälle, von der Erscheinung des Craquelé am Mócsy Steine bis zu dem Glorietaeisen haben die Formveränderung durch Trennung nach Aderflächen erläutert. Ähnlich, aber doch nicht ganz conform, scheint das Abspringen von Kugelschalen bei großen rundlichen Meteoriten vor sich zu gehen.

Die in meinem früheren Aufsatze (diese Schriften Jahrgang XXXIII, Seite 520) abgebildete Scholle von Butsura ist ein ausgezeichnetes Beispiel eines solchen Kugelschalenfragmentes. Ein zweites Beispiel bietet der Fall von De Cewsville, Ontario, Canada, am 21. Januar 1887; derselbe hat einen einzigen Stein von 340 g geliefert, an welchem zwei einander gegenüberliegende Flächen, die größere convex, die kleinere nahezu eben, einen sehr ausgesprochen primären Cha-

rakter, fast vollständige Ebnung zeigen, während die Seitenflächen von secundärem Charakter auf jenen beiden senkrecht stehen; offenbar hat dieses Stück einer großen, gekrümmten Scholle angehört, welche sich durch Quersprünge weiter theilte. Auf ähnliche Processe deuten die Verwerfungen am Eisen von Carlton, Texas, gefunden 1887; wir sehen hier in der Nähe von Concavitäten der Oberfläche Systeme kleiner Verwerfungsspalten auftreten, welche sich ähnlich Zwiebelschalen der Concavität der Oberfläche anschließen und im weiteren Verlaufe wahrscheinlich die Lostrennung von Schalenstücken ergeben hätten.

---

Eine weitere Kette von Veränderungsproessen wird durch die Anwesenheit von Fremdkörpern, insbesondere in der Masse der Eisenmeteoriten bedingt.

Die meist aus Nickeleisen im schaligen Aufbau nach Oktaëderflächen oder in einheitlicher hexaëdrischer Structur bestehenden Eisenmeteoriten enthalten häufig Knollen von Einfach-Schwefeleisen oder Troilit bis zur Wallnussgröße, wie dies die Platte von Bella Roca, Neumexico, gefunden 1888 (Fig. 24), sehr schön zeigt. Der Troilit ist leichter schmelzbar als das Nickeleisen; wenn daher die Abschmelzung der Oberfläche eines Eisens bis an die Peripherie eines solchen Troilit-knollens gelangt ist, schmilzt dieser schneller heraus als das umgebende Nickeleisen, und es entsteht eine kugel- oder halbkugelförmige Grube; zwei solche

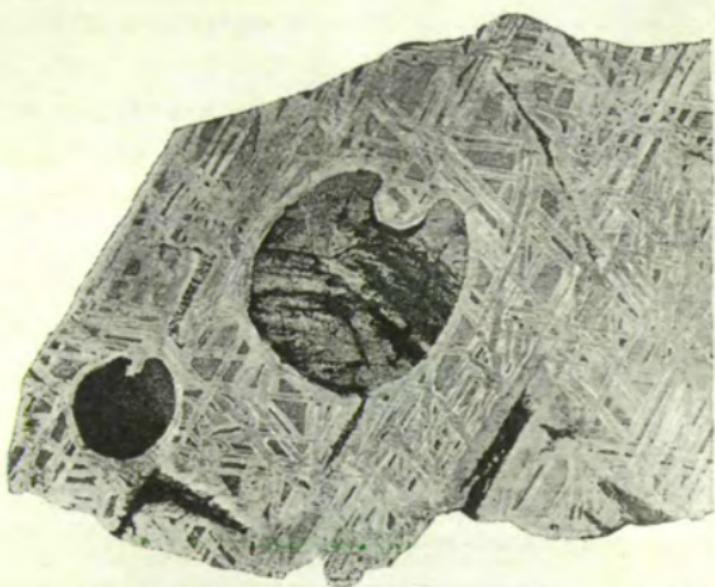


Fig. 24. Bella Roca, Troilitknollen, Naturgröße.

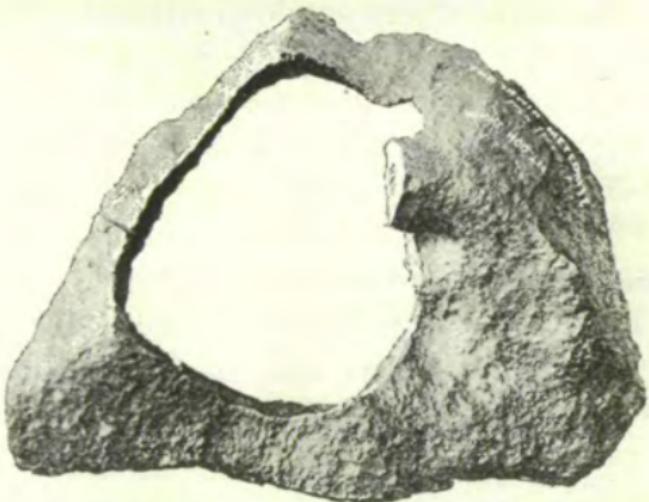


Fig. 25. Santa Rita, 635 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{20}$ .

Gruben, die einander nahe und an entgegengesetzten Seiten eines nicht zu dicken Stückes liegen, können wie bei dem Eisen von Joe Wright in Arkansas, gefunden 1884, zu einem Durchreißen der Scheidewand zwischen den Knollen, also einer Durchlochung des ganzen Stücks, führen.



Fig. 26. Kokstad, 43 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{8}$ .

Findet eine solche Durchlochung an einem platten- oder schollenförmigen Stücke statt, so entsteht durch Vergrößerung des Loches ein Ring wie der bekannte Tucsonring von Santa Rita, Neumexico, gefunden 1850 (Fig. 25), welcher sich in der Sammlung des Nationalmuseums von Washington befindet.

Zerspringt ein solcher Ring noch weiter, so entstehen kinnbacken- oder birnförmige Fragmente wie das Eisen von Kokstad, Griqualand West, Südafrika, gefunden 1887 (Fig. 26), das durch enormen Reich-

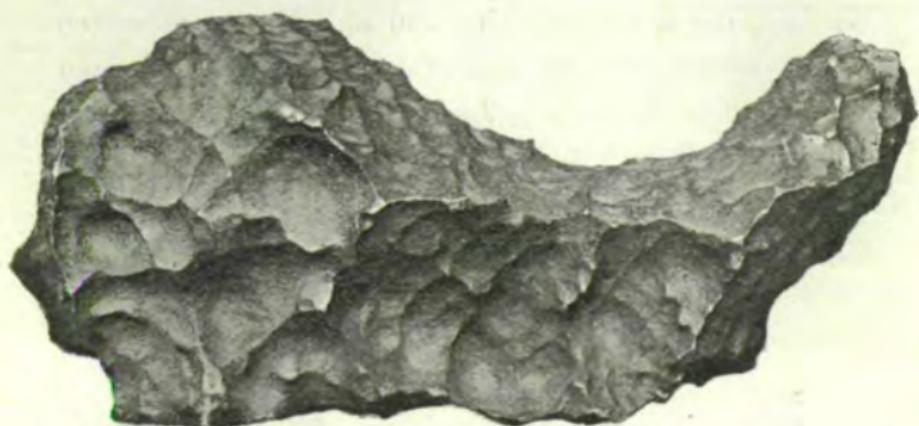


Fig. 27. Hex River Mounts, 64 kg, Verkleinerung  $\frac{1}{5}$ .

thum an winzigen Troilitkörnern ausgezeichnet ist, das aber auch nach dem an einer Stelle sichtbaren halbkugeligen Hohlraume zu schließen, Troilitknollen bis 9 cm Durchmesser besessen haben muss; oder das Eisen von Hex River Mounts, Capcolonie, gefunden 1882 (Fig. 27), das ebenfalls einen großen Troilitreichthum besitzt.

Neben diesen drei einfach verlaufenden Veränderungsprozessen der Gestalt, der gleichmäßigen Abrasion durch die am ganzen Umfange wirkende Hitze und Reibung, der Spalten- und Plattenbildung, endlich der Durchlochung und Ringbildung, sowie Zerstreuung in Ringfragmente gehen noch vereinzelte andere Prozesse, welche oft ganz eigenthümliche Formen erzeugen. Das in unserer Sammlung aufbewahrte, ursprünglich wohl 140 kg schwer gewesene

Eisen von Babbs Mill, Green County, Arkansas, gefunden 1842 (Fig. 28), war ursprünglich an beiden Enden zugespitzt, hatte sonach die Form einer flachgedrückten Cigarre. Es ist schwer anzugeben, auf welche Weise es zu dieser ungewöhnlichen Form gelangte. Bei seinem hohen Nickelgehalte (12—15 %) erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass es eine Ausscheidung in einem kolossalen Meteoreisen war und vermöge größerer Widerstandsfähigkeit aus demselben freigeschmolzen wurde, und zwar in einem Augenblicke, wo es nicht

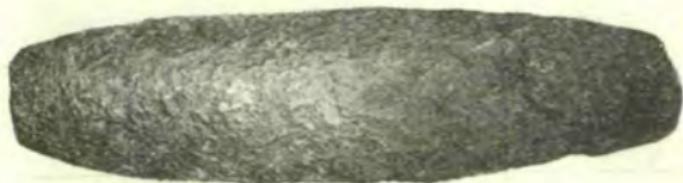


Fig. 28. Babbs Mill, 140 kg, Verkleinerung  $1/14$ .

mehr Gelegenheit hatte, seine sehr exponierte Form noch durch die Angriffe von Hitze, Druck und Reibung einzubüßen.

Wenn wir zahlreiche Bilder von Meteoriten betrachten, so finden wir oft complicierte Formen, welche wir meist auf ein Zusammenwirken der vorgeschilderten Deformierungsprocesse zurückführen können; es ist instructiv, zu beobachten, wie bei Meteoriten verschiedener Zusammensetzung je nach Consistenz, Porosität, Verschiedenheiten der Schmelzbarkeit etc. bald das eine, bald das andere Agens überwiegt. An den Steinen

von Mócs mit ihrer großen Neigung zur Adernbildung finden wir ein starkes Vorwiegen der ebenen Begrenzungselemente; auch die compacteren Stücke von Pultusk, Polen, gefallen 30. Januar 1868, zeigen noch häufig Oberflächentheile, welche aus der Zertheilung nach Adern entstanden sind, obwohl dabei schon mehr

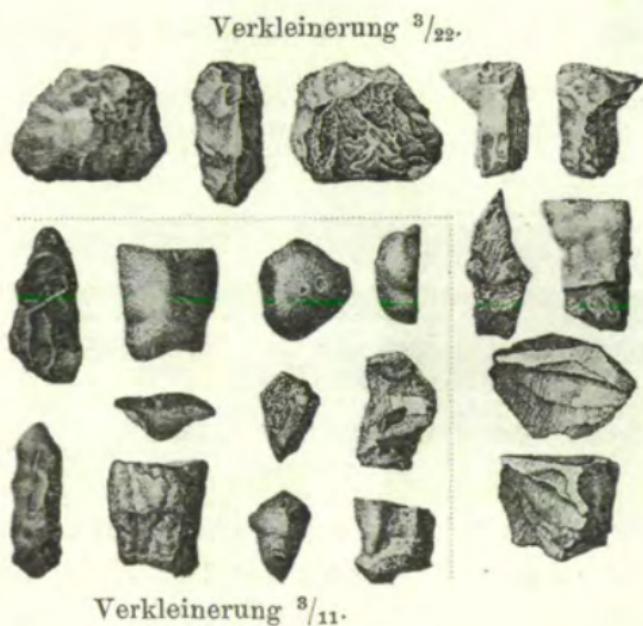


Fig. 29. Pultusk, 20—870 g.

die krummlinigen Flächenelemente in den Vordergrund treten; eine von Gerhard vom Rath gegebene Zusammenstellung Pultusker Steine (Fig. 29) lässt dies deutlich erkennen. Noch mehr gilt dies von Steinen wie Hessle in Schweden, gefallen am Neujahrstage 1869, welche keine Adern erkennen lassen und mehr

zur Bildung krummer Schalen neigen, wie aus der von Nordenskjöld veröffentlichten Abbildung zahlreicher Steine dieses Falles (Fig. 30) hervorgeht.

Zum Schlusse möge noch eine bisweilen an der Oberfläche von Meteoreisen beobachtete Erscheinung erwähnt werden, deren Ursprung ein ganz anderer ist als derjenige der bisher besprochenen Formveränderungen. Fast alle in Chili und Peru gefundenen Eisen zeigen an ihrer Oberfläche ein eigenthümliches Relief, eine feinwellige Rippung, welche über die sonstigen Unebenheiten, die Wände und den Boden der Näpfchen hinübersetzen.



Fig. 30. Hessle, 0·1—1791 g,  
Verkleinerung  $\frac{1}{3}$ .

Schon der Umstand, dass nur in einzelnen Gegenden, hier aber fast beständig, diese Erscheinung auftritt, spricht für eine locale Entstehungsursache derselben; dies wird auch dadurch bestätigt, dass diese Erscheinung fast immer nur an einer Seite des Eisens auftritt,

während die andere Seite die gewöhnlichen Abwitterungsformen zeigt, wie sie durch Liegen in feuchter Erde hervorgerufen werden. Wir sind darnach berechtigt, die erwähnten feinwelligen Rippen als eine



Fig. 31.



Fig. 32.

Ilimaë, 51 kg, Verkleinerung  $1/10$ .

Verwitterungerscheinung zu betrachten, welche auf der der Erde abgewendeten Seite des Eisens durch das Liegen in freier Luft entsteht. Die Figuren 31 und 32 zeigen die beiden Seiten des einzigen Stückes, welches diese Abwitterung auf der ganzen Oberfläche zeigt, Ilimaë in Chili, gefunden 1870.

---