
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

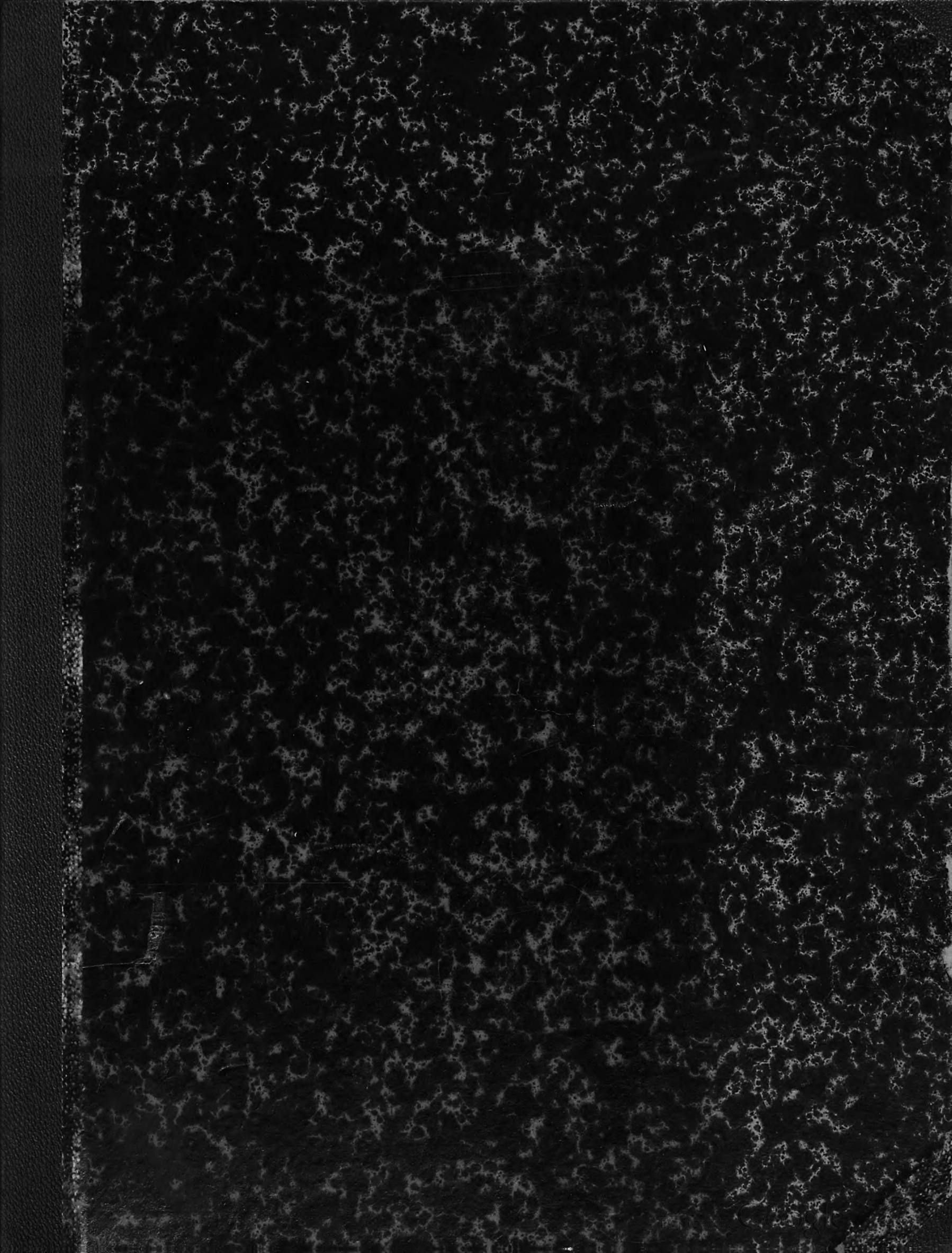
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



40

XII. A
Meteore

Hahn



DIE

METEORITE (CHONDRITE) UND IHRE ORGANISMEN.

DIE METEORITE (CHONDRITE)

UND

IHRE ORGANISMEN.

DARGESTELLT UND BESCHRIEBEN

VON

DR. OTTO HAHN.

32 TAFELN MIT 142 ABBILDUNGEN.

LICHTDRUCK VON MARTIN ROMMEL IN STUTTGART.

TÜBINGEN 1880.

VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.

Erwk. 2143

~~11924~~



DRUCK VON H. LAUPP IN TÜBINGEN.

1912 B 165

INHALTSÜBERSICHT.

	Seite
Einleitung	1
I. ABSCHNITT.	
Die bisherigen Ansichten über die Meteorite.	
Geschichte und Ueberblick	5
Die Meteorite und ihre mineralogischen Eigenschaften	15
II. ABSCHNITT.	
Die organische Natur der Chondrite.	
I. Capitel. Organisch oder unorganisch?	20
II. Capitel. Die einzelnen Formen	23
A. Schwämme: 1. Urania 23. 2. Nadelschwämme	24
B. Die Corallen	25
C. Crinoiden	27
III. Capitel. Alles Leben	30
IV. Capitel. Stein im Stein	31
V. Capitel. Fortpflanzung	32
VI. Capitel. Entwicklung	33
III. ABSCHNITT.	
Das Meteoreisen	35
IV. ABSCHNITT.	
Das Eisen von Ovifak	41
V. ABSCHNITT.	
Schlussfolgerungen.	
I. Capitel. Ursprung der Meteorite	42
II. Capitel. Die Erdbildung	45
III. Capitel. Die Zukunft unseres Planeten	48
Erklärung der Tafeln.	
Vorbemerkung	51
Tafelverzeichniss	51

Nicht die zum Theil wenig sachlichen Angriffe auf meine „Urzelle“ waren es, welche mich in meinen Anstrengungen, gewisse neue geologische Thatsachen festzustellen — nicht ermüden liessen: es war die durch Beobachtungen gewonnene Ueberzeugung von der Unhaltbarkeit der bisherigen Anschauung in dem unstreitig wichtigsten Theile der geologischen Wissenschaft, in dem Theile, durch welchen er gerade mit dem Kosmos zusammenhängt — in der Lehre von den sogenannten plutonischen Gesteinen.

Hatte ich es im ersten Theile meiner „Urzelle“ noch mit Ergebung hingenommen, dass der Erdkern und damit auch die Erkenntniss der wirklichen Entstehungs-Geschichte unserer Erde uns stets verborgen bleiben werde: so bot sich doch am Schlusse dieses Buchs schon ein Ausblick: der Meteorstein zeigte die ferne Durchfahrt, welche noch von keinem Forscher gewagt worden war.

Mit diesem Führer nun entschloss ich mich vorwärts zu schreiten.

Ich that es, begleitet auf der einen Seite von dem bald leiser bald schärfer ausgesprochenen Spotte der Fachmänner, auf der andern Seite aufgemuntert durch die früher und nun täglich neu gewonnenen Ergebnisse und unterstützt von dem Rath weniger Freunde, welche zu überzeugen mir gelungen war.

Das was mir meine bei einem anstrengenden Beruf fast über Menschenkraft gehenden Arbeiten des letzten Jahres an Ergebnissen geliefert haben, ist in den folgenden Blättern niedergelegt.

Es ist die Thierwelt in einem Gesteine, welches auf unsere Erde herabfiel und uns Kunde brachte von kleinsten Wesen aus fernsten Räumen — eine Thierwelt,
Hahn, Meteoriten.

welche zu erblicken ein sterbliches Auge kaum hoffen konnte: eine Welt von Wesen, welche uns zeigt, dass dieselbe Schöpferkraft, welche unsere Erde aus einem Dunstnebel hat werden lassen, überall und gleichmässig im Weltraum gewirkt und geschafft hat.

Freilich weist das Gestein der Meteorite und zwar der Chondrite — denn diese sind's, welche ich vorzugsweise zum Gegenstand meiner Untersuchung machte, — keine Thiere höheren Baus auf; Alles sind niedere Thiere — dieselben, welche in unseren Silurschichten vorherrschen — Schwämme, Corallen und Crioniden, und auch in ihren Species-Merkmalen stimmen sie mit dieser Schöpfung.

Das Gestein der Chondrite, welche ich untersucht habe, ist ein Olivin-Enstatit-Gestein. Es hat von der Zeit seiner Entstehung, vom Thierknochen, bis es fiel, Verwandlungen durchgemacht, aber keine erhebliche: es ist nur von einer Silicatlösung durchtränkt worden, wie alle unsere Jurameer-Ablagerungen von einer Lösung von Kalk. Wahrscheinlich machte es, so lange es noch ein Theil eines Planeten war, noch mehr Planeten-Perioden durch, wie auch den tieferen Schichten unserer Erde andere gefolgt sind, unter deren Einfluss dann die früheren eine gewisse, freilich nicht so erhebliche Umwandlung als man gewöhnlich annimmt, erfahren haben.

Wesentlich geändert hat sich nur die Oberfläche des Gesteins und zwar im letzten Augenblick seines planetarischen Lebens durch den Einfluss der Reibungswärme, entstanden im Falle durch die Erdatmosphäre. Doch das Bild des ursprünglichen Gesteins ist im Wesentlichen geblieben. Wir sehen nun vor uns ein Stück Planeten wie er im Werden war, und damit ist uns die Geschichte unseres Erdkörpers aufgeschlossen, sofern wir ein Recht haben von der Bildung eines seiner Bewegung nach gleichartigen, in seiner chemischen Zusammensetzung gleichen Weltkörpers auf die gleiche Bildung der Erde zu schliessen und umgekehrt.

Gleichzeitig war mir durch die Zusendung des „Meteorits von Ovifak“ (ich verdanke ihn der Güte des Herrn Professors Dr. von Nordenskjöld) Gelegenheit geboten, dieses Gestein in die Untersuchung hereinzuziehen.

Ich halte es für irdisch — halte es für die tiefste Schichte unserer Erde, der Olivinschichte, die unter dem Granit lagert, angehörend. Ich nenne die ursprüngliche Schichte Olivin-Formation. Da das Gestein einem Meteorite sehr ähnlich ist, lag es nahe, dasselbe für einen solchen zu erklären. Die Gründe, warum ich es nicht für meteoritisch, sondern für den wahren Erdkern halte, sind in diesem Buche niedergelegt.

So haben wir zwei feste Punkte gewonnen, von welchen aus ein Hebel angesetzt werden kann.

Die Chondrite, ein Olivin-Feldspat- (Enstatit-) Gestein besteht aus einer Thierwelt, sie sind nicht ein Lager, nicht ein Conglomerat, sondern ein Filz von Thieren, ein Gewebe, dessen Maschen alle lebendige Wesen waren, und zwar Thiere der niedersten Art, Anfänge einer Schöpfung.

Ich konnte nun allerdings von dieser Thierwelt, welche uns in den Meteoriten erhalten ist, keine systematische Aufzählung machen: ich wollte nur nachweisen, dass sie ist — da ist. Ich bildete daher nur ganz unzweifelhaft organische Wesen ab, wobei ich mich damit begnügen musste, einerseits die Gattungen festzustellen, welche mit unseren terrestrischen Formen übereinstimmen, andererseits die specifisch meteoritischen Formen auszusondern und beides künftiger Untersuchung in die Hand zu geben.

Es ist zu erwarten, dass meine Aufzählung durch weitere Forschung mit Hilfe eines reicheren Materials, als mir zu Gebot stand, bald sich vermehren und ergänzen werde. Es mussten daher insbesondere Untereintheilungen unterbleiben: jedes neu gefundene Wesen würde die Eintheilung umgestossen und damit die mühevollen, voreiligen Arbeit auch zur vergeblichen gemacht haben.

Dies war der Grund warum ich nur die grossen Abtheilungen und diese nur insoweit gemacht habe, als dies zum Verständniss der Formen beiträgt: erschöpfend und abgeschlossen soll, das wiederhole ich, die Arbeit in dieser Richtung nicht sein.

Auch in anderer Richtung muss ich Nachsicht in Anspruch nehmen: in der Abgrenzung der Hauptabtheilungen selbst.

Wer meine Formen nur oberflächlich überblickt, wird bald finden, dass sie eine wirkliche Entwicklungsgeschichte an die Hand geben. Alle die Uebergänge vom Schwamm zur Coralle, von der Coralle zum Crinoiden sind da, so dass es wirklich zweifelhaft werden kann, will man nicht eine neue Thiergattung machen, wohin man diese Uebergänge stellen soll.

In solchen Anfängen sind Irrthümer unvermeidlich, es ist daher nur eine Forderung der Billigkeit, sie zu verzeihen. Auch wollte ich die Veröffentlichung des Werkes nicht zu lange verzögern, und habe es daher eben so wie es jetzt vorliegt, abgeschlossen.

I. ABSCHNITT.

DIE BISHERIGEN ANSICHTEN ÜBER DIE METEORITE.

GESCHICHTE UND ÜBERBLICK.

Δός μοι κέντρον.

Als ich im vorigen Jahre mein Tagbuch enthaltend gewisse neue Beobachtungen über die Zusammensetzung der Gesteine unserer Erde und schliesslich auch der Meteorite, niederschrieb, war mir die Wichtigkeit der letzteren für unsere Erdkunde noch nicht völlig klar.

Erst als ich durch die Angriffe der Gegner gezwungen war, die Untersuchung aufs Neue in die Hand zu nehmen, trat es mir klar vor die Augen, welche hohe Bedeutung eine sorgfältige Erforschung der Meteorite für die Geschichte unserer Erde haben müsse. Zuletzt kam ich zu der Ueberzeugung, dass bei dem jetzigen Stand unserer Erdkunde die Meteorite und nur die Meteorite den Punkt abgäben, von welchem aus unsere Erdgeschichte wenigstens mit ziemlicher Sicherheit erforscht werden könne.

Wenn ich also in meiner „Urzelle“ mit dem Granit die mögliche Grenze der Forschung erreicht zu haben glaubte, so wurde ich bald eines Bessern belehrt. Ich erwog, dass unser Erdkern vermöge seines spezifischen Gewichts ebenfalls mindestens aus gediegenem Eisen bestehen müsse, erwog ferner die sehr wahrscheinliche Reihenfolge in den Meteoriten, welche vom reinen Eisen bis zu den Feldspatgesteinen unserer Erde geht. Ich glaubte ferner, dass ein Rückschluss von unserer Erde auf die Meteorite gewagt werden dürfe, der Schluss, dass auch in den übrigen Planeten und in denjenigen oder demjenigen, deren (oder dessen) Trümmer wir wohl in den hunderttausend von kreisenden Meteoriten vor uns haben, eine Reihenfolge der Schichtung vom Schweren zum Leichten bestanden habe, eine Schicht-Folge, welche wir wahrscheinlich in der Reihe vom reinen Eisen

durch die Halbeisen (Pallasite, Hainholz) hindurch zu den Chondriten und Eukriten, dann zu den Thon- (Kohle-) Meteoriten (Bokkefeld) vor uns haben.

Nachdem diese Wahrscheinlichkeit einmal gewonnen war, lag es nahe, die Meteorite einer genauen Prüfung hinsichtlich ihrer morphologischen Eigenschaften zu unterwerfen. Dies war auch in hohem Grade geboten, denn dass bisher in dieser Richtung so gut wie nichts geschehen ist, davon kann man sich durch Vergleichung meiner Abbildungen mit den etwa zwanzig dürftigen Bildern überzeugen, welche zusammen das heute vorliegende Material unserer Wissenschaft bilden. Die academischen Schriften von Berlin, Wien, München haben je nur einige Tafeln aufzuweisen, die Zeichnungen sind klein, und wie sich sofort zeigt, von den am wenigsten für diese Richtung der Untersuchung geeigneten Meteoriten und ferner wahrscheinlich auch nicht von dem besten Theile, dem innern, genommen.

Sollte also auch, dachte ich, meine frühere Behauptung: der Meteorstein von Knyahinya bestehe durchaus aus Pflanzen, durch meine neuen Untersuchungen sich nicht bestätigen, so wäre der Wissenschaft doch ein Dienst gethan, wenn ich nur die wahre Form dieses Gesteins zur Darstellung bringen würde. Doch dieser Rückzug blieb mir glücklicherweise erspart, im Gegentheil: das Ergebniss der neuen Forschung war ein alle Erwartung weit übersteigendes — eine neue Welt that sich auf.

Aber freilich — unsere Wissenschaft ist ungläubig — sie fordert mit Recht strengere Beweise, als ich in meiner „Urzelle“ geboten habe; ein Buch, das fast mehr im Stadium, ich möchte sagen, der Intuition geschrieben ist. — Heute lege ich Beweise vor.

Man überblicke die Tafeln dieses Werks und es wird sofort zur Gewissheit, dass es sich hier nicht um Mineral-, sondern um organische Formen handelt, dass wir die Bilder von Thieren vor uns haben, Bilder von Thieren der niedersten Stufe, einer Schöpfung, welche zum grösseren Theile wenigstens ihre nächsten Verwandten auf unserer Erde findet; — hinsichtlich der Corallen und Crinoiden ist dies mit unbedingter Sicherheit festgestellt: die Schwämme aber haben wenigstens eine solche Aehnlichkeit mit den Formen der Erde aufzuweisen, wie sie eben innerhalb verwandter irdischer Gattungen besteht.

So war die Entstehung hinsichtlich der Theile festgestellt. Nun bestätigte sich aber auch bei meiner Untersuchung von 20 Chondriten (und 360 Dünnschliffen davon) die in meiner „Urzelle“ aufgestellte Behauptung, dass das Gestein der Chondrite nicht etwa nach Art der Sedimentgesteine unserer Erde nur ein Schlamm sei, in welchen die Versteinerungen eingelagert sind, dass es nicht eine Conglomeratbildung sei; ihre ganze Masse ist vielmehr völlig aus organischen Wesen gebildet,

wie unsere Corallenfelsen. Also keine Pflanze, wie ich früher annahm, aber Pflanzenthier! Und der ganze Stein ein Leben: — ich denke, die Wissenschaft darf mir den ersten Irrthum gerne verzeihen.

Selbstredend war nun auch das Meteoreisen nochmals einer Prüfung zu unterwerfen. Hier blieb es bei meiner ersten Beobachtung.

Allerdings gestatteten mir Zeit und Umstände, insbesondere der Mangel an verfügbarem Materiale nicht, die Untersuchung darüber vor dieser Veröffentlichung abzuschliessen. Wenn ich aber heute die erste Behauptung, dass das Meteoreisen nichts als ein Pflanzenfilz sei, in der Hauptsache wiederhole, so darf ich mich doch jetzt zu der Behauptung eher legitimirt ansehen, als zur Zeit, als ich die „Urzelle“ schrieb. Beizufügen habe ich, dass ich auch im Eisen Thierformen fand. Die Forscher, denen die Formen der Chondrite entgingen, welche ich abbilde, können auch übersehen haben, dass die sogenannten Widmannstätten'schen Figuren in der That grösstentheils Pflanzenzellen und keine Crystalle sind.

Die bisherigen Untersuchungen auf dem ganzen Gebiete mit Ausnahme der Arbeit Gumbel's in den Schriften der Münchener Academie sind, sowohl was Genauigkeit der Beobachtung, noch mehr aber was die auf solcher Beobachtung, auf unbewiesenen Hypothesen und leeren Voraussetzungen ruhende Deutung betrifft — wenig geeignet, als eine wissenschaftliche Feststellung angesehen zu werden. So war mir in der That das Feld noch völlig offen, wobei ich nur bedaure, dass ich bezüglich der Eisen vorerst noch keine Vorlage machen kann.

Ich komme nun zur Schlussfolgerung für unsere Erdkunde. Sind nämlich die Chondrite — also ein Olivin- und Enstatit-Gestein wirklich, was ich zur Gewissheit bringe, nur Stücke von Schwamm-Corallen-Crinoiden-Felsen, so ist für die Wissenschaft unserer Erde eine Thatsache von unermesslicher Tragweite gewonnen.

Ein Feldspatmineral ist reines Wasserproduct, ist Versteinerungsmittel für Millionen von Organismen! Damit fallen alle Hypothesen über die metamorphischen und plutonischen Gesteine unserer Erde, damit fällt die Theorie von dem feuerflüssigen Erdinnern, — wenigstens kann aus dem Gestein kein Schluss mehr darauf gezogen werden.

Ich muss dies noch näher begründen. Die Vergleichung der Gesteine der Erde und der Meteorite zeigt, dass der Chondrit, wenigstens nach seiner chemischen Beschaffenheit, seine allernächsten Verwandten auf der Erde hat.

Das Olivingestein unserer Erde ist als Llerzolith ein Lagergestein, als Basalt sehen wir es den Granit durchbrechen; ich traf hier mit den Ergebnissen, welche Daubrée gewonnen hatte, zusammen.

Der tieferliegende Granit ist also jedenfalls jünger als der Olivin. Ist aber das Olivingestein der Meteorite vermöge seiner Zusammensetzung ein Wassergestein, so wird es wohl der Granit unserer Erde auch sein; besteht das Olivingestein der Meteore aus niederen Thieren, so wird dasselbe bei dem Olivingestein der Erde der Fall: es wird wohl der Schluss uns erlaubt sein, dass auch dieses Gestein unserer Erde auf seiner ursprünglichen Lagerstätte aus denselben Thieren zusammengesetzt ist, wie der Chondrit. — Und aus demselben Grunde wird auch der Granit, als jüngerer Gestein, wohl denselben Ursprung haben. Haben wir in unserem (schwäbischen) Basalt nur Auslaugungen aus dem ursprünglichen Olivingestein zu erblicken, so ist doch die Lagerung des Llerzoliths unter dem Granit festgestellt. Und erscheint auch dieses Gestein als eine Wasserablagerung ohne unterscheidbare Formen, so hat doch das Eisen von Ovifak solche; dieses aber ist so sehr mit dem Basalt, so innig und nicht bloß mechanisch verbunden, dass beide als ein Gestein angesehen werden müssen. Dieses ist also das ursprüngliche Olivin-Lagergestein. Damit aber ist der Annahme einer Entstehung der Erde auf feurigem Wege der wissenschaftliche Grund entzogen.

Bestand die Oberfläche der Planeten oder des Planeten in den Schichten des Olivins aus Thieren, so ist dieselbe Schichte unserer Erde wohl auch nicht durch Feuer entstanden: wenigstens ist nicht der mindeste Grund zu dieser Vermuthung mehr vorhanden, im Gegentheil, es ist anzunehmen, dass auch dieselbe Schichte der Erde eine Wasserbildung gewesen sei. — Hier traf ich nun auf die Kant-Laplace'sche Theorie.

Ich kann mir die Stoffe der Planeten (einschliesslich des Wassers, welches gewöhnlich vergessen wird!) zur Zeit der ersten Massenbildung, wie Kant und Laplace nur in Dunstform, aber freilich nicht als einen glühenden Dunst denken, sondern nur als Dunst- und Gasmasse im kalten Weltraum. Hier hat man aber den grossen logischen Fehler in der genannten Theorie übersehen.

Die Massenanziehung sollte die Masse bilden! Die Wirkung sollte zugleich Ursache sein! Die Masse nämlich sollte sich durch Masseanziehung bilden, also dadurch entstehen, dass sie schon da war! Es ist zu bedauern, dass man diesen Denkfehler nicht früher entdeckt hat. Die Masse kann, wenn sie da ist, sich durch Anziehung vergrössern, aber nicht dadurch werden: es ist als ob Jemand sein eigener Vater sein sollte!

Also eine andere Kraft musste die Masse bilden: diese aber konnte nur entweder die Crystallisations-Kraft oder die organische Bildungskraft sein.

Erstere reicht zur Erklärung der Planetenbildung nicht hin, und es finden sich keine Crystalle: folglich bleibt bloss die zweite Kraft übrig — die organische. Hier

erinnere ich an meine Beobachtungen der Structur des Meteoreisens und so steht heute, für mich wenigstens, die Thatsache fest, dass der erste Anfang unserer Erde, wie der übrigen Planeten, eine organische Ursache hatte.

Erscheint der Satz auch etwas betäubend, so braucht man nur zu ganz Bekanntem zu greifen.

Erstens: Die Masse der Baustoffe, welche im Anfang der Planetenbildung zu Gebot stand, reicht vollständig hin, um die Bildung auch einer Planeten-Masse auf organischem Wege zu erklären.

Zweitens lehrt die Erfahrung von heute, in welcher kurzer Zeit sich die niedersten Pflanzen und Thiere vermehren, dass ihre Zahl, also auch ihre Masse, lediglich durch die Masse der Baustoffe bedingt ist, während ihre Organisation selbst eine Ausdehnung ins Unendliche (so lange nämlich Baustoffe da sind) möglich macht.

Was dieser Erklärung entgegen zu stehen scheint, ist nur die Erdwärme und die damit in Verbindung gebrachte Erscheinung der heute noch thätigen Vulkane. Allein bezüglich dieser beiden Thatsachen ist man längst auf eine andere Erklärung, als auf ein feuerflüssiges Erdinneres, zurückgeführt. Das Wasser wirkt auf Feldspat zersetzend ein. Bei diesem Zersetzungsprozess wird Wärme frei. Die Vulkane folgen dem Meere, weil das Wasser die Gase bilden hilft, welche, von oben entzündet, das anstehende Gestein und auch nur dieses schmelzen.

Wie sollte endlich ein feuriger Erdkern ohne Sauerstoff bestehen können! Und führt nicht eben auch das Dasein brennbarer Gase (denn solche sind die Ursachen der vulkanischen Erscheinungen,) insbesondere das der Schwefelgase auf organische im Erdinnern vorhandene Stoffe zurück? Hier bedarf es wahrhaft keiner neuen Beweise, sondern nur des Aufgebens gewisser Vorstellungen, welche sich der aus einigen augenfälligen Erscheinungen erregten Phantasie bemächtigt haben.

Dies sind die Schlussfolgerungen aus der Untersuchung über die Meteorite für unsere Erdbildung. Ungleich bedeutender aber sind die Thatsachen, welche die Astronomie daraus ableiten kann.

Die Dünnschliffe von 20 von mir untersuchten Meteoriten (Chondriten), von Fällin, welche über ein Jahrhundert auseinander liegen, zeigen dieselben Formen, ähnlich wie eine Leitmuschel überall in derselben Formation vorkommt; dies hat schon Gümbel, wenn er die Formen der Chondrite auch nicht richtig gedeutet hat, trefflich ausgesprochen.

Diese Chondrite stammen also wahrscheinlich von einem und demselben Hahn, die Meteorite.

Weltkörper, einem Planeten. Oder ist gar bei verschiedenen Planeten die Entwicklung eine so sehr übereinstimmende gewesen?

Dieser Weltkörper trägt Wasserthiere, ist also im Wasser und durch Wasser entstanden, auch nicht durch Feuer vergangen, denn Spuren des Feuers zeigen diese Gesteine nicht: der Meteorit ist zersprungen, seine Trümmer haben nur in ihrem kurzen Weg durch unsere Atmosphäre eine 1 mm dicke Schmelzrinde, in Folge der Reibungswärme, erhalten.

Die Thier-Schöpfung der Chondrite ist beinahe durchaus eine microscopische, Thiere sind es von 0,20 bis höchstens 3 mm Durchmesser, oft bedarf es einer Vergrößerung von 1000, um ihre zarte Structur klar zu sehen, während bei solcher Vergrößerung unsere Petrefacten in eine gestaltlose Fläche sich auflösen.

So war mir durch die erste in meiner „Urzelle“ niedergelegte Beobachtung ein Weg geöffnet, auf welchem weite, weite Strecken unserer Wissenschaft gewonnen werden müssen.

Es bedurfte aber wahrlich gerade keiner Titanenkraft mehr, um das alte Gebäude umzustürzen, es war schon viel vorgearbeitet, nur nicht beachtet: es bedarf nur eines einzigen durchschlagenden Beweises und die Arbeit ist gethan. Ueberlieferungen, auf ungenügende Beobachtungen gestützt, lösen sich in das auf, was sie sind, und nun hat die Wissenschaft wieder freie Bahn.

Es folgt nun zunächst eine kurze Darstellung der bisherigen Ansichten über die Entstehung und Natur der Meteorite.

Nur die morphologischen Arbeiten über einzelne Meteorite, von der Zeit an, als man das Microscop in der Geologie anzuwenden begann, sollen aufgezählt werden.

Was das Microscop bis jetzt zur Deutung der Meteorite geliefert hat, das ist, abgesehen von den vergrößerten Olivincrystallen in K o k s c h a r o w s „Mineralien Russlands VI. Band S. 4“, in folgenden Schriften enthalten:

1. G. T s c h e r m a k: die Trümmerstructur der Meteoriten von Orvinio und Chantonnay, vorgelegt in der Sitzung der K. Academie der Wissenschaften (Wien) am 12. November 1874. (XX. Band der Sitzungsberichte der K. Academie der Wissenschaften, I. Abtheilung, November-Heft 1874. Mit 2 Tafeln.)

2. A. M a k o w s k y und G. T s c h e r m a k: Bericht über den Meteoritenfall bei Zischitz in Mähren. Mit 5 Tafeln und 2 Holzschnitten, vorgelegt in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe (der Kgl. Academie der Wissenschaften in Wien) am 21. November 1878. XXIX. Band der Denkschriften der genannten Classe.

3. J. G. Galle und A. von Lasaulx, vorgelegt von Websky: Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17. Mai 1879. Sitzung vom 31. Juli 1879. Monatsberichte der K. preussischen Academie zu Berlin.

Die früheren Beschreibungen beschränken sich auf die Untersuchung mit blossem Auge und der Lupe, sowie die chemische Analyse.

Sie stimmen alle dahin überein: Die Chondrite bestehen aus einer Grundmasse mit Kugeln von Enstatit (Bronzit), Olivin und Eisen, eingesprengtem Nickel- und Chromeisen.

Eine andere Stellung nimmt ein: G ü m b e l: Ueber die in Bayern gefundenen Steinmeteoriten; Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. b. Academie der Wissenschaften zu München 1878. Heft 1, S. 14 ff. In der Beschreibung der Meteorite von Eichstädt und Schöneberg erwähnte er „Maschenstructur“ (S. 27. 46.) Allerdings spricht er auch von „Abkömmlingen zerbrochener grösserer Chondren“ (S. 28). Das Bedeutende seiner Beobachtungen ist auf S. 58, welche ich hier folgen lasse:

„Ueberblickt man die Resultate der Untersuchung dieser wenn auch beschränkten Gruppe von Steinmeteoriten, so drängt sich die Wahrnehmung in den Vordergrund, dass sie, trotz einiger Verschiedenheit in der Natur ihrer Gemengtheile, doch von vollständig gleichen Structurverhältnissen beherrscht sind. Alle sind unzweifelhafte Trümmergesteine, zusammengesetzt aus kleinen und grösseren Mineralsplitterchen, aus den bekannten rundlichen Chondren, welche meist vollständig erhalten, aber oft auch in Stücke zersprungen vorkommen und aus Gräupchen von metallischen Substanzen Meteoreisen, Schwefeleisen, Chromeisen. Alle diese Fragmente sind aneinander geklebt, nicht durch eine Zwischensubstanz oder durch ein Bindemittel verkittet, wie sich überhaupt keine amorphen, glas- oder lavaartigen Beimengungen vorfinden. Nur die Schmelzrinde und die oft auf Klüften auftretenden, der Schmelzrinde ähnlich entstandenen schwarzen Ueberrindungen bestehen aus amorpher Glasmasse, die aber erst beim Niederfallen innerhalb unserer Atmosphäre nachträglich entstanden ist. In dieser Schmelzrinde sind die schwerer schmelzbaren und grösseren Mineralkörnchen meist noch ungeschmolzen eingebettet. Die Mineralsplitterchen tragen durchaus keine Spuren einer Abrundung oder Abrollung an sich, sie sind scharfkantig und spitzeckig. Was die Chondren anbelangt, so ist ihre Oberfläche nie geglättet, wie sie sein müsste, wenn die Kügelchen das Produkt einer Abrollung wären, sie ist vielmehr stets höckerig uneben, maulbeerartig rau und warzig oder facettenartig mit einem Ansatz von Krystallflächen versehen. Viele derselben sind länglich, mit einer deutlichen Verjüngung oder Zuspitzung nach einer Richtung, wie es bei Hagelkörnchen vorkommt. Oft begegnet

man Stückchen, welche offenbar als Theile zertrümmerter oder zersprungener Chondren gelten müssen. Als Ausnahme kommen zwillingsartig verbundene Kügelchen vor, häufiger solche, in welchen Meteoreisenstückchen ein- oder angewachsen sind. Nach zahlreichen Dünnschliffen sind sie verschiedenartig zusammengesetzt. Am häufigsten findet sich eine excentrisch strahlig faserige Struktur in der Art, dass von einer weit aus der Mitte nach dem sich verjüngenden oder etwas zugespitzten Theil hin verückten Punkte aus ein Strahlenbüschel gegen Aussen sich verbreitet. Da die in den verschiedensten Richtungen geführten Schnitte immer säulen- oder nadelförmige, nie blätter- oder lamellenartige Anordnung in der diesen Büschel bildenden Substanz erkennen lassen, so scheinen es in der That säulenförmige Fasern zu sein, aus welchen sich solche Chondren aufbauen. Bei gewissen Schnitten gewahrt man, dieser Annahme entsprechend, in den senkrecht zur Längenrichtung gehenden Querschnitten der Fasern nur unregelmäßig eckige, kleinste Feldchen, als ob das Ganze aus lauter kleinen polyedrischen Körnchen zusammengesetzt sei. Zuweilen sieht es aus, als ob in einem Kügelchen gleichsam mehrere nach verschiedener Richtung hin strahlende Systeme vorhanden wären oder als ob gleichsam der Ausstrahlungspunkt sich während ihrer Bildung geändert habe, wodurch bei Durchschnitten nach gewissen Richtungen eine scheinbar wirre, stängliche Struktur zum Vorschein kommt. Gegen die Aussenseite hin, gegen welche der Vereinigungspunkt des Strahlenbüschels einseitig verschoben ist, zeigt sich die Faserstruktur meist undeutlich oder durch eine mehr körnige Aggregatbildung ersetzt. Bei keinem der zahlreichen angeschliffenen Chondren konnte ich beobachten, dass die Büschel so unmittelbar bis zum Rande verlaufen, als ob der Ausstrahlungspunkt gleichsam ausserhalb des Kügelchens läge, soferne nur dasselbe vollständig erhalten und nicht etwa ein blosses zersprungenes Stück vorhanden war. Die zierlich quergegliederten Fäserchen verlaufen meist nicht nach der ganzen Länge des Büschels in gleicher Weise, sondern sie spitzen sich allmählich zu, verästeln sich oder endigen, um andere an ihre Stelle treten zu lassen, so dass in dem Querschnitte eine mannichfache, maschenartige oder netzförmige Zeichnung entsteht. Diese Fäserchen bestehen, wie dies schon vielfach im Vorausgehenden geschildert wurde, aus einem meist helleren Kern und einer dunkleren Umhüllung, jener durch Säuren mehr oder weniger zerlegbar, letztere dagegen dieser Einwirkung widerstehend. Höchst merkwürdig sind die schalenförmigen Ueberrindungen, welche aus Meteoreisen zu bestehen scheinen und in der Regel nur über einen kleineren Theil der Kügelchen sich ausbreiten. Die gleichen einseitigen, im Durchschnitt mithin als bogenförmig gekrümmte Streifchen sichtbaren Ueberrindungen kommen auch im Innern der Chondren vor und liefern einen starken Gegenbeweis gegen

die Annahme, dass die Chondren durch Abrollung irgend eines Materials entstanden seien, wie denn überhaupt die ganze Anordnung der büscheligen Struktur mit Entschiedenheit gegen ihre Entstehung durch Abrollung spricht. Doch nicht alle Chondren sind excentrisch faserig; viele, namentlich die kleineren besitzen eine feinkörnige Zusammensetzung, als beständen sie aus einer zusammengeballten Staubmasse. Auch hierbei macht sich zuweilen die einseitige Ausbildung der Kügelchen durch eine excentrisch grössere Verdichtung der Staubtheile bemerkbar“. Und ferner S. 61:

„Der gewöhnliche Typus der Meteorite von steiniger Beschaffenheit ist soweit überwiegend derjenige der sog. Chondrite und die Zusammensetzung sowie die Struktur aller dieser Steine so sehr übereinstimmend, dass wir den gemeinsamen Ursprung und die uranfängliche Zusammengehörigkeit aller dieser Art Meteorite — wenn nicht aller — wohl nicht weiter in Zweifel ziehen können.

Der Umstand, dass sie sämmtlich in höchst unregelmässig geformten Stückchen in unsere Atmosphäre gelangen — abgesehen von dem Zerspringen innerhalb der letzteren in mehrere Fragmente, was zwar häufig vorkommt, aber doch nicht in allen Fällen angenommen werden kann, namentlich nicht, wenn durch directe Beobachtung das Fallen nur eines Stückes constatirt ist, — lässt weiter schliessen, dass sie bereits in regellos zertrümmerten Stücken als Abkömmlinge von einem einzigen grösseren Himmelskörper ihre Bahnen im Himmelsraume ziehen und in ihrer Zerstretheit einzeln zuweilen in das Attraktionsbereich der Erde gerathend zur Erde niederfallen. Der Mangel ursprünglicher, lavaartiger, amorpher Bestandtheile in Verbindung mit der äussern unregelmässigen Form dürfte von geo- oder kosmologischen Standpunkte aus die Annahme ausschliessen, dass diese Meteorite Auswürfe von Mondvulkanen, wie vielfach behauptet wird, sein können.“

Gümbel fasst, nachdem er die Meteorite in die Olivingesteine unserer Erde eingestellt hat, seine Ansicht hinsichtlich der Entstehung (S. 64) in den Satz zusammen: „Es scheinen daher die Meteorite aus einer Art erstem Verschlackungsprocess der Himmelskörper, aber da sie metallisches Eisen enthalten — bei Mangel von Sauerstoff und Wasser hervorgegangen zu sein.“

„So geistreich, fährt er (S. 68) fort, diese Hypothesen Daubrée's und Tschermak's sind (Entstehung aus zertrümmertem Vulkangestein), so kann ich mich doch in Bezug auf die Entstehung der Kügelchen (Chondren) ihrer Ansicht auf Grund meiner neuesten Untersuchungen nicht anschliessen. Ich habe im Gegensatze zu Tschermak's Annahme nachzuweisen gesucht, dass das innere Gefüge der Chondren nicht ausser Zusammenhang mit ihrer kugeligen Gestalt stehe, und dass man diese Kügelchen weder als Stücke eines Mineralkrystals, noch eines festen Gesteins ansehen könne. Spricht schon ihre nicht geglättete, nicht polirte

Oberfläche, welche, wenn durch Abreibung oder Abrollung gebildet, bei solcher Härte des Materials spiegelglatt sein müsste, während sie rauh, höckerig, oft strichweise krystallinisch facettirt erscheint, gegen die Abreibungstheorie, so ist auch gar kein Grund einzusehen, wesshalb nicht alle anderen Mineralsplitterchen wie Sandkörner abgerundet seien und wesshalb namentlich das Meteoreisen, das Schwefel-eisen und das sehr harte Chromeisen, wie ich in dem Meteorit von L'Aigle mich überzeugt habe, stets nichtgerundete, oft äusserst fein zerschlitzte Formen besitzen. Wie wäre es zudem denkbar, dass, wie häufig beobachtet wird, innerhalb der Kügelchen concentrische Anhäufung von Meteoreisen vorkommen? Auch erscheint die excentrisch faserige Struktur der meisten Kügelchen in ihrem einseitig gelegenen Ausstrahlungspunkte in Bezug auf die Oberfläche nicht als zufällig, sondern der Art der Struktur der Hagelkörner nachgebildet. Dieses innere Gefüge steht im engsten Zusammenhange mit dem Akt ihrer Entstehung, welche nur als eine Verdichtung Mineral bildender Stoffe unter gleichzeitiger drehender Bewegung in Dämpfen, welche das Material zur Fortbildung lieferten, sich erklären lässt, wobei in der Richtung der Bewegung einseitig mehr Material sich ansetzte.“

Weiter freilich spricht G ü m b e l sich dahin aus, dass das Material, aus welchem die Chondrite bestehen, durch eine gestörte Crystallisation und Zertrümmerung in Folge von explosiven Vorgängen innerhalb eines Raumes sich gebildet habe, welcher von den die Mineralien bildenden Stoffe liefernden Dampf- und Wasserstoffgasen erfüllt war. Er schliesst S. 72 bei Besprechung des Meteorites von Kaba:

„Vielleicht gelingt es dennoch, die Anwesenheit organischer Wesen auf ausserirdischen Körpern nachzuweisen.“ Ich hoffe dies sei gelungen. — Aus seinen Abbildungen ersieht man, dass bei der Untersuchung ein schlechtes Material zu Gebot stand. Auch hätten immerhin mehr Dünnschliffe gefertigt werden müssen, zudem reicht die Vergrösserung bei Weitem nicht. Ich verweise hier auf das Folgende und die Beschreibung meiner Tafeln.

Was ich in dem Berichte G ü m b e l's so hoch schätze, ist die gewissenhafte vorurtheilsfreie, ich möchte sagen unpartheiische Beobachtung. Ich habe mir erlaubt, die Schrift G ü m b e l's wörtlich anzuführen, weil es mir in der That schwer wird, solche Darstellungen zusammenzufassen und That-sachen und Deutung zu trennen.

Richtige Beobachtungen und unrichtige Erklärungen stehen so nahe beisammen, dass es unmöglich ist beides zu sondern. Ich glaubte, als ich die G ü m b e l'sche Abhandlung (nach dem Abschluss meiner Untersuchungen und meines Manuscripts) durchlas, in jedem Augenblick auf meine Resultate zu treten. Aber wie die Woge der Brandung den, welcher das Land gewinnen will, jedesmal dann wieder ergreift und zurückwirft, wenn er schon das Land gefasst zu

haben glaubt, so auch hier: allemal reisst das alte Dogma den geehrten Forscher von der rettenden Klippe hinweg in den bodenlosen Strudel der Traditionen zurück.

Daubrée's verdienstvolles Werk „Experimentalgeologie“ erhielt ich erst in der Uebersetzung zur Hand und ebenfalls nach Abschluss meiner Arbeit. Dass es diese widerlegte, wird wohl Niemand finden. Daubrée hat selbst Knyahinga abgebildet. M. hat gepresst, geschmolzen, aufgelöst, berechnet, nur nicht — gesehen.

DIE METEORITE UND IHRE MINERALOGISCHEN EIGENSCHAFTEN.

1.

Die Literatur der Meteorite ist eine sehr umfangreiche. Sie ist jedoch, was die Art und Zahl, chemische Zusammensetzung betrifft, so bekannt, dass ich auf diesen Theil derselben, also insbesondere die früheren Arbeiten, nicht einzugehen brauche.

2.

Die Meteorite werden eingetheilt in Eisen und Steine, zwischen beiden steht jedoch noch eine Klasse: Halbeisen, d. h. eine Verbindung von gediegenem Eisen und Stein — die Pallasite. Während die Eisen eine ziemliche Uebereinstimmung, sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, als in der Form ihrer Struktur zeigen, sind die Pallasite (je nach dem Vorwiegen des Eisens) sehr verschieden. Aber es finden sich noch weitere Verschiedenheiten darunter. Hainholz z. B. hat neben Eisen und Olivin ein blaues Mineral (Enstatit) und in diesem einen grossen Reichthum von Thierformen. — Die Steine werden eingetheilt in Chondrite, Stannerite, Luotolaxer, Bokkefelder, Bishopvillit, (Quenstedt, Klar und Wahr S. 280 folg.)

Ich habe mich vorzugsweise mit den Chondriten beschäftigt und, wo ich von Meteoriten rede, rede ich von dieser allerdings auch am zahlreichsten vertretenen Klasse von Stein-Meteoriten.

Ich habe untersucht:

1753.	3. Juli Tabor, Böhmen.	1852.	13. Octbr. Borkut, Ungarn.
1794,	16. Juni Siena, Toskana.	1855.	13. Mai Bremervörde, Hanover.
1803.	26. April l'Aigle, Normandie.	1857.	28. Febr. Parnallee, Ostindien.
1807.	14. Decbr. Weston, Connecticut.	1857.	1. April Heredia, Costa-Rica.
1810.	23. Novbr. Tipperary, Irland.	1860.	1. Mai New-Concord, Ohio.
1833.	25. Novbr. Blansko, Brünn.	1866.	9. Juni Knyahinya, Ungarn.
1841.	12. Juli Château-Renard, Loiret.	1868.	30. Jan. Pultusk, Warschau.
1847.	25. Febr. Linn Co, Jowa.	1872.	31. Aug. Olvinio.
1849.	31. Oct. Cabarras Co, Nordcarol.		Simbirsk.
1852.	4. Septbr. Mezö-Madaras.		

Alle Gesteine sind durchaus beglaubigt. Ich habe hier vor Allem der Liberalität meines verehrten Lehrers, Herrn Professor Dr. von Quenstedts, mit welcher er mir die vorzügliche Tübinger Universitäts-Sammlung (welche bekanntlich zum grössten Theil vom Freiherrn von Reichenbach in Wien stammt) dankend zu gedenken.

3.

Von Knyahinya besitze ich 360 Dünnschliffe, von L'Aigle 6, von Pultusk 6, von den übrigen 1—3. Ich werde sämmtliche Steine kurz nach dem Fallort benennen. Bei Herstellung der Dünnschliffe habe ich die Schnitte in 2 Richtungen genommen. Es ergab sich nämlich nach mehreren Versuchen an Knyahinya, dass derselbe nach einer bestimmten Richtung bricht.

Es konnte dies aus den Einschlüssen entnommen werden, welche, nachdem einmal die Stellung gefunden war, regelmässig bestimmte Formen-Durchschitte ergaben, welchen dann die Formen in einem senkrecht auf diese Stellung gefertigten Schnitte entsprachen.

Waren die Formen an diesem Steine gestellt, so wäre wohl dieselbe Stellung in den übrigen Steinen zu erhalten gewesen, vorausgesetzt natürlich, dass das Material zu Gebot gestanden hätte. Bei einzelnen ergab sich dieselbe zufällig — bei anderen nicht, es musste aber aus den angeführten Gründen auf weitere Feststellung in dieser Richtung verzichtet werden.

Ich fertigte ferner die Schliffe absichtlich in dreierlei Dicke: schwer durchsichtig, um die ganzen Einschlüsse möglichst vollständig zu bekommen: sehr dünn, um die Strukturverhältnisse klar zu stellen; den grössten Theil aber so, dass beides noch zur Anschauung kam.

Ich reihe hier eine Bemerkung an, welche mir Jeder bestätigen wird, welcher sich mit Dünnschliffen von Petrefacten beschäftigt hat.

Nur in seltenen Fällen ist in völlig durchsichtigen, also ganz dünnen Schliffen, noch die Struktur sichtbar. Wer seinen Schliff, wenn er halbdurchsichtig, im Microscop betrachtet, ist im höchsten Grad erfreut über die schönen Formen und Linien. In der Freude darüber will er die Sache noch besser machen und erwartet bei fortgesetztem Schleifen ein vollendetes Bild. Aber wenn er den Schliff zum zweiten Mal unter das Microscop legt — ist nichts mehr da als eine fast strukturlose Fläche, kaum angedeutete, sogar in den Umrissen verschwommene Formen, aus welchen nun das, was man vorher schon mit der Lupe wahrnahm, nicht einmal mehr mit dem Microscop zu ersehen ist. Diese Erscheinung hängt aber mit der Art der Metamorphose des Gesteins und der darin eingeschlossenen Formen zusammen. Die Sache ist jedoch bekannt und bedarf deshalb keiner weiteren Ausführung. Ich musste der Thatsache nur deshalb erwähnen, damit solche, welche Beobachtungen erst anstellen wollen, ohne dass sie dieselbe kennen, nicht überrascht werden und ihre Beobachtungsweise verbessern können.

4.

Dass die Chondrite zum grössten Theile aus Bronzit-Enstatit (Augit) und Olivin sowie Magnetkies bestehen, ist eine in der Wissenschaft angenommene Thatsache. Quenstedt, Handbuch der Mineralogie S. 722.

Insbesondere aber sind die Einschlüsse, welche ich für Corallen erkläre, für Enstatit angesprochen worden. Damit glaubte man die Struktur derselben erklären zu können. Andere gingen noch weiter und erklärten die Einschlüsse zum Theil für Gläser: (Tschermak).

Ehe ich also an die Begründung meiner Ansicht komme, muss die microscopische Erscheinung des hauptsächlich vorkommenden Minerals, des Enstatits, genau festgestellt werden.

Ich erlaube mir hier Kürze halber dasjenige anzuführen, was Rosenbusch in seinem Buch: Microscopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien Stuttgart 1873 S. 252, über Enstatit (und Bronzit) sagt: „Bekanntlich hat man seit den optischen Untersuchungen von Des Cloizeaux den Enstatit, Bronzit und Hypersthen als rhombisch krystallisirend vom Pyroxen getrennt und sie in eine eigene Gruppe zusammengestellt. Dieselben zeigen neben der Spaltung nach dem Prisma von 87° noch weitere Spaltungen nach den vertikalen Pinakoiden, über deren relative Vollkommenheit die Angaben der verschiedenen Forscher nicht genau übereinstimmen. Chemisch bilden diese 3 Mineralien eine ununterbrochene Reihe, an deren Anfange der fast eisenfreie Enstatit und an deren Ende der sehr eisenreiche Hypersthen steht. Enstatit und Bronzit sind sich überdies auch in allen

Hahn, die Meteorite. 3

physikalischen Eigenschaften so ähnlich, dass eine Trennung derselben in zwei Species kaum durchzuführen sein dürfte. Der Hypersthen dagegen zeigt eine verschiedene optische Orientierung und mag daher immerhin eine eigene Species bilden. Interessant ist die von Tschermak gegebene Zusammenstellung der negativen Winkel der optischen Axen und des Eisengehaltes der drei genannten Mineralien, wobei es sich ergibt, dass mit zunehmendem Gehalte an FeO der Winkel der optischen Axen stetig abnimmt. Die Mikrostruktur aller Mineralien der Enstatit-Gruppe ist im Allgemeinen eine so ähnliche, dass im speciellen Falle eine sichere Entscheidung unter ihnen nur durch chemische und genaue optische Analyse gegeben werden kann.“

„Enstatit und Bronzit finden sich in den Gesteinen nicht als Krystalle, sondern fast nur in unregelmässig begrenzten Krystallkörnern, welche meistens eine sehr dichte Streifung erkennen lassen, die bei dem Enstatit mehr geradlinig, bei dem Bronzit mehr sanft wellig gewunden verläuft. Doch ist dieser Unterschied kein durchgreifender. Die gleiche Streifung zeigt auch der monokline Diagenit und der rhombische Bastit, der sich aber durch andere, später zu besprechende, optische Erscheinungen nicht unschwer vom Bronzit trennen lässt. Traf der Schriff den Enstatit oder Bronzit stark geneigt zu seiner Hauptspaltungsfläche, so ist die Oberfläche nicht in gleicher Weise feinfaserig, sondern treppenförmig rauh. Querliegende Absonderungsflächen und Zerbrechungen sind nicht selten.“

„An fremdartigen Einlagerungen sind beide verhältnismässig arm; ja sie fehlen z. B. im Enstatit aus dem Pseudophit des Aloysthal in Mähren und in manchen Enstatiten oder Bronziten der Lherzolithe und Olivinfelsen ganz. Ersterer ist nur von häufigen Adern des Pseudophit durchzogen, von welchen aus in senkrechter Richtung feinfaserige Zersetzungsprodukte in den Enstatit eindringen. Andere Vorkommnisse und selbst andere Individuen desselben Handstücks enthalten dagegen oft massenhafte Einschlüsse von grünen oder braunen Lamellen, Leistchen und Körnern (je nach der Lage der Schriffebene), welche ausnahmslos der vollkommensten Spaltungsrichtung parallel gelagert sind. Der Gedanke liegt nahe, dass die verschiedenen Angaben über die relative Vollkommenheit der pinakoidalen ($\infty P \infty$) Spaltung gegenüber der prismatischen vielleicht auf die mehr oder weniger massenhafte Anwesenheit dieser Interpositionen zurückzuführen seien, die zweifellos auch den metalloiden Schiller auf dem Brachypinakoid bedingen. Dann wäre aber die Leichtigkeit der Trennung in der genannten Richtung mehr eine Absonderung, als eine eigentliche Spaltbarkeit.“

„Der Enstatit ohne und der Bronzit mit metallischem Schimmer auf der brachypinakoidalen Spaltungsfläche finden sich in Serpentin von Aloysthal in

Mähren (Enstatit) und Mont Brésouars in den Vogesen, in den Lherzoliten und Olivinfelsen, in manchen Olivingabbros, in Streng's Enstatitfels vom Radauthal bei Harzburg und in den Olivinbomben des Dreiser Weihers, sowie in manchen Meteoriten; also stets in Gesellschaft des Olivin und in veränderten Olivingesteinen.“

Für diejenigen, welchen das Buch nicht zu Gebote steht, gebe ich 2 Abbildungen, die eine von Bronzit vom Kupferberg Tafel I. 1, die andere von Enstatit von Texas Tafel I. 2, welche mit den Rosenbusch'schen ziemlich übereinstimmen.

Was den Olivin betrifft, so bedarf es keiner Abbildung, da die Formen dieses Gesteins durch Zirkel vollständig erschöpft sind. Es genügt zu sagen, dass reiner frischer Olivin keine Struktur zeigt. Struktur zeigt der Olivin blos, wenn man seine Einschlüsse oder Anwachsstellen des Crystals oder Zersetzungserscheinungen (Serpentinbildung) Struktur nennen wollte. Aber sicher findet sich in keinem Crystall etwas, was meinen Formen auch nur ähnlich sieht. Was die Behauptung betrifft, die Kugeln seien Gläser, so wird nicht einmal unterschieden, welche chemische Zusammensetzung diese Gläser gegenüber Enstatit, Bronzit und Olivin haben sollen. Offenbar werden alle Formen zusammen geworfen und für Gläser erklärt, obgleich Enstatit nach Quenstedt (Mineralogie S. 318) unerschmelzbar, nach Naumann-Zirkel S. 585 wenigstens schwer schmelzbar ist. Es wird sogar behauptet, dass diese Gläser erst im Fallen entstanden seien. Allein Feuereinwirkungen finden sich blos in der Rinde. Die Schmelzrinde der meisten Meteorite hat kaum 2 mm Durchmesser.

Die Behauptung, es seien Gläser, wurde der Mittheilung meiner ersten Dünnschliffe entgegengehalten und dabei auf die Aehnlichkeit der meteoritischen Form mit solchen Gläsern in dem Gesteine unserer Erde hingewiesen. So wurde ich von Zirkel auf einen Sphaerulit-Liparit verwiesen, dessen Abbildung ich Taf. I. Fig. 3 gebe. Diese Form sollte darthun, dass meine Urania eine Täuschung sei. Ich halte die Form im Liparit für eine Crystallit-Bildung (wahrscheinlich Zeolith). Nun betrachte man die Strukturbilder daneben Tafel I, Figur 4, 5, 6!

Unsere Forscher, mit Ausnahme Gumbels, sprechen von den Meteoriten als vulkanischen Bomben, erklären das Gestein als identisch mit dem Vulkangesteine der Erde, zählen also den Meteorstein ohne Bedenken zu den vulkanischen. Der Gegenbeweis ist der Gegenstand dieses Buchs.

Richtig allein hat Quenstedt die Frage für eine offene erklärt und gesagt: es sei dem Microscop vorbehalten, das Räthsel der Zusammensetzung der Meteorite zu lösen! Handbuch der Mineralogie S. 722.

II. ABSCHNITT.

DIE ORGANISCHE NATUR DER CHONDRITE.

I. CAPITEL.

ORGANISCH ODER UNORGANISCH?

Um den Beweis zu führen, dass ein pflanzlicher oder thierischer Organismus vorliege, halte ich für nothwendig darzuthun:

1. eine geschlossene Form,
2. eine wiederkehrende Form,
3. wiederkehrend in Entwicklungsstufen,
4. Struktur und zwar entweder Zellen oder Gefässe,
5. Aehnlichkeit mit bekannten Formen.

Sind diese Erfordernisse da, so bleibt nur noch zu entscheiden, ob Pflanze oder Thier? Nun fragt sich, erfüllen meine Formen diese Forderungen?

Ich glaube, ehe ich an den positiven Beweis gehe, den negativen Beweis führen zu sollen.

Der Beweis nämlich, den ich für das Dasein organischer Wesen antrete, ist ein doppelter: ein negativer, indem ich darthue, dass die meteoritischen Formen nicht dem Mineralreich angehören: ein positiver, indem ich die Uebereinstimmung derselben mit den Formen unserer Erde, sei es lebender oder ausgestorbener, begründe: das erste also, was zu beweisen, ist der Satz:

Die Einschlüsse der Meteoriten sind keine Mineralbildungen.

1. Unsere Mineralogen erklären die Einschlüsse der Chondrite für Enstatit, Bronzit, Olivin.

Olivin hat keinen sichtbaren Blätterbruch, Enstatit und Bronzit einen deutlichen. Ich bilde einen Bronzit von Kupferberg, Tafel I. 1. einen Enstatit von Texas, Tafel I. 2. (Dünnschliff bei 75 facher Vergrößerung) ab. Figur 2. zeigt

einen der besten Blätterbrüche. Man vergleiche nun damit zuerst Tafel I. Figur 4, einen Theil eines Favositen des Meteorsteins von Knyahinya (etwa 250 mal vergrößert) und man wird wohl nicht mehr davon reden, dass der Blätterbruch die Ursache der Strukturerscheinungen der Chondrite sei. Nun betrachte man aber noch sämtliche Tafeln und es wird diese Erklärung ein für allemal abgethan sein.

2. Wenn die Einschlüsse der Chondrite nach der bisherigen Deutung aus Enstatit oder Olivin bestehen, oder wenn es Gläser wären: wie wäre es, frage ich, möglich, dass dasselbe Mineral oder Glas im Ganzen in so verschiedenen Formen (Umrissen und Strukturen), und verschiedene Minerale in so scharf übereinstimmenden Formen auftreten? Man betrachte einmal einen Hypersthen, eine Hornblende, einen Augit! Abgesehen von einigen sichtbaren, leicht zu erklärenden Einschlüssen — (und um diese handelt es sich ja hier nicht) immer dasselbe Bild! Von höchstens 3 Mineralen hundert verschiedene Bilder!

Das Mineral ist einfach, muss seinem Begriff nach einfach sein und daher stets das Bild einer homogenen Masse (Fläche) geben, höchstens mit einigen Einschlüssen. Wie sollte nun dasselbe Mineral in so verschiedenen Strukturen, dabei in so übereinstimmenden von den Crystallformen abweichenden Umrissen vorkommen?

3. Die Minerale sind entweder crystallisirt oder nicht crystallisirt. — In dem ersten Zustand haben sie bestimmte gesetzmässige also wiederkehrende Formen: sie rühren von Flächen, welche im Durchschnitt sich als gerade Linien projiciren. Diese Formen (Linien und Winkel) sind wiederkehrend, wechseln bloss der Grösse, nicht dem Verhältniss nach. Solche Formen finden sich unter den von mir als organisch angesprochenen Formen nicht. Hier ist keine Form mit einer Fläche oder mit einem Winkel; Alle sind Kugeln, Ellipsen mit Abweichungen von der mathematischen Form, Abweichungen, welche aber doch constante sind. Also ganz abgesehen von der übereinstimmenden Struktur, zeigt sich eine Constanz der Umrisse, aber andere Formen als die Crystallformen des Enstatits, des Olivins sie geben müssten.

Allerdings kommen seltene, kleine Stellen mit wirklichen Crystallen vor, aber in einer Weise, welche durchaus auf den Beweiswerth dieser Thatsachen nicht einwirkt. Hierüber siehe unten und Tafel XXXII. Fig. 2.

4. Waren die Minerale ursprünglich crystallisirt, haben aber durch mechanische Gewalt ihre Crystall-Form verloren, so ist die einzige Form, welche hier sich wiederholen könnte, die Kugel oder eine dieser sich nähernde Form, etwa die Ellipse. Hier wäre eine Wiederholung möglich, ohne dass aus der Form ein Schluss gezogen werden könnte. In den Rollsteinen schneidet die Oberfläche den

Körper in einer Weise, dass sofort die Einwirkung der mechanischen Gewalt hervortritt, — insbesondere werden Einschlüsse ganz willkürlich getroffen.

In den Meteoreinschlüssen aber ist die Struktur im Stein stets, ich möchte sagen: symmetrisch, im Einklang mit den Umrissen.

5. Bei Verwitterung von Crystallen ändern sich die Schichten von aussen nach innen — concentrisch: — von Verwitterung aber ist keine Spur in den Einschlüssen der Chondrite zu sehen und die Strukturen sind stets excentrisch.

6. Was die Einschlüsse der Mineralien betrifft, so können diese je nach ihrer Beschaffenheit verschiedene Bilder geben. Es kommen ganz willkürliche Formen der Einlagerung vor, wie Glas-Flüssigkeits-Einschlüsse, Crystalliten.

Wo aber ein Formengesetz in der Einlagerung auftritt, richtet sich dieses stets nach der Crystallform. Beides trifft bei den Meteoritformen nicht zu. Keine Spur von Einlagerung nach einer Crystallform!

7. Ein Blätterbruch wird nur sichtbar, wenn durch mechanische Gewalt Spalten und nun Lichtbrechungserscheinungen auf den Spaltungsflächen entstehen. Ohne diese ist er nicht wahrnehmbar. Spaltungsflächen sind nicht da, Lichtbrechungserscheinungen zeigen die Meteorit-Einschlüsse auch nicht, blos „Einstäubungen“.

Es finden sich in den terrestrischen Mineralien Interpositionen parallel mit dem Blätterbruch eingelagert: diese zeigen die Meteoriten nicht.

Ich glaube, der Anblick meiner Formen wird eine weitere Auseinandersetzung über ihre Verschiedenheit von Mineral- und insbesondere von Crystallbildern nicht nothwendig machen.

8. Es ist aber soviel von Crystalliten, von Crystallconcretionen gesprochen worden.

Für solche wurden die Enstatit-Bronzit-Olivin-Kugeln bisher gehalten. Gümbel wies dementgegen darauf hin, dass es keine Kugel gebe, wo der Mittelpunkt nicht excentrisch liege!

Hier gerade tritt der wesentliche Unterschied zwischen den Meteorit-Formen und den Crystalliten recht deutlich hervor.

Die Crystalliten legen sich stets um einen Punkt (concentrisch) an. Die Formen in den Meteoriten sind alle elliptisch und birnförmig: wenn die äussere Form aber auch kugelig ist, sind die angeblichen Einschlüsse excentrisch geordnet und zwar liegt der Mittelpunkt an der Peripherie, (sogar jenseits derselben, nämlich dann, wenn er weggeschliffen ist, was Gümbel übersah) — eine Erscheinung, welche nie im Mineralreich vorkommt. Es ist eben die Bedingung der Crystalliten- d. h. Kugelbildung, dass die Crystalle um Einen Crystall gleichmässig sich anlegen, wodurch dann nothwendig die concentrische Form entsteht.

Wären also die Kugeln in den Meteoriten Crystalliten, so müssten sie, wenigstens nach dem Gesetz der Erde, concentrische Bildungen aufweisen.

9. Schliesslich muss ich einen Widerspruch aufzeigen, in welchen die Wissenschaft mit sich gerieth, wenn sie die Struktur der Chondriten aus der Mineral-Eigenschaft erklären wollte. Dies ist das optische Verhalten dieser Einschlüsse.

Wären sie Crystalle und wäre der Blätterbruch (freilich Olivin hat keinen, und doch finden sich auch in den angeblichen Olivin-Kugeln Strukturen, also Blätterbruch!) die Ursache der Struktur, so müsste das Mineral nothwendig das Licht brechen. Bei den meisten der Einschlüsse zeigt sich aber keine Lichtbrechung, nicht einmal Aggregat-Polarisation! — So können sie also weder einfache Mineralien noch Crystalle sein, am allerwenigsten liesse sich die Struktur aus Blätterbrüchen erklären. Diese Thatsache, das optische Verhalten, sollte allein schon zur richtigen Deutung geführt haben.

All diese Beweise sind freilich dem Botaniker und Zoologen fremd, während sie jeder Mineraloge kennt: daher muss ich diesen bitten dem Collegen Botaniker und Zoologen das eben Vorgetragene zu bestätigen, zu bestätigen was meine Lichtbilder zeigen: Diese Formen sind keine Mineralformen. Damit hat der Mineraloge seinen Antheil an der Arbeit gethan und nunmehr geht sie in die Hand des Paläontologen, oder richtiger des Zoologen über und es beginnt die positive Beweisführung.

II. CAPITEL.

DIE EINZELNEN FORMEN.

A. SCHWÄMME.

1. URANIA.

Rundlappige Körper mit deutlicher Anwachsstelle. Tafel II. giebt ein grösseres Normalbild einer Urania (vergleiche Tafel V. Fig. 1, dasselbe Bild). Man sieht hier: die Gesammtform scharf, den äussersten Lappenrand angeschitten (weiss links), die Falten, welche beim Zusammenziehen entstehen, die Anwachsstelle. Noch deutlicher ist letztere mit Kelch, Tafel IV. Fig. 3.

Urania spiralförmig zusammengelegt Tafel III. Fig. 5, 6.

In der Windung begriffen Tafel IV. Fig. 1: die Struktur besteht in einer

Aussenhaut über lamellaren Schichten Tafel III. Fig. 4. Tafel IV. Fig. 6 (letzere mit der Lupe zu betrachten). Mittlerer Durchmesser der Urania 1 mm, Farbe smalteblau.

Diese Struktur wurde für den Blätterbruch des Bronzits gehalten! Ob Tafel IV. Fig. 4 zu den Uranien gehört, ist zweifelhaft. Aeussere Form und Farbe sprechen dafür. Die Anschnitte an beiden Seiten zeigen deutliche Struktur.

Tafel V. Fig. 5 zeigt vollständig gewundene Lappen. Entweder ist es ein Körper spiralförmig aufgewunden oder sind es mehrere Lappen, von welchen der äussere die inneren mantelartig umgiebt.

Tafel IV. Fig. 6 ist ein Querschnitt, welcher allerdings wenig zeigt. Im Objekt selbst sieht man den Durchschnitt der Aussenhaut weiss.

Tafel V. Fig. 2 zeigt so deutliche Schichtung, dass wenn die äussere Form nicht wäre, man versucht sein könnte, die Form zu den Corallen zu stellen.

Tafel IV. Fig. 5 zeigt Querschnitte durch beide Flügel der Lappen.

Tafel VI. Fig. 3 Lamellen-Struktur. Fig. 5 und 6 können auch die einfachsten Crinoiden sein, deren Arme sich an einander angelegt haben. Hinsichtlich des Uebergangs der Formen in andere muss ich auf das betreffende Capitel verweisen.

Am räthselhaftesten ist Tafel VI. Fig. 1 und 2. Bei Fig. 1 ist die matte Stelle im Präparat gelb, die gestreifte blau. Ich habe sie neben Fig. 2 gestellt, diese zeigt deutlich zwei Lappen, welche wie zwei Muschelschalen an einer Stelle verbunden sind und beim ersten Anblick auch vollkommen den Eindruck eines Zweischalers machen. (Es ist nicht ein blosser Anschnitt.) Denkt man an Muscheln, so könnte die matte Stelle von Fig. 1 der Steinkern sein. Allein die Struktur ist eben Uranienartig.

Tafel V. Fig. 3. 2 Individuen zeigen die Struktur überaus deutlich, ebenso die Anwachsstellen. In Fig. 4 (welche ein schlechtes Bild giebt) legen sich mehrere Individuen fächerartig aneinander.

Bei Tafel III. Fig. 3, IV. 1, 2 glaubt man oben eine runde Mundöffnung angedeutet zu sehen.

Hiernach halte ich die Urania für einen festgewachsenen Schwamm, welcher sich spiralförmig zusammenzieht, hiebei Wasser einsaugt und austreibt, wie unsere lebenden Schwämme.

Urania nimmt etwa $\frac{3}{20}$ der Gesteins-Masse ein.

2. NADEL-SCHWÄMME.

Tafel VII. Die Formen Fig. 1, 2, 3, 5, 6 zeigen ein Nadelgerüste. Fig. 1 stelle ich zu *Astrospongia*. Die Nadeln liegen regelmässig gekreuzt. Fig. 6 ist ein unregel-

mässiges Nadelgerüste mit einem Hohlraum, welchen das Bild allerdings sehr schwach andeutet. Diese beiden Formen scheinen mir unzweifelhaft zu sein.

Annähernd sicher sind Fig. 2 und 5 (in Fig. 2 ist der weisse Strich ein Gesteinsriss).

Die Form Figur 4 habe ich bei der Zusammenstellung der Tafeln für einen Schwamm gehalten. Nachdem eine Aenderung der Anordnung nicht mehr möglich war, erkannte ich in dieser Form den schiefen Durchschnitt eines Crinoiden und was ich Anfangs für Nadeln hielt — als feine Crinoidenarme. Ich bemerke, dass die Bestimmung sehr schwierig ist wegen der ausserordentlich einfachen meteoritischen Crinoidenformen, wesshalb eine Entscheidung weiterer Untersuchung aufgespart bleiben muss. Es lässt sich der Hohlraum der Schwammnadeln mit dem Nahrungskanal der Crinoidenarme verwechseln, wenn letztere gerade gestreckt liegen und die Glieder nicht mehr deutlich erhalten sind. Diese Thatsache, so wenig angenehm sie für den Untersucher der einzelnen Formen ist, ist um so lohnender für denjenigen, welcher dem Zusammenhang der Formen nachgeht — für den Nachweis der Entwicklung einer Form aus der andern. Es reicht immer eine an die andere hin. In günstigere Lage versetzen uns

B. DIE CORALLEN.

Hier haben wir so wohl erhaltene terrestrische Formen, dass ein Zweifel nicht übrig bleibt.

Tafel VIII. zeigt ein Musterbild, Tafel IX. dessen Canalstruktur: deutliche Knospen-Canäle, welche die Röhren (denn solche sind es) verbinden. Dazu kommt die mit einem Blätterbruch absolut nicht zu verwechselnde Curvenrichtung der Canäle, dazu kommen die ganz deutlichen Röhrenöffnungen und endlich die ebenso deutliche Anwachsstelle. (Tafel I. Fig. 4 zeigt ein noch schärferes Bild desselben Objects.) Leider geben Färbungen des Präparats dem Struktur-Bild Tafel IX. widerwärtigen Schatten. Die Knospen-Canäle stehen 0,003 mm von einander ab. Gewiss alles, was man von einer Struktur eines Favositen verlangen kann.

Tafel X. Fig. 3, 4 zeigen uns das Bild des Favosites multiformis aus dem Silur so, dass man hier auch nicht einmal Spezies zu trennen vermöchte.

Auf Tafel XI. in Fig. 1, 2, 3 (wo 2 auch die Anwachsstellen zeigt) wird jeder Forscher das Bild lebender Corallenformen leicht erkennen, umsomehr als in Fig. 1 oben noch die Becherform (Hohlraum) angedeutet ist. Dasselbe Object zeigt ferner in den Röhren Querscheidewände, die klar hervortreten. Leider ist ein Theil des Bildes in Folge der gelben Färbung des Präparats in der Photographie durch Schwarz verdeckt.

Hahn, die Meteorite.

Tafel X. Fig. 1 und 2 zeigen weniger gut erhaltene Quer- und Längsschnitte, doch hebt die ganz gleiche Wiederholung beider in mehreren Schliffen den Zweifel daran, dass es organische Formen sind, und sind es solche, so können es bloss Corallen sein. Fig. 3 scheint eine Becher-Coralle zu sein, Fig. 4 ist an dieselbe angewachsen. Dass Fig. 6 Corallenstruktur hat, bedarf wohl keines Nachweises. Diese Form kehrt mehrfach wieder.

Tafel XI. Fig. 4. Diese Form kehrt ebenfalls mehrfach wieder. Eigenthümliche Corallenformen zeigen Fig. 5 und 6. — Fig. 5 ist gebildet aus Röhrenringen und höchstwahrscheinlich auch Fig. 6. Ich bemerke, dass diese Form hundertmal wiederkehrt.

Bei höherer Vergrößerung zeigen Zwischenwände Taf. XI. Fig. 1, 2, 3, 6.

Tafel XII. Fig. 1—3 zeigen deutliche Lammellarstruktur. Die Querfurche in Fig. 4 erinnert an Fungia. Wahrscheinlich gehören auch hierher Tafel XXX. Fig. 1, 2 und Tafel XX.

Die Uebereinstimmung der Struktur in Tafel XX. mit Tafel XXX. Fig. 1 (in zwei verschiedenen Schliffen) würde allein hinreichen jeden Gedanken an eine unorganische Bildung auszuschliessen. Ueberdies kehrt die Form in 350 Schliffen etwa zwanzigmal wieder.

Tafel XII. Fig. 5 habe ich nur einmal gefunden. Im Original sind deutliche Lamellen, welche im Bilde bloss am unteren Theil hervortreten. Fig. 6 ist ein milchweisses Object, daher undeutlich. Ich glaube Sternform zu erkennen und habe die Form desshalb als Sterncoralle hierher gestellt.

Tafel XIII. Fig. 1—4 sind Corallen, welche ganz unzweifelhaft den Röhrencorallen angehören. Es sind im Original deutlich zu unterscheiden: Glasartige Zwischenmasse, schwarze Röhrenwand, gelbe Füllmasse der Röhren, zuweilen sind beide letztere schwarz. Diese Form kommt hundertfältig vor und zwar in allen Chondriten. Fig. 5 aus Lamellen zusammengesetzt zeigt deutliche Hohlräume und Fig. 6 Röhren mit Zwischenwänden. Die Formen gehören zu den grössten Formen: sie haben bis zu 3 mm. Durchmesser.

Tafel XXV. 1 und 2. Die Form ist hier so ausgezeichnet erhalten, dass an dem Vorhandensein eines Organismus nicht gezweifelt werden kann, um so weniger, als sie in zwei Schliffen übereinstimmend vorkommt und auch sonst häufig wiederkehrt. Vergl. Tafel II. links unten, Taf. V. Fig. 6. Ich habe die Formen Tafel I. Fig. 6 und Tafel XXV. Fig. 1, 2 in der Folge zu den Crinoiden gestellt; die Canäle sind unzweifelhaft, die Querlinien lassen sich auch als Crinoidenglieder deuten. Man sieht Einschnitte, ferner sind die Arme geknickt, was sich bloss bei Crinoiden denken lässt.

Geknickte Arme zeigt auch Tafel XXV. Fig. 4. Von dieser Form sind mehrere Exemplare da, welche genau dasselbe Bild geben.

Während die Corallenformen etwa $\frac{1}{20}$ des Volumens der Gesamtmasse des Chondrit-Gesteins einnehmen, bilden den Rest mit $\frac{16}{20}$ — also den bei weitem grössten Theil der ganzen Masse:

C. DIE CRINOIDEN.

Sie finden sich von der einfachsten Form eines gegliederten Armes bis zum ausgebildeten Crinoiden mit Stiel, Krone, Haupt- und Hilfsarmen. Ihre Erhaltung ist grösstentheils sehr gut. Die Schwierigkeit liegt bloss in den tausenderlei Richtungen der Schnitte, welche immer verschiedene Bilder desselben Objects geben. Die birnförmigen Körper, welche man als Gläser ansah, sind Crinoiden-Kronen.

Ich stelle 4 Crinoiden in aufrechter Stellung und in grossem Format in Tafel XVI—XIX dar und einen im Querschnitt Tafel XX.

Tafel XXI. Fig. 1 — 5 zeigt senkrechte Durchschnitte eines schon höher entwickelten Crinoiden. Es sind Hauptarme mit Hilfsarmen und deutlichen Gelenkflächen.

Tafel XXI. Fig. 3 zeigt Stiel und Krone. (2 und 4 doppelte Vergrösserung von 1 und 3.) Fig. 5, aus einem andern Dünnschliffe, ist da, um die Uebereinstimmung der Formen zu zeigen. In Fig. 6 glaube ich die Mundöffnung in dem Höcker zwischen den Armen erhalten zu sehen.

Tafel XXII. Fig. 1, 3, 4, 5 und Tafel XXIII. Fig. 1, 2 zeigen die Zahl 5 der Arme, sowie die Hilfsarme.

In Tafel XXIII. Fig. 2 und 3 sieht man die Knickung der Arme durch Druck von oben.

Tafel XXII. Fig. 2 und 4 erinnern an Comatula.

Eine besondere Art sind die Crinoiden, welche bloss aus einer beliebigen Anzahl von Armen bestehen. Zu diesen rechne ich Tafel XXIII. Fig. 4, 5, Tafel XXIV. 4, 5, 6, Tafel XXVI. (Es ist auf dem Bilde Tafel XXIV. Fig. 6 in kleinerem Massstab die Coralle aus Cabarras, Tafel XIII. Fig. 6.)

Tafel XXIX. Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 und Tafel XXVII. Fig. 3 geben Bilder von Crinoiden von oben gesehen.

Tafel XXVII. Fig. 2 und Tafel XXIX. Fig. 4 zeigen Crinoiden von unten: hier tritt der Stielansatz als heller Punkt hervor. Diese Querschnitte kehren in dutzend Fällen in übereinstimmender Form wieder. (Man vergleiche auch Tafel III. Fig. 2 links oben. Bessere Durchschnitte kann man wohl nicht fordern: die Muskelschichten sind hier deutlich sichtbar.)

Eigenthümliche Verschlingungen zeigen Tafel XXVI. Fig. 1—4.

Die deutlichsten Querschnitte geben Tafel XXV. Fig. 5 und 6. Ein Längsschnitt ist Tafel XXVII. Fig. 3 mit geknickten Armen.

Tafel XXIV Fig. 1 und 2 sind Formen, welche ich anfangs für Corallen ansah.

Tafel XXVIII. Fig. 1 könnte doch diesen letzteren zuzuzählen sein (die Struktur sollte deutlicher erhalten sein, um endgültig zu entscheiden).

Etwas deutlicher ist Tafel XXVII. Fig. 1: eine scheinbare Aussenwand, welche aber nichts als der Durchschnitt des regelmässig gelagerten Hauptarms ist.

Ein sehr schönes Bild giebt Tafel XXX. 3; ob Crinoid? ist zweifelhaft. Nur bemerke ich, dass die beiden Theile symmetrisch und die Arme nicht aneinander gelegt sind, sondern sich kreuzen.

Tafel XXX. Fig. 5 mit einem Anschnitt hatte ich anfangs zu den Uranien gestellt. Sie wird den Crinoiden zuzuzählen sein.

Tafel XXXI. Fig. 1—3 sind offenbar dieselben Formen. In Fig. 1 und 3 ist eine deutliche Furche wahrzunehmen, vielleicht die Stelle wo zwei Crinoiden-Arme sich aneinander legen. Im Polarisationsapparat tritt diese Furche noch deutlicher hervor. Fig. 4, zwei Individuen zusammengelegt, liesse die Deutung auf Schwamm oder Coralle offen. Fig. 5 mit Maschenstruktur in dem mittleren Theil, ein Gewebe von Gliedern, zeigt oben Arme mit deutlicher Struktur. Gehören diese Dinge zusammen? Da die Form nur einmal vorkommt, wage ich keine Entscheidung. Auffallend ist nur die Aehnlichkeit des Mittelbildes mit der Struktur des Schreibersits im Meteoreisen. Fig. 6 findet sich zweimal, wesshalb ich beide Theile als zusammenhängend angesehen habe.

Dieselbe Maschenstruktur zeigt Tafel XXX. Fig. 6 bei Lupenvergrösserung. Die Struktur beider stimmt, wie erwähnt, mit der Struktur des Schreibersits in dem Meteoreisen und kehrt mehrmals wieder.

Wie ich schon im Eingang bemerkte, halte ich es nicht für meine Aufgabe Spezies zu machen. Meine Aufgabe war nur das Dasein von Organismen mit dem Nachweise geschlossener wiederkehrender Formen von organischer Struktur unzweifelhaft festzustellen. Diess glaube ich gethan zu haben und ich denke, es sollte Niemand auch nur den mindesten Zweifel mehr hegen, (insbesondere nach dem Anblick eines Dünnschliffes im Original), dass es sich hier nicht um Mineralformen handle. Sind aber nur 5 organische Formen unzweifelhaft nachgewiesen, so sind auch die übrigen weniger gut erhaltenen Formen organisch.

Um endgültig Genera und gar Spezies festzustellen, gehört mehr Material und jahrelange Untersuchung dazu. (Für ersteres werde ich dankbar sein.) Vor Allem müsste ich mehr Zeit haben, als die Nachtstunden und mehr Kraft, als

mir mein anstrengender Beruf übrig lässt, um die Arbeit zu vollenden. Doch meine ich den geforderten Punkt gegeben zu haben, auf welchem man stehen kann.

Zum Schluss verweise ich auf die Tafelerklärung.

Damit sind die Formen vorgeführt. Ich habe eine Zeitlang den Plan verfolgt, eine förmliche Statistik über das Vorkommen der Formen in meiner Dünnschliffsammlung zu machen, aufzuzählen, wie oft ein und dieselbe Form in den 500 Dünnschliffen sich findet. Ich stand davon ab, weil ich mir sagen musste, dass es doch keinen grossen Werth haben werde. Jede Vermehrung meiner Sammlung um nur 12 Nummern würde die Verhältnisszahl ändern. Ich zog daher vor, bei einzelnen Formen das Zahlenverhältniss annähernd anzugeben.

III. CAPITEL.

ALLES LEBEN.

Es sind im Vorstehenden die einzelnen Formen zur Anschauung gebracht. Alle diese Formen sind nicht todt eingebettet, sondern die eine aus der anderen gewachsen und in Wahrheit lebend vom Leben begraben. Hier kann freilich nur die Anschauung Ueberzeugung geben. — Zu diesem Zweck betrachte man in sämtlichen Bildern die einzelnen Formen mit ihrer Umgebung!

Was auf den ersten Blick auch nur als ein heller Fleck erscheint, bei genauerer Untersuchung zeigt es den Durchschnitt eines Schwamms, einer Coralle, oder eines Crinoidengliedes. Nirgends sind, wie G ü m b e l ganz richtig beobachtet hat, zerstückte, zerbrochene, abgerollte Formen, Splitter — auch ist kein Bindemittel zwischen denselben. Nur die Weichtheile fehlen, alles Andere ist erhalten, wie es sich im Leben im Wasser bewegte. Die Crinoidenformen zeigen diess am deutlichsten. Denn auch diese sind höchstens auf die Seite gebogen, gewunden, selten geknickt; man sieht auch den nur schwachen mechanischen Widerstand gegen den über dem Haupt entstandenen Nachbar. — Aber Alles aneinander, auseinander gewachsen, Nichts niedergelegt, Nichts todt eingebettet. Da ist auch keine Masse, welche ein Grab hätte bilden können.

Die Thatsache, dass nichts Unorganisches in dem Chondrit-Gestein und kein Raum ohne Leben darin ist, halte ich für ebenso bedeutend, als das Dasein der Organismen selbst. Diese Thatsache erst wirft auf die Entstehung des Planeten das volle Licht. Nimmt man hinzu, dass das Gestein, welche diese Bildungen einschliesst, aus Mineralen besteht, welche dem sogenannten Urgebirge, ja „vulkanischem“

Gebirge angehören: so muss unsere Geologie nothwendig einen andern Weg in der Erklärung der Thatsachen einschlagen. Ich glaube nun freilich keineswegs, dass es Schwämme, Corallen, Crinoiden aus den Mineralen gegeben habe, welche heute die Formen bilden. Die Organismen müssen ursprünglich anders zusammengesetzt gewesen sein, müssen also eine Umwandlung erlitten haben.

So viel ist, denke ich, über allen Zweifel erhaben, dass das, was jetzt Hornblende, Augit, Olivin ist und die genannten Formen ausfüllt, früher in einem andern Zustand gewesen sein muss, nämlich eine flüssige, und zwar wasserflüssige Lösung.

Nun finden wir aber diese Minerale in unserem Urgebirge in Formen, welche nicht Krystalle, wohl aber den meteoritischen ähnlich sind. Wir finden Gebirgsmassen aus solchen Formen zusammengesetzt. Also waren es auch hier höchst wahrscheinlich organische Formen, nachher verwandelt in das, was wir jetzt Gestein nennen. Dieses Gestein weist aber auf eine Schichte, welche ganz unzweifelhaft mit der meteoritischen (den Chondriten) näher, ja nächst verwandt ist — den Olivin. Und unter diesem muss Eisen liegen: das bezeugt das specifische Gewicht der Erde. — Wieder eine gleiche Thatsache sehen wir in den gefallenen Eisen-Meteoriten: hier, wie im Ovifak-Gestein finden wir Uebergänge, Zusammensetzung von Eisen und Olivin.

Damit sind uns die grössten Grundlinien der Geologie gegeben — wir haben die zeitliche Entwicklung des Erdkörpers. Die Formentwicklung — die Ursache der Entwicklung der Formen selbst ist damit zugleich aufgeschlossen. Ist der Organismus in den untersten Schichten, die wir kennen, die Ursache der Massenbildung, so wird er auch die Ursache des Anfangs des Planeten selbst gewesen sein.

Die Annahme einer blossen Massenanziehung, der mechanische Anfang der Erde und der Weltkörper überhaupt, wäre damit widerlegt.

Allerdings müssten auch noch Organismen im Eisen, im Erdkern, in dem Meteoreisen nachgewiesen werden. Diese Aufgabe habe ich mir als nächste gestellt; die bisherigen Resultate lassen ihre Lösung hoffen.

IV. CAPITEL.

STEIN IM STEIN.

Wenn ich gesagt habe: die Chondrite sind nichts als ein Thiergewebe, ein Thierfilz, so leidet diess eine Einschränkung.

Es kommen allerdings in diesem Thierknochengesteine ganz kleine, scharf umschriebene Stellen vor, welche von Anfang an wahrscheinlich (aber nicht nothwendig) Gestein sind. Das sind blaugraue, seltene Einschlüsse von 3—5 mm. Durchmesser ohne bestimmt wiederkehrende Form, welche in der grauen Masse deutliche Krystalle eines gelbgrünlichen Minerals, dessen Durchschnitte das einemale Quadrate oder Rhomben, das anderemale Sechsecke sind, einschliessen. Dieses Mineral kann Augit oder Olivin sein. Hier spricht die Krystallform für ein Mineral. Allein das Vorhandensein solcher Theile spricht auch für meine Ansicht. Warum hätten sich die Krystalle nicht überall gleich gebildet? Und warum sollten nicht auch Hohlräume neben Organismen übrig bleiben? Sodann ist bekannt, dass auch blosse Füllmassen in organischen Formen nachträglich krystallisiren. Endlich finden sich aber auch in organischen Formen Ausfüllungen von Höhlen, welche sich in ihren Umrissen dem Aussehen von Flächen und Winkeln nähern.

Der Grund, warum ich diese Einschlüsse aber doch als unorganische Theile der Chondrite zugebe, als eigentlichen Meteorstein (Stein im Stein), ist, weil die Umrisse einen Anhaltspunkt nicht geben, um die Form als organische anzusprechen. Diese Einschlüsse können Einlagerungen einer schon gebildeten Gesteinsmasse sein oder könnten sie sich in den Hohlräumen erst gebildet haben.

Dass eine Schlammablagerung möglich, dass ein Hineinfallen von Theilen eines schon abgelagerten, also fertig gebildeten Gesteins möglich, sogar wahrscheinlich sei, braucht nicht geleugnet zu werden: es stösst die Thatsache nicht um, dass in den Olivinschichten organische Bildungen vorhanden und dass diese den Aufbau des Planetenkörpers bewirkt, den Bau selbst gebildet und zusammengesetzt haben.

Unter allen Umständen aber ist im Chondrit-Gestein das Verhältniss das umgekehrte wie bei den Sedimentschichten unserer Erde. In diesen sind die Organismen eingelagert, das Gestein umschliesst sie; jenes ist eben nichts als Organismen und das Gestein ist eine Masse solcher. Ich füge ein Bild eines wirklichen Gesteintheils aus Borkut bei. Tafel XXXII. Fig. 2. Daneben (Fig. 1) habe ich eine Form abgebildet, graublau wie Urania, aber ohne bestimmte Struktur, auch in

ihren Umrissen unbeständig, wesshalb sie eine blosse Füllmasse sein könnte. Wäre sie eine organische Form, so wäre sie die eines niedersten Wesens. Zur Vergleichung bilde ich in Tafel XXXII. Figur 4 einen Dünnschliff von Lias $\gamma\delta$ (Zwischenkalk) ab. Hier liegen die Schalen zum Theil ganz im Kalke, grösstentheils aber sind es bloss Stücke von Schalen; die Theile sind in alle Grössen zerschlagen, und, was ihre Herkunft betrifft, gerollt bis zur Unkenntlichkeit. Im Chondrite bleibt fast keine Stelle, welche Zweifel über ihre Zusammensetzung übrig liesse.

V. CAPITEL.

FORTPFLANZUNG.

In den Steinen findet sich eine Unzahl runder und birnförmiger Formen von 0,10 mm. — 0,50 mm. Durchmesser, mit kaum angedeuteter Struktur. Ich halte diese für die ersten Entwicklungsformen. Unter diesen hebt sich am meisten hervor eine Kugelform aus durchsichtigem Gestein, in der Mitte die Anfänge von Canälen. Da finden sich Kugeln mit einem Canale, mit zwei weiteren unterhalb und oberhalb des grösseren, und so fort bis zu den Formen Tafel XIII. Fig. 1—4. Die Sache ist hier, glaube ich, sicher. Diese Form lässt sich nicht nur in allen Chondriten nachweisen; in allen finden sich auch alle Entwicklungsstufen von einem bis zu 20 und mehr Canälen: sie ist die häufigste und zugleich, wegen der deutlichen Struktur der Canäle, sicherste. Sie hat sich desshalb auch in denjenigen Chondriten erhalten, welche die übrigen Formen kaum mehr zeigen. Die Entwicklung besteht also darin, dass sich die Canäle vermehren.

Nun finden sich aber eine Menge von Kugel- und Birnformen mit schwach angedeuteter Struktur. Sie scheinen aus Sarcoden bestanden zu haben, als sie einst begraben wurden. Ich würde es nicht wagen, diese Formen hereinzuziehen, wenn sie nicht doch eine bestimmte Gliederung zeigten. Sie bestehen aus zwei, drei, vier, fünf lappenförmigen Armen und sind wahrscheinlich die Anfänge von Crinoiden.

Dass die Feststellung von Entwicklungsformen am schwierigsten ist, ist bekannt. Ich erlaube mir daher hier auch nicht zu weit vorzugreifen. Was ich hier sage, kann nur ein Fingerzeig für künftige Forschung sein.

Die gute Erhaltung ist eine Unmöglichkeit. Die meteoritischen Formen werden daher auch zum mindesten das Schicksal der lebenden theilen: es ist immer die letzte Arbeit, die ersten Anfänge der Entwicklung, die Embryonen festzustellen.

Nur einer Thatsache will ich hier noch erwähnen, welche zugleich ein erhebliches Beweismoment für die organische Natur der Formen ist: die immer auftretende Vergesellschaftung der einzelnen Formen. Die meisten Formen finden sich mit gleichen zusammen: wenige stehen einzeln und zugleich als Unica da. Ich halte dies für sehr wichtig. Wenn mehrere Individuen der gleichen Species sich zusammenfinden, so geht daraus hervor, dass sie im Mutter- oder Geschwisterverhältnisse stehen. Dieselbe Erscheinung tritt auch bei den terrestrischen Arten auf. Dies wird um so bedeutender, als oft das Mineral, aus welchem eine Form besteht, unzweifelhaft das gleiche ist mit dem eine andere Species ausfüllenden Mineral, also ein mineralogischer Grund nicht da ist, aus welchem die Verschiedenheit der Struktur abgeleitet werden könnte.

VI. CAPITEL.

ENTWICKELUNG.

Nachdem ich die einzelnen Formen dargestellt habe, habe ich auch ihr Verhältniss zu einander, die Entwicklung der Formen aus einander, zu besprechen.

Dass Urania die einfachste Form ist, ist sicher. Diese Form bildet aber auch den Anfang zu den folgenden.

Der halbrunde Lappen theilt sich in Schichten, diese Schichten in Röhren, die Röhren theilen sich quer — jetzt bilden sich Arme, welche ein Canal verbindet. Es entwickelt sich eine Krone zwischen Armen und Anwachsstelle und der einfachste Crinoid ist da. — Mag diese Kette allzukühn geschlungen erscheinen, die Formen fordern unwillkürlich dazu auf. — Aber muss denn, wenn wir nur irgendwo in unseren lebenden Formen eine Entwicklungsreihe feststellen wollen, nicht auch hier dieselbe Wandlung vor sich gegangen sein? — Sicher. Nur, glaube ich, finden sich in den meteoritischen Formen mehr und viel sichtbarere Uebergänge. Man kann den Stammvater des Pentacrinus Briareus auf unserer Erde nirgends anders suchen, als in den Corallen und gewiss darf man den Anfang der Corallen selbst in der Schwammform erblicken: sie ist entschieden eine niederere Form als die der Corallen.

Was der Meteorschöpfung die grösste Wichtigkeit für die Entwicklungslehre gibt, ist nicht nur das Vorkommen von Thierformen in den tiefsten Schichten, sondern der einheitliche Typus aller meteoritischen Organismen. Dieses wird klar, wenn man hunderte von Dünn-Schliffen nach einander betrachtet.

Hahn, die Meteorite.

Die Grösse der Organismen ist eine gleichartige, verhältnissmässig mindestens 1000 mal kleinere als die der Erde: die Entwicklung der einzelnen Formen erreicht annähernd einen gleichen Höhepunkt. Der Aufbau der Formen entspricht vollkommen den Umständen, unter welchen sie entstanden, nämlich der überaus kurzen Lebenszeit, welche sie gehabt haben können: es ist eine hastige, relativ unvollkommene Schöpfung. Der Crinoid ist der höchste Repräsentant dieser Thierwelt. Ich halte für den höchstentwickelten die Form Tafel XXII. Fig. 1, 3, 5, 6, weil er schon die Fünzfzahl enthält.

Will man aber nicht so weit gehen, die Crinoiden nicht durch die Corallen hindurch ableiten, so bietet die Form der Urania selbst Anhaltspunkte. Ich habe noch einige Formen abgebildet, welche lose Glieder zeigen. Sie sind in der Beschreibung bezeichnet. Insbesondere fand ich bei höherer Vergrösserung übereinanderliegende Arme.

Auch hier reicht die Beobachtung im Einzelnen noch nicht hin, um abschliessen zu können.

III. ABSCHNITT.

DAS METEOREISEN.

Ich habe schon in meiner „Urzelle“ darauf hingewiesen, dass die Struktur des Meteoreisens nichts anders sei, als die eines Filzes von einzelligen Pflanzen. Die sogenannten Widmannstätten'schen Figuren sind grösstentheils nichts anderes als einzellige Pflanzen.

Ein Stück Meteoreisen von Toluca liegt mir vor, in welchen die cylindrischen Zellen eine aus der andern hervorgehen, häufig sind zwei copulirt. Die einzelnen Zellen zeigen doppelte Zellwände (Bandeisen), zeigen Querscheidewände, zeigen deutliche runde Ansatzstellen; in manchen hat die Marksubstanz (wie man sie gar nannte), wirklich im Innern der Zellen noch Struktur. Die ganzen Zellen selbst liegen in einer matten Füllmasse (Fülleisen).

Man vergleiche mit diesen Figuren die Formen aus dem Liasschiefer, insbesondere *Algacites granulatus* und frage sich, welche von beiden Formen die Pflanzenstruktur deutlicher zeigt, Toluca-Eisen oder die Alge aus Lias-Epsilon

Diese Formen sind cylindrisch, mitunter sieht man (im Durchschnitt) annähernd polyëdrische Flächen: sie haben Wandungen. Was sie aber ganz besonders von Krystallen unterscheidet (abgesehen von ihrer runden Form), sind die Anwachsstellen.

Krystalle, welche aneinander wachsen, setzen sich stets mit einer bestimmten Krystallfläche an eine andere ebenso bestimmte Fläche an, (Dendriten von Silber, Kupfer). Sie legen sich an die Fläche des andern an, ohne in sie einzudringen, Im Meteoreisen aber findet ein Eindringen statt. Der Querschnitt ist nicht eine gerade Linie (Krystallfläche), sondern eine Curve.

Damit hört alle Aehnlichkeit mit Krystallen auf, ausser man nähme an, dass es auf andern Planeten Cylinder-Krystalle gäbe, welche auseinander hervorwachsen. Die Behauptung, dass die Figuren bestimmte mathematische Lagen haben, mag stellenweise zufällig zutreffen; allein alle Forscher geben zu, dass die Winkel nirgends constante sind, was bei den Dendriten stets der Fall ist. Findet man auch eine

Stelle, woraus man ein Octaeder, einen Würfel, oder eine andere reguläre Krystallform, oder auch ein Rhomboeder abzuleiten im Stande wäre: sofort ist die Ordnung daneben eine ganz andere. Und wie wollte man noch von Krystallgesetzen sprechen, wenn von demselben Mineral nicht einmal ein bestimmtes Krystall-System eingehalten wäre? Denn es finden sich, wie gesagt, rhomboedrische Schnitte neben regulären. Ich finde nur zwei Einwürfe scheinbar begründet:

1. den Einwurf, dass die Figuren zuweilen Platten sind. —

Hiegegen möchte ich einwenden, dass, wenn einmal Cylinderform nachgewiesen ist, die Formen eben keine Krystalle sind, und dass nun die Folge nicht ist, dass jene Cylinder Krystalle, sondern umgekehrt, dass die Platten, welche dieselbe Struktur tragen, keine Krystalle sind.

2. Der zweite Einwurf ist der: Wie sollen sich Pflanzen in Eisen verwandeln?

Dieser Einwurf ist nicht schwer zu widerlegen. Man denke nur an die meisten unserer verkiesten Versteinerungen, insbesondere die verkiesten Stämme im Lias; man erinnere sich der sogenannten Mansfelder Aehren im Zechstein (Cupressites Ulmanni), wo Cypressen in silberhaltiges Kupfer verwandelt sind. Man sollte meinen, ein solcher Einwand könne nicht gemacht werden.

Nun bin ich aber durch einen verehrten Freund, Professor Dr. H. Karsten in Schaffhausen, in der Lage, für die Verwandlung von Pflanzen in Eisen einen schlagenden Beweis aus der Jetztzeit beizubringen. Karsten hat schon im Jahre 1869 nachgewiesen, dass unsere niedersten Pflanzen in ganz hervorragender Weise Eisen aufnehmen; seiner Güte verdanke ich Eisenpflanzen von heute. Mit seiner Erlaubniss lasse ich einen Auszug aus seiner ausgezeichneten Schrift: „Der Chemismus der Pflanzenzelle“, Wien 1869, S. 53 hier folgen: „Bringt man Oidium lactis oder Hefe, welche einige Zeit in mässig feuchter Luft (nicht unter Flüssigkeit) mit Milchsucker in Berührung war, mit metallischem Eisen zusammen, indem man über die auf dem Objectträger vegetirende Milchhefe Eisenfeilspähne streut, so nehmen zuerst manche dieser das Eisen berührenden Zellen, später auch viele von demselben entferntliegenden, mehr oder minder rasch eine intensiv rothe Farbe und bald auch eine erstaunliche Grösse an.“

„Man würde sich gezwungen glauben, die Ursache der merkwürdigen und auserordentlichen, oft sehr beschleunigten Vergrösserung allein nur in einem mechanischen Aufquellen der Zellhäute zu suchen, sähe man nicht zugleich die im Innern der hiebei zum Theil schichtig verdickten Mutterzelle unter den oben angedeuteten Culturverhältnissen vorhandenen Tochterzellchen verhältnissmässig mit heranwachsen und sich so vermehren, dass sie die Mutterzelle gänzlich ausfüllen.“

„Auch die Haut der Tochterzellchen producirt Säure, wie die Eisenreaction

erkennen lässt; ihre Gestalt ist nach der Verbindung ihrer Haut mit dem Eisen derjenigen der oben beschriebenen Protein-Crystalloide sehr ähnlich; wie diese sind sie flache, 3—4—5seitige, wenn auch weniger scharfkantige und eckige Täfelchen; unregelmässig neben einanderliegend, füllen sie die grosse Zelhöhlung völlig aus, fallen aber, wenn die Haut der Mutterzelle zerbrochen wird, mehr oder minder mit einander vereinigt aus derselben hervor.“

„Aehnliche Metamorphosen erfahren auch die Oidiummycellen, besonders die in die Luft hineinragenden zergliedernden Aeste, wenn sie in ähnliche Verhältnisse gebracht werden, und zwar der Art, dass die verschiedenen Gliedzellen sich oft ungleich ausdehnen, meistens die oberen zuerst und mehr als die unteren, gewöhnlich stielrund bleibenden, sich etwas streckenden, wodurch diese Zweige mit ihren kopfförmig angeschwollenen Endzellen Mucor- oder später frucht- oder blumenähnlich werden, wenn sie die oberste vergrösserte Zelle am Scheidel deckelartig, oder von oben nach unten klappig anreissend zu öffnen beginnt. Die Häute der primären und sekundären Zellen zerreißen, jede in ihrer eigenthümlichen Weise.“

„Auch in Rücksicht auf die Organisation der Pflanzenzelle im Allgemeinen sind manche dieser Vegetationen der Milchsäurezellen von grossem Interesse.“

„Diejenigen nämlich, welche die oben beschriebenen Crystalloid-Zellchen enthalten, sind auch an der inneren Oberfläche jeder der beiden in einander geschachtelten Zellhäute, welche die Wandung bilden, mit einer Schichte kleiner Zellchen belegt, die, entweder eng beisammen liegend und an einander abgeplattet, oder etwas von einander entfernt, dem ganzen Zellsysteme das Ansehen und die Struktur einer kleinnetzig, warzig oder porös verdickten Parenchym-Zelle geben. De Cella vitali 1843. Ges. Beilage pag. 37 und 437. Diese Zellchen, morphologisch den Secretions-Zellchen der zusammengesetzten Pflanze gleichwerthig, wachsen gleichzeitig mit ihrer Mutterzelle zu der Grösse heran, dass die zwischen der primären und sekundären Zelle liegenden eine Epidermis bilden. Das ganze Zellsystem ist oft höchst ähnlich mit der Aussenhaut vieler Pollen- und Diatomaceen-(Gallionella, Biddulphia, Coscinodiscus, Triceratium, Amphitetras etc.) Zellen.“

„Wird ein solches von aufgenommenem Eisen rothgefärbtes Zellsystem in eine neue Mischung der oben bezeichneten Nährstofflösung ohne Eisen gelegt, so zerfällt es bald in seine Elemente. Die Zellchen, welche dasselbe zusammensetzen, sowohl die crystalloidischen Inhaltzellchen als auch die der Oberhaut beginnen sich abzurunden und sich etwas zu vergrössern; es entstehen neue Generationen in ihnen, die endlich frei werden, indem ihre Specialmutterzelle verflüssigt wird, und so sieht man sie bei Monate hindurch fortgesetzter Beobachtung sich in der Weise der Unterhefe mikrospononartig, d. h. durch Entwicklung freier Tochterzellen vermehren.“

„Diese mit milchsaurem Eisen durchdrungenen, warzig verdickten Oidiumszellen waren es auch, an welchen ein Hervorwachsen von sehr langgestielten Inhaltzellchen, aus oder neben den Zellchen, welche die netzig-warzige Oberhaut darstellen, beobachtet wurde, nach Art des Micrococcus, der Vibrionenkeime.“

„Auch Hyphomyzeten, besonders Penicillium und Botrytis, sowie Rhizopus gaben, nachdem sie einige Zeit mit Milchzucker ernährt vegetirten und darauf mit metallischem Eisen in Berührung gebracht wurden, sehr interessante Präparate, zum Theil ähnlich denen des Oidium mit angeschwollenen Gonidienketten oder Hyphengliedzellen. An den Gonidienketten von Penicillium schwellen in der Regel die obersten ältesten Gonidien zuerst etwas an, dann folgen nach und nach die unteren. Die in Milchzuckerlösung mit Nährstoffsalzen gesättigten und bald darauf mit Eisen in Berührung gebrachten Penicillium-Gonidien schwellen langsam an und entwickeln an der inneren Oberfläche ihrer nach und nach ausserordentlich vergrösserten und verdickten Aussenhaut zahlreiche Zellchen, die derselben ein netzig- oder porös verdicktes Ansehen geben, so dass dadurch Formen entstehen, die den oben von Oidium beschriebenen, porös dickwandigen ähnlich sind. In andern Fällen füllen die Tochterzellen mehr die Höhlung an und werden einem mit Gonidien gefüllten Mucorköpfchen ähnlich.“

„Sehr häufig finden sich auch hier wie bei Oidium, wenn es mager cultivirt war, inhaltsleere Zellen mit ganz glatten Wandungen. Nicht selten durchbricht die innere, mit milchsaurem Eisen durchtränkte Zelle die äussere einfache oder auch zellig-warzig-etc. verdickte Haut, welche abblättert oder zerspaltet, während jene hervorsticht.“

„Die für diesen Zweck angestellten Culturen dürfen nicht feucht gehalten, nur in feuchter Luft unternommen werden, da diese mit saurem Eisensalze durchdrungenen Vegetationen dem Zerfliessen sehr ausgesetzt sind. Auch ohne solche vorgängige Cultur habe ich die Gliedzellchen und Gonidien genannter Schimmel, sowie im Staube enthaltene Micrococcus-Zellen und Vibrionenkeime in beschriebener Weise anschwellen sehen, wenn sie mit polirtem metallischem Eisen in Berührung gebracht wurden, ohne Zweifel, weil diese Zellchen Säuren oder saure Salze enthielten.“

„Wird es aus den eben mitgetheilten Erscheinungen des Wachsthums dieser Pilzzellen ersichtlich, dass es deren assimilirende Membranen sind, welche die zerfliessende Säure bilden, so ist die Ursache der abnormen Vergrösserung dieser Zellen in der nachträglichen Verbindung dieser Säure mit dem neutralen milchsauren Eisen zu einem sauren Salze zu suchen, so dass also die ganze Erscheinung der merkwürdigen Missbildung auf einem rein chemischen Prozesse beruht, der denjenigen, welcher in den unter normalen Bedingungen vegetirenden Zellen stattfindet, in der

Weise ändert, dass die normale Entwicklung eine krankhafte wird, welche die endliche Zerstörung des Organismus herbeiführt.“

„Gegen die Idee, dass die Säure hier bei den Pilzen ebenso wie das Harz, Wachs etc. durch die Assimilations-Thätigkeit der Zellmembran entstehe, könnte noch das Bedenken erhoben werden, dass es vielleicht die Secretionszellchen (Microgonidien, Vibrionenkeime) allein seien, welche zwischen diesen Membranen des Zellensystems (der in einander geschachtelten Zellen 1., 2., 3. etc. Grads) wie oben bemerkt eingeschlossen, diese organischen Säuren durch ihre vegetative Thätigkeit erzeugen, um so mehr, da ohne Zweifel die Vibrionen, die sich aus ihnen entwickeln, auch bei völliger Abwesenheit von entwickelteren Zellenformen sehr energische Erzeuger von Säuren, z. B. von Milch-, Butter-, Essigsäure sind. Dagegen sprechen jedoch diejenigen durch Aufnahme von Eisen in gleicher Weise vergrösserten Zellen, deren Wandung durchaus strukturlos ist, d. h. ohne erkennbar zellige Organisationen zwischen den beiden sie zusammensetzenden Membranen der in einander geschachtelten Zellen und ohne eingeschlossene freie Zellchen in ihrer Höhlung; ferner die Thatsache, dass von dem Oidium-Mycelium und deren Hefezellen, wenn dieselben untergetaucht sich entwickeln, zuerst die Membranen, dann erst der flüssige Inhalt, der sich ausserhalb der Kernzelle befindet, durch Eisen- und Schwefel-Ammonium geschwärzt werden. Gegen andere Metalle, gegen Aluminium, Magnesium, Zink, Kobalt, Nickel, selbst gegen Kupfer verhalten sich diese Milchsäurezellen ähnlich wie gegen Eisen, bilden mit demselben jedoch farblose oder nur schwach gefärbte, zum Theil (besonders mit Kupfer) sehr leicht zerfliessliche Organisationen. Zu Versuchen mit dieser Säurehefe sind daher diese Metalle weniger günstig.“

Ich denke, wenn vor unserem Auge Eisenpflanzen entstehen, sollte man ein Bedenken gegen die Annahme desselben Vorgangs zu einer früheren Zeit, zu einer Zeit, als sämtliche Stoffe der organischen Bildung zur Verfügung waren, nicht erheben. Haben wir heute noch Massenbildungen vor uns in den Atollen des stillen Meeres, haben wir in den Chondriten die Zusammensetzung aus ähnlichen Thieren, wie dort nachgewiesen: was steht im Wege, vorhergehende Pflanzenmassenbildungen anzunehmen?

Endlich haben wir in der Hefebildung einen Vorgang, welcher vollständig analog ist, sobald nur die Gluthitze weggedacht wird.

Ich komme hier auf die Kant-Laplace'sche Hypothese von der Massenbildung zurück. Oben schon habe ich ihren logischen Fehler erwiesen. Wie will man aus der Dunstmasse, welche sicher auch das Wasser einschloss, einen glühenden Ball herausbringen? Oder soll die Erde erst, nachdem sie gebildet war, in Glut gekommen sein? Nun wodurch? Die Erfahrung spricht bloss für Massenbildung

auf organischem Wege. Offenbar hat nur der Anblick der Vulkane dazu geführt, ein feuerflüssiges Erdinneres anzunehmen, und diese Vorstellung führte zu der Annahme, dass die ganze Erde einmal in diesem Zustande gewesen und dass die plutonischen Gesteine die Producte jener Periode seien. Auch ist es ja keineswegs gewiss, dass der Wärmestrahle der Sonne von einem feuerflüssigen Körper herrühre. Wenn aber auch, so spricht eben die Thatsache der Loslösung unserer Erde mit dem Wasser und insbesondere des Mondes (ohne Atmosphäre!) dafür, dass die Masse von Anfang an eine feuerflüssige feste Masse nicht gewesen und eine solche auch nicht geworden sein kann.

Soviel ist jedenfalls gewiss, dass das Meteoreisen nicht ein Schmelzproduct ist, und was sollte das Meteoreisen in Glut versetzt haben? Ich habe auch im Meteoreisen Crinoiden- und Schwammformen gefunden. Ganz unzweifelhaft zeigt Hainholz solche.

Zeigen aber schon die Pallasite organische und sogar thierische Formen, Gesteine, welche den Uebergang von reinem Eisen zum Chondrit bilden, so ist auch kein Grund vorhanden, das reine Eisen für eine unorganische Bildung, noch weniger aber, einen ehemals flüssigen Zustand desselben anzunehmen.

Sobald das Eisen als Planetenkern angenommen wird, glaube ich es hiermit aber als im höchsten Grade wahrscheinlich aussprechen zu dürfen, dass der erste Anfang unseres und daher aller Planeten eine organische Bildung war.

IV. ABSCHNITT.

DAS EISEN VON OVIFAK.

Durch die Güte des Herrn Professors Dr. von Nordenskjöld wurden mir 6 Stücke des Eisens von Ovifak und des Basalts, in welchem dasselbe gefunden wurde, zur Untersuchung gegeben.

Wöhler (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1869, S. 32) hält es auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung nicht für meteoritisch. Das Vorkommen eines der mir vorliegenden Stücke in einer Kluft spricht ebenfalls nicht für meteoritischen Ursprung. Eisentheile mit Widmannstätten'schen Figuren finden sich auch im Basalt und im Olivingestein eingewachsen, und doch werden beide nicht als meteoritisch angesprochen. Endlich finden sich völlige Uebergänge von Stein in Eisen, woraus hervorgeht, dass das Eisen nicht zufällig in den Basalt gefallen ist. Es wäre doch ein grosses Wunder, wenn dieses Eisen gerade zu der Zeit, als der Basalt flüssig war, in denselben gefallen wäre, ganz abgesehen davon, dass dieses Eisen, wie festgestellt ist, sich kaum einige Jahre erhalten würde. — Und doch soll dieses Eisen seiner Struktur wegen meteoritisch sein.

Wir wissen aber, dass unser Erdkern mindestens von der Dichtigkeit dieses Metalles ist, und es wird derselbe wahrscheinlich auch aus Eisen von derselben Beschaffenheit bestehen, so dass die Wahrscheinlichkeit nahe läge, dass wir in dem Eisen von Ovifak den Eisenkern der Erde zu Tage treten sehen.

Damit wäre uns unendlich mehr gewonnen, als mit einem neuen Meteoriten.

Auf der Fläche dieses Eisens, das ich freilich, da ich dieses schreibe, anzugreifen die Erlaubniss noch nicht habe, finde ich Strukturen, welche denen der Crinoiden in den Chondriten sehr ähnlich sind.

Eine Untersuchung im Dünnschliffe aber muss ich auf die Zeit aufsparen, wo mir das Material zur freien Verfügung gestellt wird.

V. ABSCHNITT.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

I. CAPITEL.

URSPRUNG DER METEORITE.

Dass kleine Planeten, Planeten im Gewicht von $\frac{1}{2}$ Kilogramm auf die Erde fallen und solche daher auch kreisen, ist ganz gewiss. Es lassen sich nun folgende Möglichkeiten denken:

1. die Meteorite kreisen ausserhalb des Sonnensystems (ein solcher will einmal von Petit in Toulouse beobachtet worden sein),
2. die Meteorite kreisen innerhalb des Sonnensystems und zwar: für sich um die Sonne, — um die Sonne mit Planeten (vielleicht also auch einzelne mit der Erde) — um die Sonne, die Planeten und deren Trabanten,
3. die Meteorite kreisen in allen diesen Bahnen.

Man weiss aus langjährigen Beobachtungen jetzt sicher, dass in gewissen Zeitabschnitten (10. August, 13. November) Schwärme von Meteoriten unserer Erde sich nähern und unsere Erdbahn schneiden; weiss dass diese Schwärme in gewissen Jahren zahlreicher sind, als in andern, weiss, dass einzelne Meteorite auf unsere Erde fallen, eine Thatsache, welche ihren Grund in der Anziehung der Erde hat. — Die Bahnen der Meteorite aber sind noch nicht festgestellt, weder die der Schwärme, noch die von einzelnen; weder von solchen, welche gefallen, noch von solchen, welche bloss an der Erde vorbeigezogen sind. Somit lässt sich aus den Bahnen, welche man nicht kennt, nichts für die Entstehung der Meteoriten ableiten.

Nun fragt es sich, was aus der Zusammensetzung der Meteorite folgt. Ihre chemischen Elemente sind dieselben, wie die unserer Erde. Diese Thatsache lässt sich nun auf gemeinsame Entstehung, also darauf deuten, dass die Erde mit den

Meteoriten Eine Masse gebildet habe, wie darauf, dass die Entstehung und Entwicklung aller Planeten dieselbe sei. Die blosse Thatsache der chemischen Gleichheit lässt also verschiedene Folgerungen offen. Nun habe ich aber irdische Organismen in den Meteoriten nachgewiesen und es kann noch nicht einmal als gewiss angenommen werden, dass die nicht übereinstimmenden auf der Erde nicht auch vorkommen. — Zu meinem Bedauern muss ich es gestehen, dass die Zahl der Zweifel durch meine Entdeckung eben nur vermehrt worden ist.

Aufs Neue erheben sich jetzt die Fragen: Entstanden die Meteorite mit der Erde? Kommen sie von der Erde? Waren sie also von Anfang an mit der Erde eine Masse und wurden von ihr getrennt, so dass sie vielleicht eine Art unsichtbarer Trabanten derselben gewesen wären oder gar noch sind?

Ich hebe zunächst nur diese Fragen hervor, denn sie sind für die Geologie die wichtigsten. Das specifische Gewicht der Erde und das Gestein von Ovifak machen es wahrscheinlich, dass die Erde ganz aus denselben Gesteinen zusammengesetzt ist wie die Meteorite, vorausgesetzt, dass Eisen- und Stein-Meteorite zusammengehören. Daraus liesse sich schliessen, dass die Meteorite ursprünglich ein Theil der Erde gewesen, und zwar zur Zeit, als die Erdbildung bis zu den Olivinschichten vorgeschritten war, und dass sie jetzt erst von ihr losgelöst worden seien. Letzteres müsste geschehen sein in Folge des Stosses eines Weltkörpers auf die Erde, denn ohne einen solchen wäre eine Trennung nicht zu erklären, es müsste denn die Erdanziehung plötzlich aufgehört, oder doch in so hohem Grade sich gemindert haben, dass ein Theil ihrer Masse aus ihrem Anziehungskreis hinausgeschleudert werden konnte. — An ein Zerspringen, also an einen Stoss von innen durch Gaskraft und dergleichen ist schwer zu glauben, obgleich auch das nicht völlig ausgeschlossen wäre.

Man kann also auch jetzt aus chemischen und morphologischen Gründen so wenig als aus der Gesteinsbeschaffenheit einen Schluss ziehen, ob die Meteorite Kinder oder Brüder der Erde sind und man ist zunächst auf den Ausspruch des Astronomen angewiesen.

Wenn nun aber dieser bestätigt, dass die Meteorite vermöge ihrer Bahnen nicht ein Theil der Erdmasse gewesen sein können, so treten zweitens die Fragen ein: wie verhalten sich die einzelnen Fälle zu einander? Sind die Steine und Eisen ursprünglich zusammengehörig, oder haben Steine und Eisen verschiedenen Ursprung? Und drittens wäre die Frage: haben wenigstens die chemisch und morphologisch gleichen Steine Einem Planeten angehört, welcher durch irgend eine Ursache in Trümmer ging?

Letzteres könnte auf den ersten Anblick eben aus der chemisch-morpholo-

gischen Aehnlichkeit gefolgert werden und in der That, die Sache schiene ganz einfach und klar. Aber es wäre doch noch eine andere Möglichkeit, die Möglichkeit, dass unter gleichen Bedingungen sich eine Unzahl kleiner Planeten bilden könnte und vielleicht heute noch bildet. Die Stücke wären dann nicht Trümmer, sondern eigene Weltkörper.

Eisen und Steine könnten nun eigene Weltkörper sein — die Grösse allein stünde der Annahme nicht im Wege. — Wenn aber die kleinen Massen aus Wasserschöpfungen bestehen und sie bestehen ja auch aus einer bloss mikroskopischen Schöpfung — so fragt es sich: lebten diese im Wasser oder im Wasserdampf? Genügte ihnen ein fortwährender Niederschlag von Wasser, wie wir ihn sehr leicht uns denken können, da wir heute noch Gegenden auf unserer Erde haben, wo stets Regen fällt wie in anderen kein Regentropfen. Dieser Frage ist entgegen zu halten, dass auch zu der mikroskopischen Schöpfung Baustoffe nothwendig waren, welche nicht unter, sondern über den Geschöpfen gesucht werden müssen, denn nur aus wässrigen Lösungen konnte sich die mikroskopische Thierwelt aufbauen.

Diese Thierwelt ist aber schon eine wenigstens zum Theil höher organisirte. Eine einzellige Pflanze, ein Hefepilz mag der Anfang eines Planeten gewesen sein: ein Crinoid konnte es aus inneren Gründen nicht sein, denn hier müssen wir einen längeren Zeitraum und daher auch eine grössere Masse uns denken, durch welche diese Stufe der Entwicklung erreicht werden konnte.

Diese Thatsachen leiten uns in Verbindung mit der Wahrscheinlichkeit, dass Eisen der Kern des Chondrit-Planetens gewesen sei, dahin: die Chondrite als Trümmer eines und desselben Weltkörpers anzusehen, Trümmer, welche nach der Zerstörung des Planetens kreisten, bis sie glücklicherweise in den Fallkreis unserer Erde kamen. Auch die Formen der Meteorite selbst sprechen endlich für Trümmer.

Wir haben also nur eine hypothetische Gewissheit: nämlich die Wahrscheinlichkeit der ursprünglichen Zusammengehörigkeit der zu uns gelangten Trümmer.

Sollten sie aber auch von unserer Erde gekommen, Theile derselben gewesen sein: ihre Zusammensetzung aus Organismen ist immerhin noch eine Thatsache, welche wichtig genug wäre für unsere Erdgeschichte. Stammen sie aber nicht von der Erde, so geben sie uns die Erklärung zweier Thatsachen: die Entstehung eines Planetens und die Wahrscheinlichkeit für die Art und Weise der Entstehung unserer Erde. Waren sie aber jeder ein Planet für sich, so bezeugen sie eine Schöpfungskraft, welche wirklich unsere Begriffe von der Entstehung organischer Formen und deren Verlauf weit hinter sich liesse.

II. CAPITEL.

DIE ERDBILDUNG.

Anschliessend an die bisherigen Resultate liessen sich auch für die Erdbildung einige Schlüsse ziehen. Höchst wahrscheinlich zeigt der Erddurchschnitt dieselbe Gesteins-Reihenfolge, wie die Meteorite, welche vom Eisen zum Pallasite (Olivin mit Eisen), von da zu Olivin-, Enstatit-, (Feldspat)-Gestein übergehen.

Auf der Erde folgt dem Olivin der Granit, ein Feldspatgestein: diese Reihenfolge entspricht auch dem specifischen Gewicht der Minerale.

Es haben Hornblende 3—3,40, Olivin 3,35, Enstatit 3,10—3,29, Orthoklas 2,53—3,10, Quarz 2—2,80 specifisches Gewicht. Das hohe specifische Gewicht der Hornblende rührt offenbar noch von dem Eisengehalte her. Diese Aufeinanderfolge im Gewicht, wie in der Lagerung spricht ebenfalls entschieden für Bildung im Wasser, in wässriger Lösung. Hier muss ich wiederholen, was ich schon in der „Urzelle“ sagte: die Schöpfung, d. h. die organische Bildung kann nicht mit den Krebsen (Trilobiten) angefangen haben. Wir finden ja überall in den späteren Schichten eine stete Entwicklungsreihe der Formen, warum sollte bloss im Anfang dieses Gesetz nicht gewaltet haben?

Schon dieses würde zu der Annahme des organischen Ursprungs der unmittelbaren Vorläufer des Silur, des Gneisses und des Granits führen.

Mit dem Beweise der organischen Zusammensetzung der Chondrite ist das Hauptargument gefallen, welches bis daher im Wege stand, den Granit für ein Wassergebilde anzusehen: beide Gesteine enthalten vorzugsweise Feldspat. — Was den Granit betrifft, so habe ich Formen darin gefunden, welche denen der Chondrite ähnlich sind.

Ich will hier zum Beweis des Ursprungs des Granits nicht nur aus Wasser, sondern aus Organismen, einige Punkte nachtragen. Feldspat und Quarz krystallisiren, ich möchte sagen, leidenschaftlich. Im Granit finden sich aber beide Mineralie regelmässig nicht krystallisirt; der Feldspat zeigt bloss einen Blätterbruch. Einen solchen zeigt aber auch jede in Kalk verwandelte Versteinerung, z. B. ein Crinoidenstiel. Warum kommt der Feldspat im Granit nicht krystallisirt vor? Weil er durch eine stärkere formbildende Kraft gebunden war. Der Feldspat des Granits (wo letzterer wirklich erhalten ist) zeigt ferner stets bestimmte, stets wiederkehrende Formen, nicht Conglomerat- oder Roll-, auch, wie ich bemerkte, keine

Krystall-Formen. — Auch hier wächst immer eine Form aus der andern heraus. Diese Formen sind Schwammformen. Der Quarz füllt die Hohlräume.

Auch auf die Gebirgsbildung möchte ich hinweisen. Dr. Stapff, welcher den Gebirgsbau im Gotthard-Tunnel gewiss zur Gänze beobachtet hat, erklärt (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1869, S. 792), dass er keine Spur einer Massenerhebung oder Zertrümmerung im Gotthard-Tunnel, dem grössten Aufschluss des Erdinnern den man kennt, beobachtet habe. Dieses „Urgebirge“ ist nach seiner Feststellung ein Sedimentgebirge. Ja! es ist sogar denkbar, dass es sich gebildet hat, als unsere Atmosphäre noch den grössten Theil des Wassers in sich gefasst hielt, eine Atmosphäre, welche nicht durch Feuer im Erdinnern, wohl aber durch die chemische Wärme mehr erwärmt war als sie es heute ist. Ist dem aber so, so bleibt für die Entstehung der Urgesteine, wie Urgebirge kein Erklärungsgrund als das organische Leben.

Heute noch können niedere Thiere und Pflanzen einen Hitzgrad ertragen, welcher für andere Wesen absolut tödtlich wirkt, somit steht auch der Annahme organischen Lebens bei erhöhtem Wärmegrad nichts im Wege. Apatit und Graphit können ebenfalls als Zeugen organischer Thätigkeit gelten. Mit dem Niederschlag der Kieselerde (Kieselsäure) war das Erdgerippe fertig: es bestand aus den Knochen der abgestorbenen Thiere; Thon, Kalk, Salz nebst Gasen und Wasser bildeten nun die Baustoffe für die fernere Thätigkeit auf der Erd-Oberfläche. Weil dieser (nicht Erstarrungs-, sondern Niederschlags-) Process in der Hauptsache abgeschlossen war, erhielt nun der Organismus Raum und Zeit zu einer höheren Entwicklung, welche bis dahin unmöglich war, denn jede neue Bildung begrub die kaum entstandene. Jetzt erst, nachdem eine schwer lösliche Verbindung als Mantel um die Erde gelegt war, konnte die Formen-Entwicklung in ihre Rechte eintreten. Die Erdperioden wurden jetzt länger; mit dem Vorrath an feineren Baustoffen kam das Gesetz der Symmetrie in Geltung. Aber noch eine weitere Ursache trat hinzu: die niedersten Organismen sind Kinder der Nacht; ein Pilz erstirbt im Licht der Sonne. Die ganze bisherige Schöpfung, bis zum Niederschlag der dichteren Baustoffe, war eine Nachtschöpfung: die fortwährenden chemischen Verbindungen mussten eine Wärme erzeugen, welche dem Wasser nicht gestattete, in dem Grade zum Meere zu werden wie heute. Endlich waren die chemischen Verbindungen in der Hauptsache abgeschlossen und es war dadurch eine Oberfläche, eine Art Schale geschaffen. Jetzt aber trat der Licht- und Wärmestrahle der Sonne in Wirkung, welchem bis dahin der Weg bis zur festeren Oberfläche durch eine hohe und dichte Atmosphäre verschlossen war. Es beginnt die Lichtschöpfung; das Königreich der Sonne hat

das Reich der Nacht auf unserem Erdball überwunden, hat die Nacht in die Tiefen der Erde gebannt.

So, durch das Licht, erklärt sich nun auch das mit dem Silur plötzlich und mächtig hervortretende höhere Leben: es war der erste Ruhepunkt der Schöpfung. Unter dem Einfluss des Lichtes sehen wir nun eine Entwicklung beginnen, welche so weit von der früheren abstand, als heute das Leben am Pol absteht von dem am Aequator. So erklärt sich auch die plötzliche Aenderung. Hätte es sich bloss um Abkühlung gehandelt, so müsste die Schöpfung einen viel langsameren Uebergang aufweisen. Was nach dem Niederschlag des Magnesium, Silicium, Kalium, Natrium noch im Wasser gelöst blieb, war verhältnissmässig wenig; hier konnte nun das Licht anfangen zu wirken. Durch diese Annahme erklärt sich allein, dass das Leben auf der ganzen Erde, dass auch auf ihrer ganzen Oberfläche Wasser war, sowie dass Wasserthiere noch Gebirge aufbauen konnten, welche weit über den jetzigen Spiegel des Meeres reichen. Diese Gebirge sind nicht gehoben, auch nicht nach mechanischem Gesetze (durch Schwungkraft) hinaufgetrieben, ebensowenig durch Erkaltung der Oberfläche herausgepresst worden; denn als Letztere erkaltete (richtiger „vertrocknete“), konnten höchstens Sprünge und Klüfte entstehen und unter der Oberfläche war kein Brei, sondern feste Masse. Was ist nun nach meinen jetzigen Feststellungen Oberfläche, jetzt nachdem die Grenze des Urgebirgs und der folgenden Schichten aufgehoben ist?*) Was diese Schichte hinsichtlich ihrer Schöpfung von dem Urgebirge scheidet, ist nur die Wirkung des Lichts, welche um so stärker werden musste, je mehr sich die Wasserdämpfe verdichteten und das Wasser die Klüfte des Erdballs ausfüllte.

Nun aber wären die Tage der Erde doch gezählt gewesen, wenn nicht eben durch das Licht gesorgt worden wäre, dass der Niederschlagsprocess sich nicht rasch vollendet, dass die einzigen noch übrigen chemischen Verbindungen sich nicht rasch vollzogen hätten und damit das Leben der Erde und auf der Erde für ewig zum Stillstand gebracht gewesen wäre. Die Schöpfungen des Lichts waren neue, höhere Organismen. Diese Organismen bauten sich auf aus den noch nicht in organische Verbindungen getretenen Abfallstoffen der bisherigen Schöpfung und dadurch wurde dem Tode Halt geboten. Dieser wäre eingetreten und die Erde wäre zur Wüste geworden, wenn nicht eben die durch das Licht geschaffenen Organismen mit ihrer Nahrung und durch ihre Einathmung Verbindungen eingingen und solche

*) Man hat bei der Hebungstheorie vergessen, dass eine Gewalt, welche nöthig wäre, um Gebirge zu heben, diese zugleich zermalmt hätte: bei der Pressungstheorie ist man nicht im Stande zu sagen, wo denn eigentlich das Gebirge geblieben ist, durch welches „der Brei“ gepresst worden wäre! Die ganze Oberfläche kann doch nicht herausgepresst worden sein.

wieder lösten und so einen Kreislauf, Leben genannt, bewirkten. Es ist also das Licht, welches unsere Erde vor dem Tode schützt, der auf ihrem Satelliten schon eingetreten zu sein scheint. Das Licht aber wirkt durch das Wasser. Das Wasser verbindet den Stein und den Aether, und diess eröffnet uns den Blick in die Zukunft unseres Planeten.

III. CAPITFL.

DIE ZUKUNFT UNSERES PLANETEN.

Der Fall von Planeten-Trümmern auf unsere Erde, (für diesen Ursprung der Meteorite sprechen die meisten Gründe) liesse ein mechanisches Enden, einen gewaltsamen Tod auch für unsere Erde fürchten. Geschah es jenem oder jenen Planeten, von welchen die Meteorite herrühren, dass sie zertrümmert wurden, und zwar wurden sie es wohl nicht durch eine Kraft von innen, sondern durch Anstoss von aussen: so müssten wir darauf gefasst sein, dass auch unserer Erde einmal dieses Schicksal widerfahren werde, wenigstens drohte es uns. Ich muss es den Astronomen überlassen, sich und ihre Zeitgenossen darüber zu trösten.

Aber auch auf das andere, oben schon angedeutete Aufhören des Lebens auf der Oberfläche müssten wir gefasst sein, allerdings ein weniger blutiges, aber darum nicht tröstlicheres Ende, nämlich auf das Schicksal des allmählichen Absterbens, des Erlöschens der Lebenskraft durch die Verbindung der Baustoffe zu unlöslichen Verbindungen: wir müssten fürchten, es werde unsere Atmosphäre in der Bildung unlöslicher Verbindungen aus den noch übrigen Baustoffen fortfahren und es werde mit dem Verlust an verfügbarem Baustoff der Kreislauf ein stets schwächerer und langsamerer werden und endlich — aufhören.

Vor diesem sonst fast vorausberechenbaren Verlaufe bewahrt uns einzig und allein — das Wasser; das Wasser, welches unsere Erde in ihrer Bildung sich anzueignen und festzuhalten vermochte.

Dadurch, dass die geschaffenen Wesen selbst die Verbindungen wieder lösen, welche sich in ihren Körpern bilden — dass also insbesondere die Pflanze das was sie aufsaugt, selbst wieder zerlegt, während das Thier diese Ausscheidungen in sich aufnimmt, um sie dann alsbald wieder auszuscheiden und der Pflanze (nicht dem Boden) zurückzugeben: durch all diess ist ein Kreislauf geschaffen, dessen Ende nicht abzusehen ist.

Dieser Vorgang und nicht die Abkühlung der Erdrinde, von welcher so viel geredet worden ist, bildet die wahre Geschichte unserer Erdoberfläche. Allerdings scheinen wir an unserem Trabanten, dem Mond, ein schreckendes Beispiel zu haben: Dort, glaube ich, ist das Leben erloschen. Nicht Meere sind dort, wie man glaubte und nicht Vulkane waren es, sondern der Mangel oder der Verlust des Wassers wird es gewesen sein, was diesem Planeten einen vorzeitigen Tod bereitete, was das Leben bald nach der Geburt wieder verlöschen liess. *)

Die Wärme auf unserer Erdoberfläche scheint mir mehr von der Erhaltung der die Kälte des Weltraums abwehrenden Atmosphäre abzuhängen. Die grössere Höhe der Erdatmosphäre am Aequator in Folge der Drehung der Erde und nicht der Auffallswinkel der Sonnenstrahlen allein ist die Ursache der dort höheren und constanten Wärme: sonst wäre unter dem Aequator 500 m über dem Meere nicht schon eine Abkühlung von mehreren Graden Durchschnittswärme; sonst müsste die Schneemasse des Chimborasso sofort schmelzen.

Mag nun auch die Wärme in Folge der vom Wasser vermittelten chemischen Prozesse mit der Zeit abnehmen, soviel ist gewiss, dass unsere Erdoberfläche ohne den schützenden Mantel der Atmosphäre, trotzdem sie tagtäglich neue Sonnenwärme aufnimmt, doch schon bei Nacht einer so niederen Temperatur verfiel, dass sie das Leben nicht erhalten könnte, wie dies neuerer Zeit als Ursache des Erlöschens alles Lebens auf dem Monde behauptet wird.

Die Wärme strömt uns von der Sonne zu und wird durch die Atmosphäre zurückgehalten, so dass sie nicht sofort, wie sie da ist, wieder in den Weltraum ausströmen kann. So sind wir von einem doppelten, schützenden Mantel umgeben: der Erdrinde, welche die Wärme aufsaugt, und der Luft, welche sie zurückhält, (sie ist das Kleid der Erde), und zwischen beiden leben wir, lebt die ganze Schöpfung im steten Austausch der Stoffe. Hier lebt der Mensch, hier entstehen dieselben Wesen, welche einst den ersten Grundstein zum grossen Bau der Erde gelegt haben. Und gerade diese niederen Wesen bezeugen heute noch durch ihre riesenhafte Vermehrung, durch ihre Erhaltung in einer Temperatur, in welcher höhere Wesen sofort sterben, dass sie fähig waren die ersten Bildner der Erde selbst zu sein.

Also nur, wenn die Quelle des Lichts und der Wärme selbst versiege, müsste das Leben auf der Erde erstarren; vom Erlöschen des fraglich feurigen Erdkerns haben wir nichts zu fürchten. Für die Erhaltung des Lebens sorgt der Stoffwechsel unter dem Einfluss der licht- und wärmestrahrenden Sonne. Licht und Wärme

*) Nicht die Abnahme der Erdwärme oder der von der Sonne ausgestrahlten Wärme wäre das nächst drohende Schreckgespenst, sondern das Verschwinden unserer Atmosphäre.

Hahn, die Meteorite.

sind also Vater und Mutter alles Lebendigen; sie verhindern, dass das Organische vor der Zeit zum Unorganischen werde, indem sie letzteres stets wieder zu neuen Verbindungen führen. Möchte aber auch noch so viel Licht und Wärme der Erde zuströmen, ohne die fortwährende Thätigkeit, ohne die Umbildung durch die organische Zelle wäre doch das Leben unseres Planeten nach Jahren zu zählen.

Der Anfang des Planeten war die Zelle, sie erhält ihn, so lange noch ein Lichtstrahl die Erde trifft.

Möglich ist es dass mit der Zeit doch Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung der Erdoberfläche und der Atmosphäre durch Niederschläge und feste Verbindungen eintreten, wodurch Baustoffe aus dem Kreislauf ausgeschieden werden. Sicher aber werden unter solchen veränderten Lebensbedingungen auch andere, ähnliche und (nach der bisherigen Erfahrung) höher organisirte Wesen entstehen. Ja es lässt sich denken, dass hier auf der Erde eine Verfeinerung der Organismen eintreten werde in demselben Verhältniss, wie sie nach der Olivin-Granitzeit eingetreten ist, dass Geschöpfe entstehen, welchen zu ihrer Erhaltung in höherem Masse Wasser und Gase genügen, was ja bei vielen Pflanzen jetzt schon nahezu der Fall ist.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

VORBEMERKUNG.

Die Steine, von welchen ich meine Dünnschliffe nahm, sind durchaus beglaubigte.

Die Dünnschliffe selbst sind von mir unter der unermüdlichen Beihilfe meiner Schwägerin, Fräulein Pauline Schloz, hergestellt. So beläuft sich meine Sammlung auf 560 Nummern (worunter 360 Knyahinya), wohl die grösste Sammlung, welche es überhaupt giebt.

Bezüglich der Herstellung der Dünnschliffe muss ich eines Umstands erwähnen, welcher auf die Darstellung von Einfluss war.

Jeder, welcher Versteinerungen geschliffen hat, weiss, dass nur ganz wenige einen dünnen Schliff gestatten. Nicht allein wegen des häufig opaken oder gar undurchsichtigen Materials (Kalk, Thon), sondern desshalb, weil die Struktur mit einem Male verschwindet, wenn sie bis zur (vermutheten) Durchsichtigkeit geschliffen werden.

Es hängt das mit der Art und Weise der jedem Versteinerungsprozess zu Grunde liegenden Umbildung zusammen.

So ist man vor die Wahl gestellt, entweder einen ziemlich dunklen Schliff vor sich zu haben, worin man wenig sieht, oder — von dem Wunsch nach schärferen Umrissen getrieben, wobei man stets vergeblich nach höheren Objectiven greift — einen Schliff zu bekommen, welcher nichts mehr zeigt.

Diese beiden Klippen konnten bei dem Meteoriten-Material (welches, beiläufig gesagt, wegen des Eisens dem Schliff ziemliche Schwierigkeiten entgegensetzt) nur dadurch vermieden werden, dass abwechselungsweise dünnere und dickere Schliffe gefertigt wurden.

Was die Auswahl der Formen betrifft, so werden künftige Forscher mich wohl entschuldigen, wenn ich diese und jene Form übersah. Meine Absicht freilich war, sämtliche Formen, welche in meinem Material enthalten sind, abzubilden. Die Abbildungen sollten nicht nur Bilder, sondern auch ein Gesamtbild geben: gerade darauf lege ich ja in der Schlussfrage über die Natur des Gesteins das grösste Gewicht.

Was die Anordnung der Tafeln betrifft, so hängt diese mit der Anordnung des Stoffs zusammen. Da ich mir aber doch bewusst war, das ganze Material bei weitem noch nicht erschöpft zu haben: so gab ich mir auch nicht die Mühe, die einzelnen Formen zu bestimmen, oder Ansichten über den genetischen Zusammenhang derselben auszusprechen, zu begründen und hienach die Anordnung zu treffen: es genügte wohl eine vorläufige Orientirung in dieser Richtung. Heute handelt es sich doch vorerst nur um den Beweis, dass das Gestein organisch und nicht darum, was alles darin ist.

Namen zu geben, vermied ich nicht aus Furcht damit der Kritik in die Hände zu fallen, sondern weil ich zur Einsicht kam, dass durch Namengebung vorerst nichts oder nicht viel gewonnen ist.

Lange stand ich vor der Wahl, ob ich wirklich den Weg der photographischen Darstellung einschlagen solle. Ich kam aber mehr aus äusseren Rücksichten zu dem betreffenden Entschlusse.

Es ist bei der Kritik meiner „Urzelle“ viel von Phantasie die Rede gewesen. Dass die Abbildungen nicht auf der Höhe der Zeit stehen — wusste ich: dass sie aber doch richtig sind, das mag z. B. die photographische Abbildung der Objecte meiner „Urzelle“ Taf. XXXII. Fig. 5 verglichen mit Tafel IV. und V. der „Urzelle“ ergeben.

Ich möchte hiebei noch Herrn Dr. Kuntze in Leipzig fragen, ob er solche künstliche Algen etwa beizubringen weiss — zutreffendenfalls wäre ich sehr dankbar für Ueberlassung eines solchen Präparats um mich von einem Irrthum zu überzeugen.*) Meines Wissens sind die Dendriten und „künstlichen Algen“, welche mir so ohne alle Prüfung und Kenntniss entgegengehalten wurden, bloss Streifen ohne Gliederung und Absonderung. Ihrer Entstehung entsprechend ist es eine meist gleichmässig vertheilte, zusammenhängende Farbstoffmasse, welche zwischen zwei Stein-Platten liegt, also in einer vollkommenen Fläche, und so Pflanzenschatten gleicht.

Ich gebe zu, dass „künstliche Algen“ nach den Begriffen gewisser Forscher von Algen gemacht werden können. Aber ich muss auch darauf hinweisen, dass alle Gebilde, welche faden- oder bandartig sind, ohne viel Besinnens bisher für Algen erklärt wurden. Um zu wissen, dass man eine Alge vor sich habe, gehört noch etwas mehr dazu. So sind Dinge für Pflanzen erklärt worden, welche sicher nicht halb so viel Form und Struktur zeigen, als meine Bilder in der „Urzelle“. Nicht alle Faden- oder Bündelformen in Gesteinen oder anderen Massen würde ich, auf dieses Merkmal allein hin, für Algen erklären.

Meine Abbildungen in der „Urzelle“ zeigen deutliche Zellenwände und Zellen; wären diese Dinge künstliche Algen oder Dendriten, so könnten sie keine Querwände haben.

Hiermit kehre ich zu meinem Gegenstand zurück.

Die Photographie hat grosse Nachtheile für die wissenschaftliche Darstellung, das weiss jeder Forscher. Bei dem vorliegenden Gegenstand aber musste ich diesen Weg gehen, einfach weil mir sonst wieder von „Phantasie“ hätte gesprochen werden können. Die Sonne und das Collodium zusammen täuschen nicht und müssen jeden derartigen Vorwurf von vornherein von mir abwenden. — Wohl aber enthält das photographische Bild weniger als der Gegenstand. Das wurde besonders bei meinen besten Objecten fühlbar. Es konnte ferner besonders bei höheren Vergrösserungen nur ein Theil des Schliffs zur Darstellung gebracht werden, aber auch dieser nicht scharf, weil das darüber- und darunterliegende Gestein das eingestellte Bild verwischte. Zu hohe Vergrösserungen (das bemerke ich etwaigen Mitarbeitern an der Sache) taugen desshalb durchaus nicht für Gesteinsdünnschliffe. Ein weiterer hindernder Umstand ist, dass die Gesteine aus stark lichtbrechenden und das Licht verschieden brechenden Mineralien bestehen; dadurch entstehen Lichtreflexe der unangenehmsten Art, welche ein Ungeübter leicht für Formen ansehen

*) Aehnlich ist Dr. Kuntze mit der Flora Columbiae von Dr. H. Karsten verfahren. Ehe sich derselbe gegen die Anschuldigung, welche Dr. W. Joos auf diese Kritiken hin gegen ihn erhoben, reinigt, hat er kein Recht mehr, in der Wissenschaft gehört zu werden.

kann. Um dies zu vermeiden, habe ich mich stets der schwächsten Vergrößerungen bedient und habe unvollkommene Strukturbilder zurückgelegt.

Die photographischen Bilder stehen also eher unter dem Object. Allein, wie gesagt, ich musste wegen der Glaubwürdigkeit der Darstellung diesen Weg gehen.

Eine Ursache weiterer besonders empfindlicher Mängel der photographischen Darstellung besteht in der Wirkung der Farben auf das Bild. Unter den schlimmen ist Gelb die schlimmste.

Wo Gelb im Präparat ist, erscheint statt aller Struktur ein schwarzer Fleck. Mit keinem Mittel war diesem Uebel abzuhelpfen. Und gerade das Gelb des Olivins ist dasjenige, welches absolut keinen Lichtstrahl durchlässt. Das macht sich am meisten geltend bei der Coralle, Tafel I. Fig. 6: der schwarze Ring auf dem Bilde ist ein lichtiges Gelb (Eisen). — Dem Gelb folgt Braun, welches ebenfalls sehr dunkelt. Blau hat den entgegengesetzten Fehler, es wird zu licht, doch zeigt es noch Strukturen.

Dass der hohe Preis des Materials gewisse Sparsamkeit in den Präparaten auferlegt, ist selbstredend. Es ist dadurch die Auswahl beschränkt. Gerade dieser Umstand ist der Grund, dass die Schliffe von dem Forscher selbst hergestellt werden müssen. Das ist eine Aufgabe. Aber es ist auch nur so ein gründliches, freilich durch grossen Zeitaufwand erschwertes Studium der Sache möglich.

Zur Vergrößerung und photographischen Darstellung habe ich mich des mittleren mikro-photographischen Apparats von Seibert & Krafft in Wetzlar bedient und kann denselben nur rühmlichst empfehlen. Die Bilder wurden unter meiner Leitung im photographischen Atelier der Herren Otto Lauer & Carl Bossler hier gefertigt. Da wir alle noch keine Uebung in dieser Art Aufnahmen hatten, so war die Beihilfe des Herrn Dr. Schreiner, Assistenten am chemischen Laboratorium in Tübingen eine äusserst erwünschte. Weitere Hilfe habe ich nicht zu verzeichnen, wohl aber glaube ich nicht unerwähnt lassen zu dürfen, die völlige Theilnahmslosigkeit aller derjenigen Gelehrten, welche die Sache am meisten berührt.

Bei der Anordnung des Stoffs habe ich die Schwämme vorangestellt, diesen die Corallen und dann die Crinoiden folgen lassen.

Entsprechend der Häufigkeit des Vorkommens habe ich auch die einzelnen Gattungen in der Zahl sich vertreten lassen. Leider musste ich manches bessere Object wegen der gelben Färbung zurücklegen. Wenn es sich bewährt, was Gümbel in seiner trefflichen Abhandlung über die bayerischen Meteoriten sagt, dass es ihm gelungen sei, die gelbe Farbe durch Säuren zu entfernen, so wäre viel gewonnen.

Was die Vergrößerungen betrifft, oder richtiger das Format der Vergrößerungen, so kam in Betracht, dass eben die Einrichtung der Camera die Einhaltung eines bestimmten Formats auferlegt. Das führt zu dem Missstand, dass die Formen zuletzt alle gleich gross erscheinen.

Die Angabe der Vergrößerung, d. h. das Verhältniss der wahren Grösse zum Durchmesser des dargestellten Bildes ist also ein sehr wenig bezeichnendes.

Ich habe daher vorgezogen mit der Angabe des Durchmessers jeder Form die wirkliche Grösse des Objects unmittelbar zu bezeichnen.

TAFELVERZEICHNISS.

1. Die Numerirung der Abbildungen geschieht von links oben nach rechts unten.

2. Abkürzungen: V. heisst Vergrößerung, D. heisst wirklicher Durchmesser, mm heisst Millimeter.

Tafel I.

Zusammenstellung von Mineral-Strukturen mit organischen aus Chondriten.

- Fig. 1. Enstatit (-Bronzit) vom Kupferberg V. 76,
 „ 2. Enstatit von Texas V. 76,
 „ 3. Sphaerulit-Liparit von Lipari V. 76,
 „ 4. ein Theil der Coralle Taf. VIII., IX. u. X,
 „ 5. Kettencoralle D. 0,90 mm,
 „ 6. Crinoid D. 1,20 mm.

Tafel II. Urania

aus Knyahinya. Dieselbe Tafel V. Fig. 1.

Tafel III. Urania.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,60 mm,
 „ 2 aus Knyahinya D. 1,30 mm (man übersehe nicht die prachtvollen Crinoidenglieder links oben!)
 „ 3 aus Knyahinya D. 1 mm,
 „ 4 aus Knyahinya D. 1 mm,
 „ 5 aus Knyahinya D. 1 mm (zu beachten die Schichtung oben),
 „ 6 aus Knyahinya D. 1 mm (Schichtung wie 5, doch im Bilde nicht wiedergegeben, 5 und 6 aus einem Dünnschliff.)

Tafel IV. Urania.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,90 mm,
 „ 2 aus Siena D. 3 mm (der dunkle Strich rührt von gelber Färbung des Präparats),
 „ 3 aus Knyahinya D. 0,60 mm,
 „ 4 aus Knyahinya D. 0,90 mm (Luftblase),

- Fig. 5 aus Knyahinya D. 1,60 mm,
 „ 6 aus Knyahinya D. 1,00 mm (Luftblase).

Tafel V. Urania.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 1,40 mm (siehe Taf. II. Bings Crinoidendurchschnitte. Form unten links, vergl. Taf. I. Fig. 6 und Taf. XXV. 1, 2,
 „ 2 aus Knyahinya D. 1,80 mm,
 „ 3 aus Knyahinya D. 1,80 mm,
 „ 4 aus Knyahinya D. 1,30 mm (undeutliches Bild),
 „ 5 aus Knyahinya D. 1,40 mm (Luftblase),
 „ 6 aus Knyahinya D. 0,60 mm (mangelhaftes Bild. Der weisse Ring ist der Durchschnitt).

Tafel VI. Urania.

- Fig. 1 aus Siena D. 4,00 mm,
 „ 2 aus Knyahinya D. 0,80 mm,
 „ 3 aus Siena D. 1,20 mm,
 „ 4 aus Knyahinya D. 0,70 mm (in der Mitte zu stark beleuchtet),
 „ 5 aus Knyahinya D. 0,30 mm,
 „ 6 aus Knyahinya D. 0,90 mm (Luftblase).

Tafel VII. Schwämme.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 2,30 mm,
 „ 2 aus Knyahinya D. 1,80 mm (ein Riss im Präparat. Die Nadeln),
 „ 3 aus Knyahinya D. 2,10 mm,
 „ 4 (Crinoid - Querschnitt?) aus Knyahinya D. 3,00 mm,

Fig. 5 Schwamm? D. 1,00 mm,

„ 6 Schwamm? D. 2,40 mm.

Tafel VIII. Coralle.

(Favosites) aus Knyahinya (vergl. Taf. I. Fig. 4).

Tafel IX. Coralle.

Strukturbild aus links oben Tafel VIII.

Tafel X. Corallen.

Fig. 1 aus Knyahinya Querschnitt D. 0,40 mm,

„ 2 Längsschnitt 0,50 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,80 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 0,90 mm (siehe Taf. VIII. IX.),

„ 5 aus Knyahinya D. 0,30 mm,

„ 6 aus Knyahinya D. 0,80 mm.

Tafel XI. Corallen.

Fig. 1 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 1,00 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,80 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 5 aus Parnallée D. 0,80 mm,

„ 6 aus Moug County D. 0,60 mm.

Tafel XII. Corallen.

Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,80 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,30 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 1,40 mm,

„ 5 aus Knyahinya D. 2,00 mm,

„ 6 aus Knyahinya D. 3,20 mm.

Tafel XIII. Corallen.

Fig. 1 aus Parnallée D. 0,20 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 0,80 mm,

„ 3 aus Siena D. 0,20 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 1,80 mm,

„ 5 aus Knyahinya D. 1,70 mm,

„ 6 aus Cabarras D. 0,30 mm.

Tafel XIV. Coralle D. 0,90 mm.

„ XV. Coralle. Strukturbild von XIV. Der linke obere Theil des Präparats, Vergrößerung 300, zeigt die Knospen-Canäle.

Crinoiden.

Tafel XVI. aus Knyahinya D. 0,40 mm,

Tafel XVII. aus Knyahinya D. 2,00 mm,

„ XVIII. aus Knyahinya, 4 Hauptarme durchschnitten, D. 2,20 mm,

„ XIX. Crinoid, vergl. Taf. XXV. 1 und 2.

„ XX. Crinoid und Coralle durchschnitten aus Knyahinya D. 1,20 mm.

Tafel XXI. Crinoiden.

Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,80 mm,

„ 2 vergrößertes Bild von Fig. 1,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 4 vergrößertes Bild von Fig. 3,

„ 5 aus Knyahinya D. 1,80 mm (ich bemerke die Aehnlichkeit mit Fig. 1),

„ 6 aus Knyahinya D. 0,30 mm (die Mundöffnung zwischen den Armen sichtbar).

Tafel XXII. Crinoiden.

Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,50 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 0,60 mm,

„ 3 aus Knyahinya (Titelbild) D. 1,50 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 0,70 mm,

„ 5 aus Knyahinya D. 0,60 mm,

„ 6 aus Knyahinya D. 1,20 mm.

Tafel XXIII. Crinoiden.

Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,90 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 1,60 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,00 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 1,40 mm,

„ 5 aus Knyahinya D. 1,30 mm,

„ 6 aus Knyahinya D. 0,60 mm.

Tafel XXIV. Crinoiden.

Fig. 1 aus Siena D. 0,80 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 2,80 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,00 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 2,00 mm,

„ 5 aus Knyahinya D. 1,50 mm,

„ 6 aus Cabarras D. 0,80 mm.

Tafel XXV. Crinoiden,

Fig. 1 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 2 aus Knyahinya D. 1,20 mm,

„ 3 aus Knyahinya D. 1,80 mm,

„ 4 aus Knyahinya D. 0,60 mm,

- Fig. 5 aus Siena D. 1,80 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 1,40 mm. (Beide letztere
Querschnitte von Crinoiden.

Tafel XXVI. Crinoiden.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,20 mm,
„ 2 aus Knyahinya D. 2,00 mm,
„ 3 aus Knyahinya D. 1,20 mm,
„ 4 aus Knyahinya D. 1,20 mm (bis hierher
gewundene Crinoiden.
„ 5 aus Knyahinya D. 2,00 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 2,20 mm (die dunkle
Linie in 5 und 6 ist der Nahrungskanal.

Tafel XXVII. Crinoiden.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,80 mm,
„ 2 aus Knyahinya D. 1,50 mm,
„ 3 aus Knyahinya D. 1,40 mm,
„ 4 aus Knyahinya D. 1,40 mm,
„ 5 aus Knyahinya D. 1,20 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 1,00 mm.

Tafel XXVIII. Crinoiden.

- Fig. 1 aus Knyahinya (Coralle?) D. 3,00 mm
aus demselben Dünnschl. wie Taf. XVIII.
„ 2 aus Knyahinya D. 1,20 mm,
„ 3 aus Knyahinya D. 2,30 mm,
„ 4 aus Knyahinya D. 0,90 mm,
„ 5 aus Knyahinya D. 1,50 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 1,40 mm.

Tafel XXIX. Crinoiden.

(1—3 von oben gesehen, 4 von unten.)

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 0,20 mm,
„ 2 aus Knyahinya D. 0,90 mm,
„ 3 aus Tabor D. 2,10 mm,
„ 4 aus Knyahinya D. 1,10 mm,
„ 5 aus Borkut D. 1,50 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 1,30 mm (zweifelhaft).

Tafel XXX.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 1,10 mm (Coralle?),
„ 2 aus Knyahinya D. 1,40 mm (Coralle und
Crinoid, vergl. Taf. XX.)

- Fig. 3 aus Knyahinya D. 0,30 mm (die Arme
nezförmig verschlungen),
„ 4 aus Knyahinya D. 1,85 mm (Anschnitt),
„ 5 aus Knyahinya D. 0,70 mm (Anschnitt),
„ 6 aus Knyahinya D. 0,40 mm (Struktur
dem des Schreibersits im Meteoreisen
gleich).

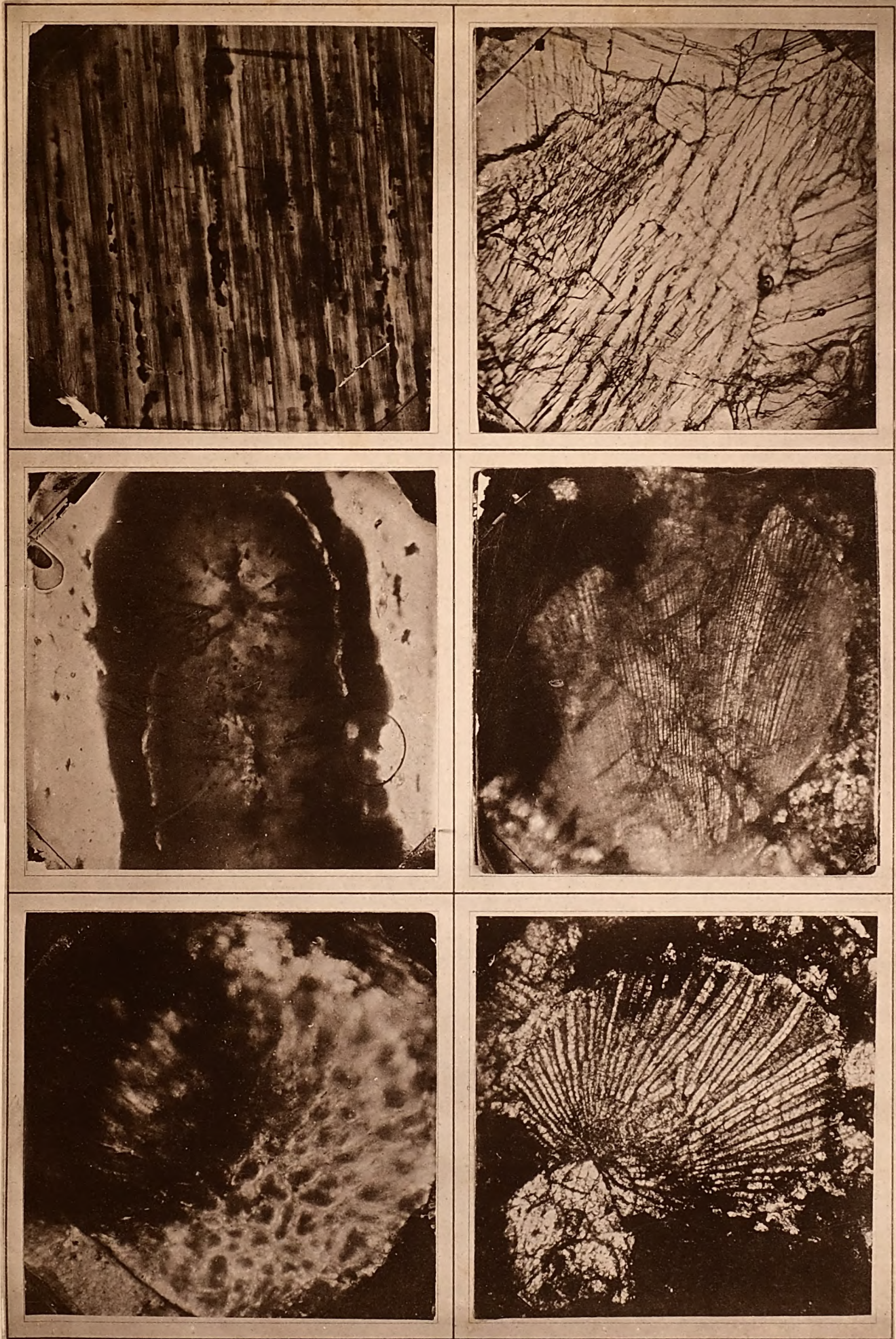
Tafel XXXI. Problematica.

- Fig. 1 aus Knyahinya D. 1,20 mm (nicht ganz
vollständiges Bild),
„ 2 aus Knyahinya D. 0,50 mm,
„ 3 aus Knyahinya D. 1,20 mm (Drei über-
einstimmende Formen aus 3 Dünnschliffen,
in 1 und 2 beidemale der horizontale Aus-
schnitt),
„ 4 aus Knyahinya (ob Schwamm oder Co-
ralle?) D. 0,90 mm,
„ 5 aus Knyahinya D. 1,50 mm,
„ 6 aus Knyahinya D. 1,40 mm.

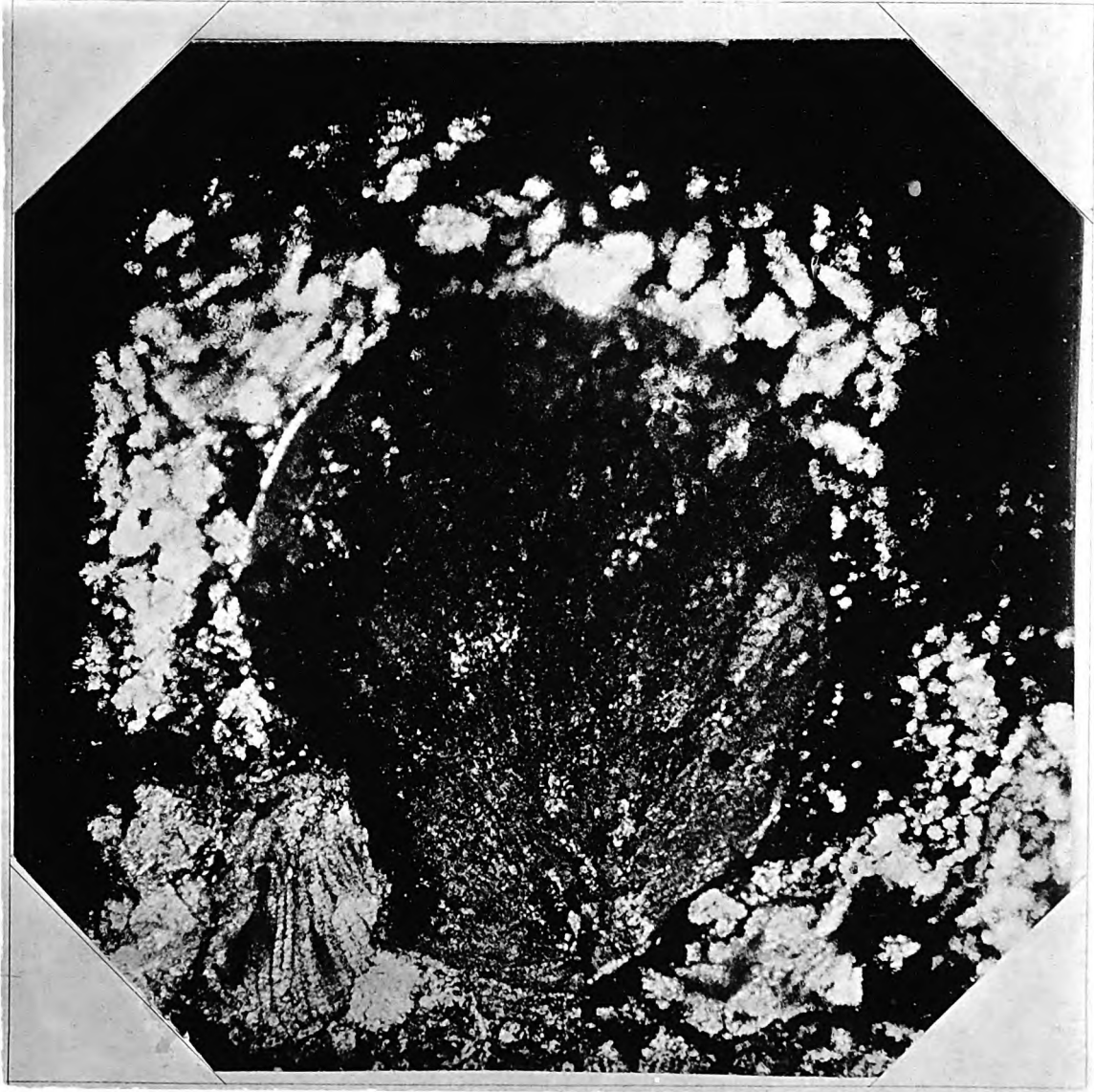
Tafel XXXII.

- Fig. 1 aus Knyahinya (Einschluss) D. 1,50 mm,
„ 2 Borkutkugel D. 1,00 mm,
„ 3 Nummulit von Kempton. Die Canäle
sind (mit der Lupe) scharf zu erkennen,
„ 4 Dünnschliff von Lias $\gamma\delta$. Dieser Dünnschliff
ist der von mir zusammengestellten
Sammlung von 30 Dünnschliffen von
Sedimentgesteinen entnommen, gefertigt
von Geognost Hildebrand in Ohmen-
hausen bei Reutlingen, welche ich zum
Studium der microscopischen Beschaffen-
heit der Sedimentgesteine nebst Ein-
schlüssen dringend empfehle.
„ 5 „Eozoon canadense“, angebliches Canal-
system des Eozoon,
„ 6 desgl. Beide Gesteine, denen die Schliffe
entnommen sind, von mir in Little Na-
tion gesammelt. Man vergleiche Canal-
system des Nummuliten Fig. 3 mit diesem
angeblichen Canalsystem! Bild 3 und 5
sollen dasselbe Ding sein.

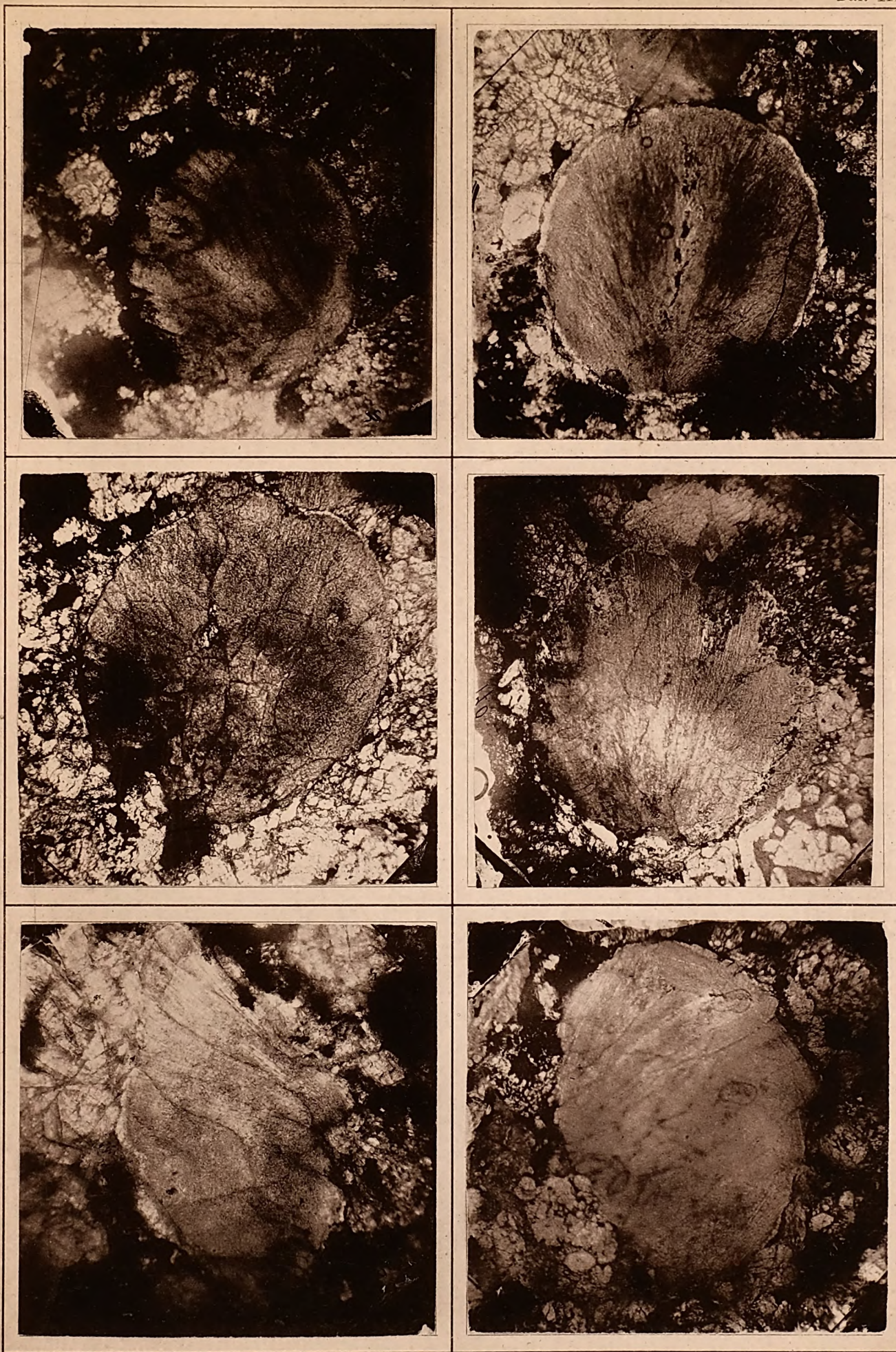
Zu Fig. 5 vergleiche Urzelle Taf. 4. 5.



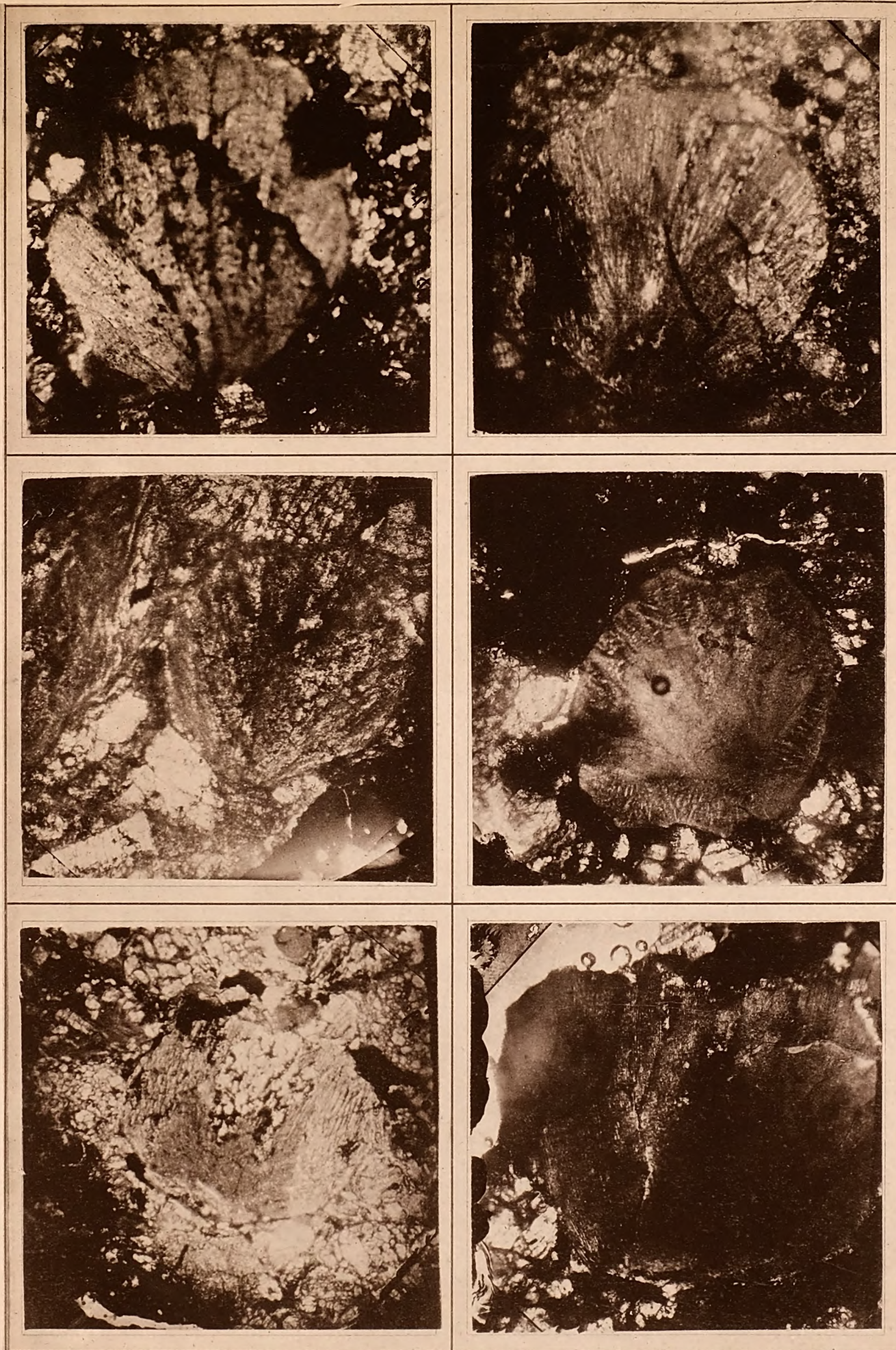
HAHN, METEORITE.



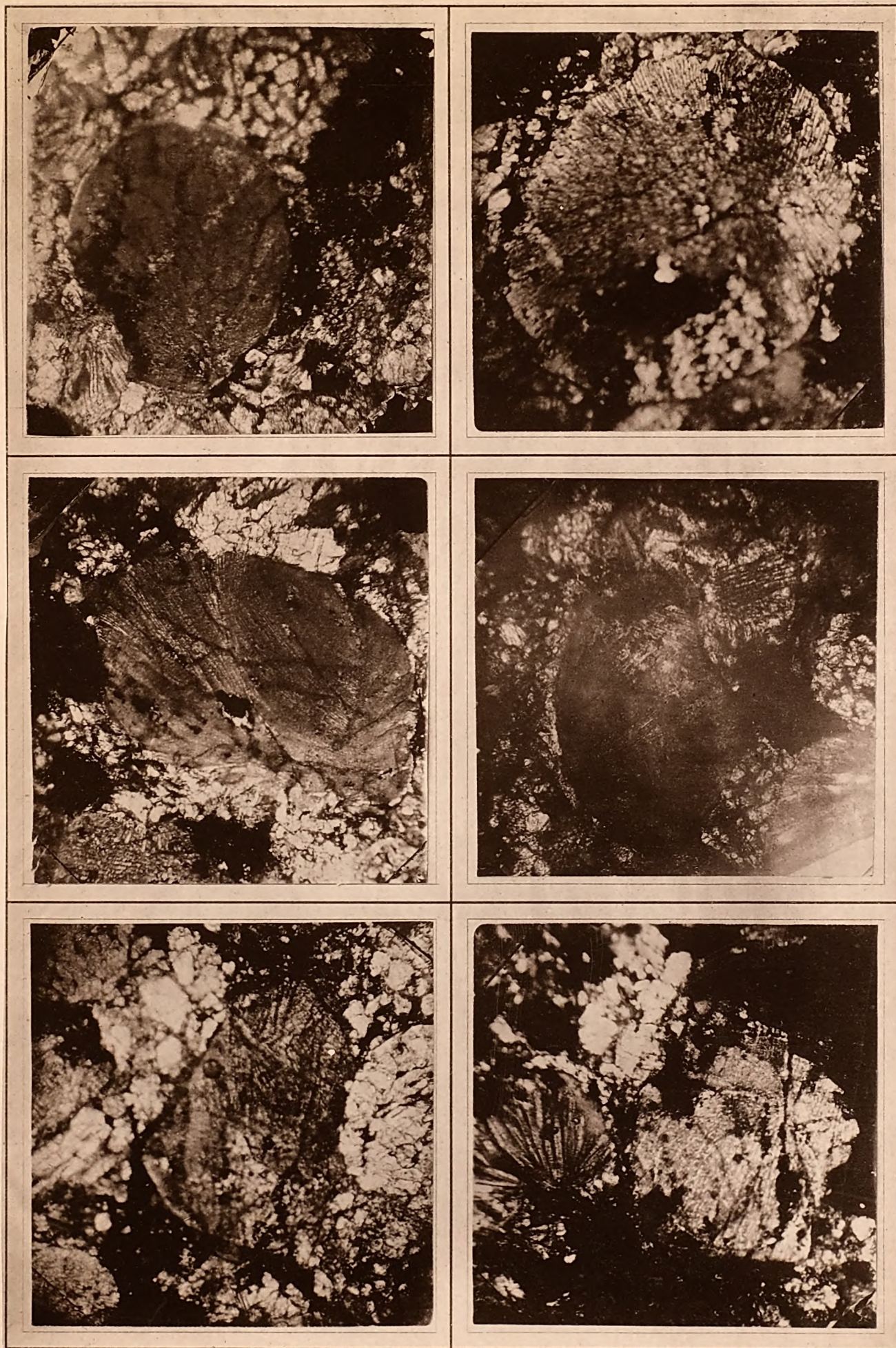
HAHN, METEORITE.



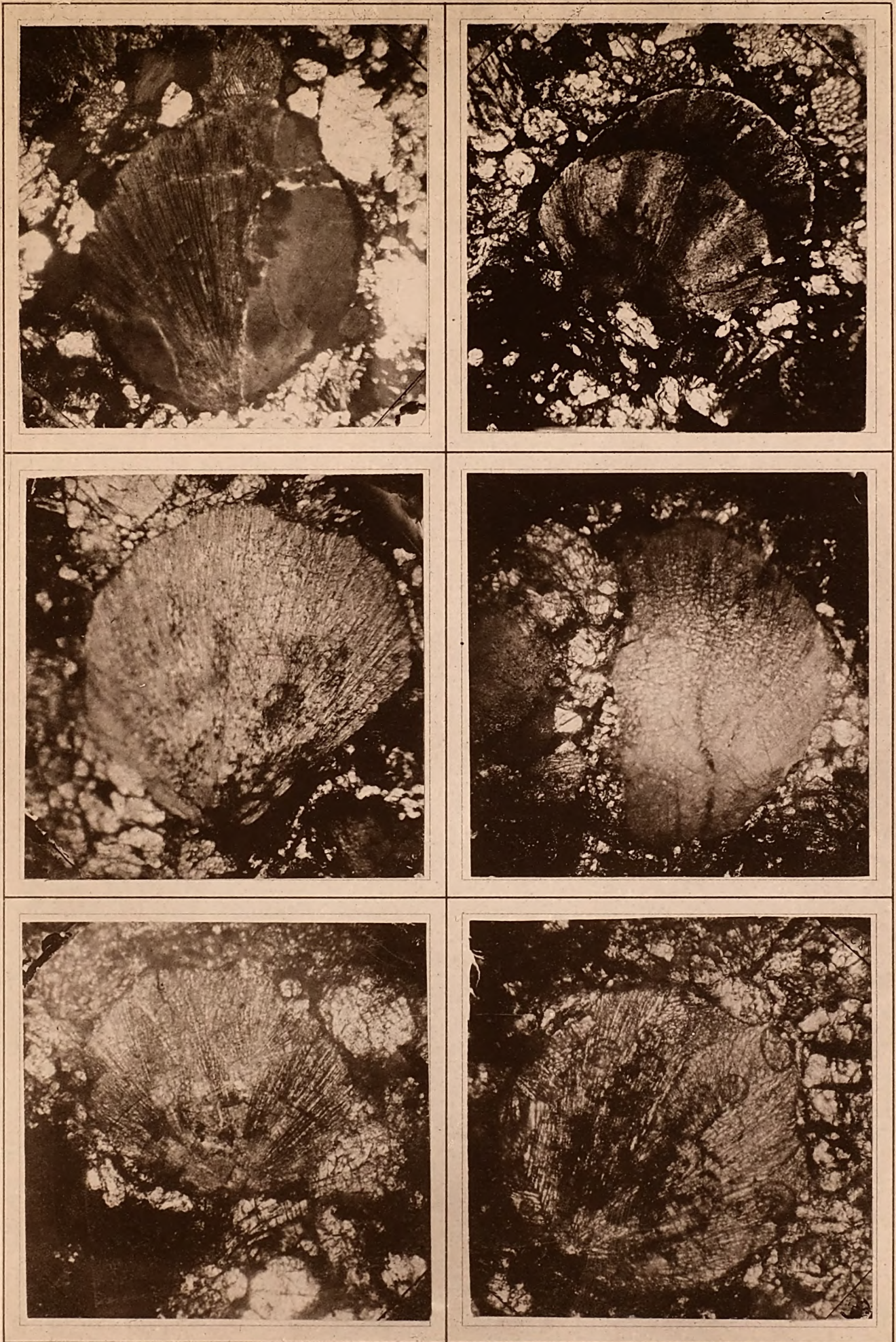
HAHN, METEORITE.



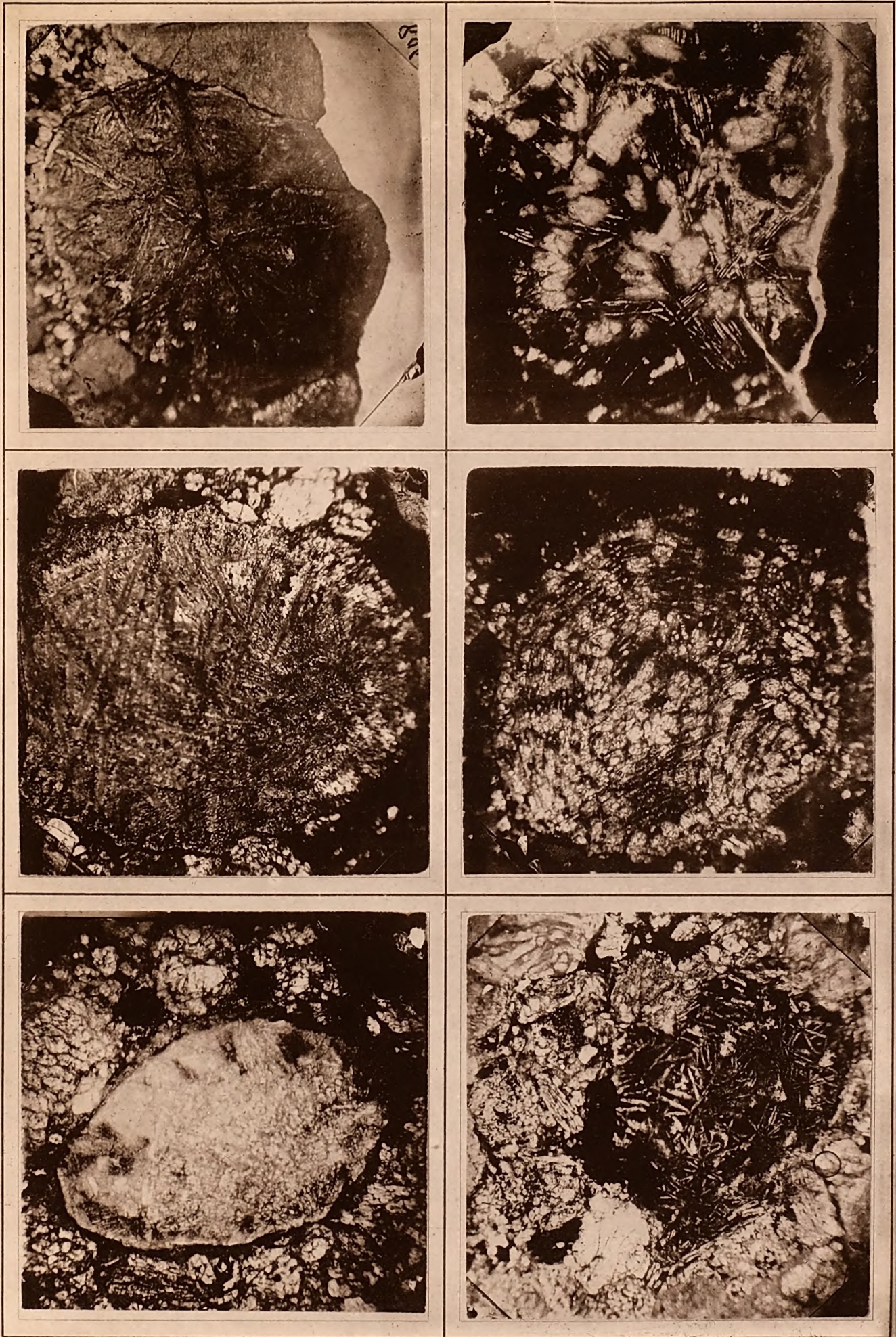
HAHN, METEORITE.



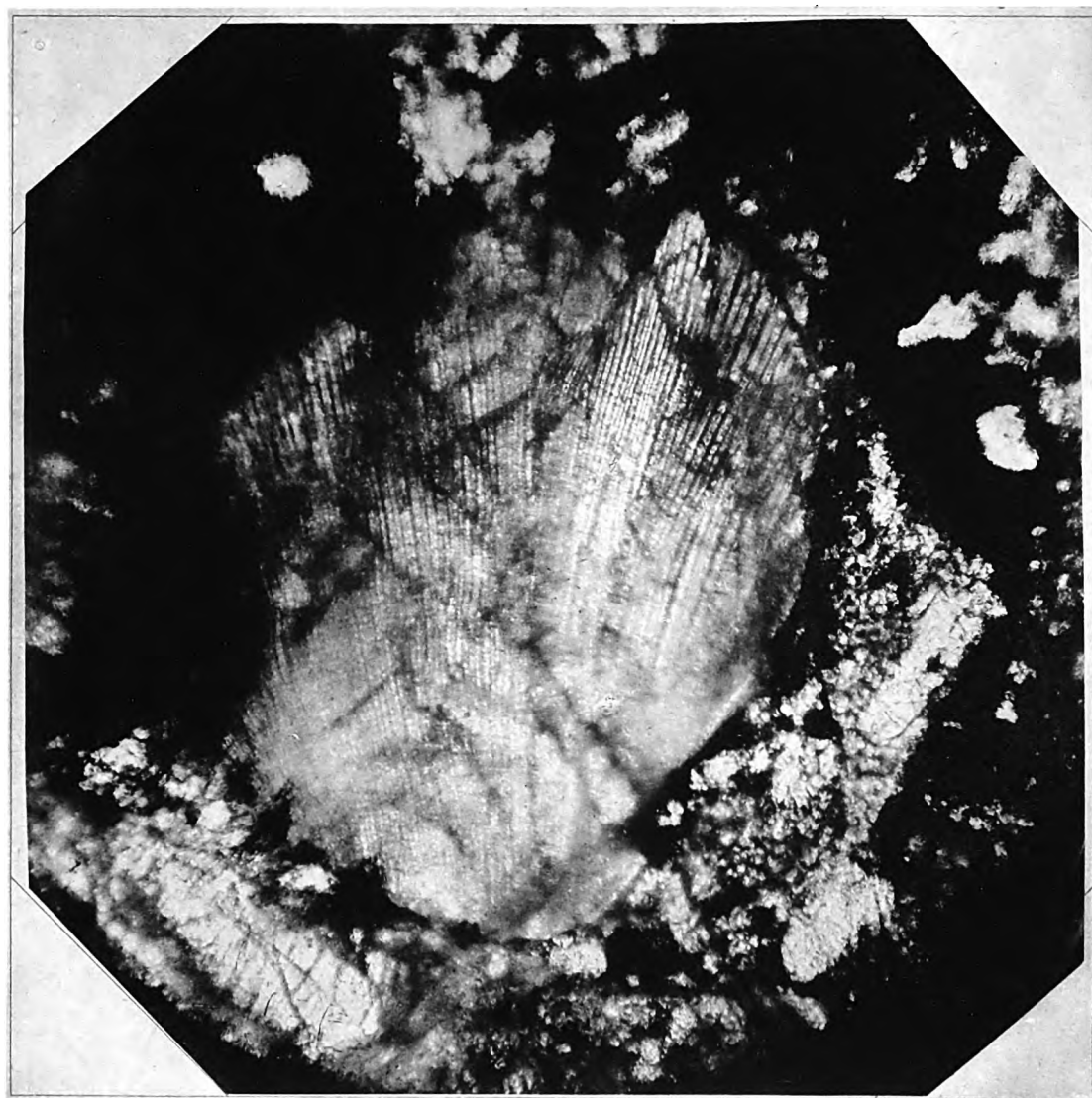
HAHN, METEORITE.



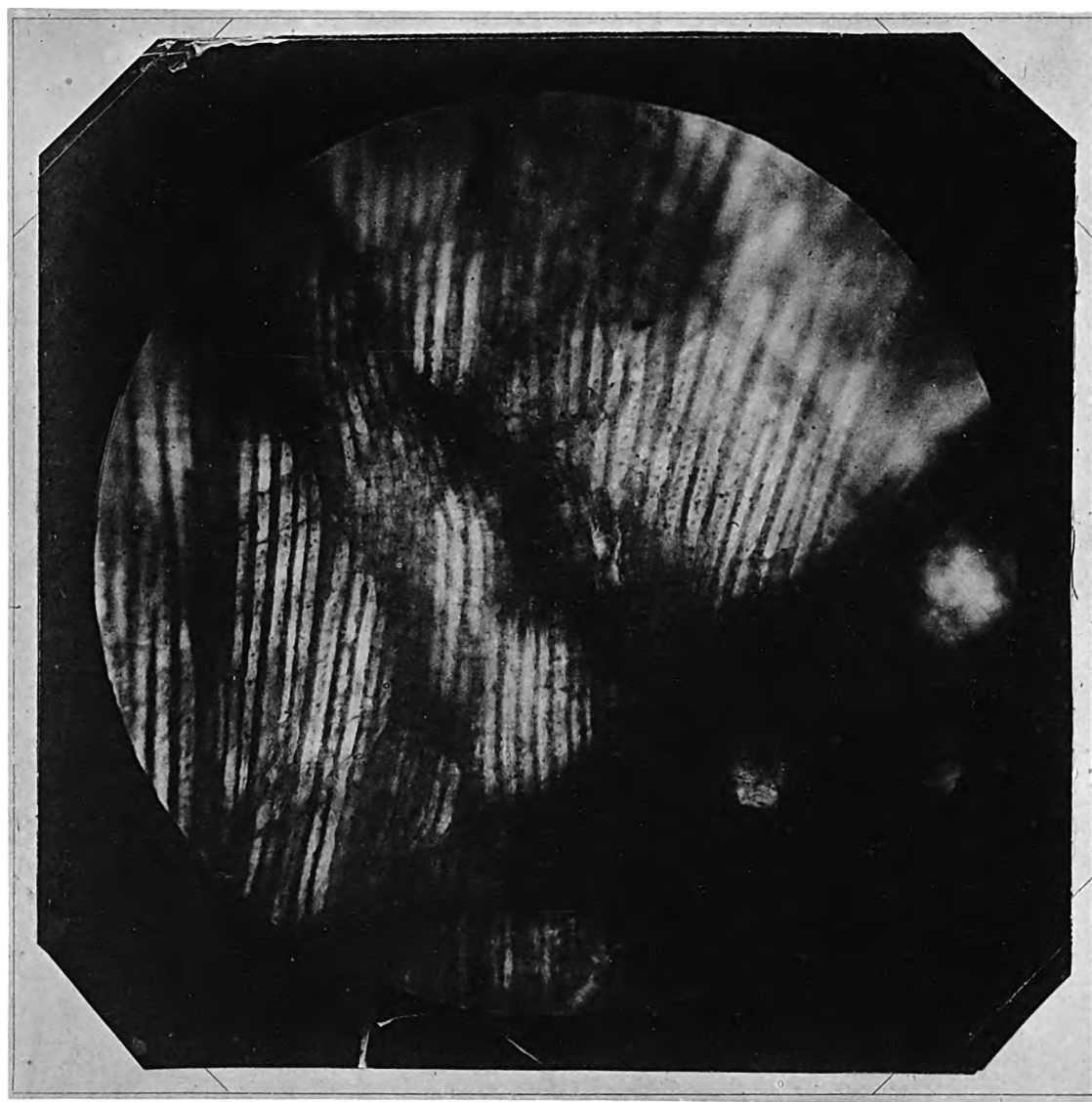
HAHN, METEORITE.



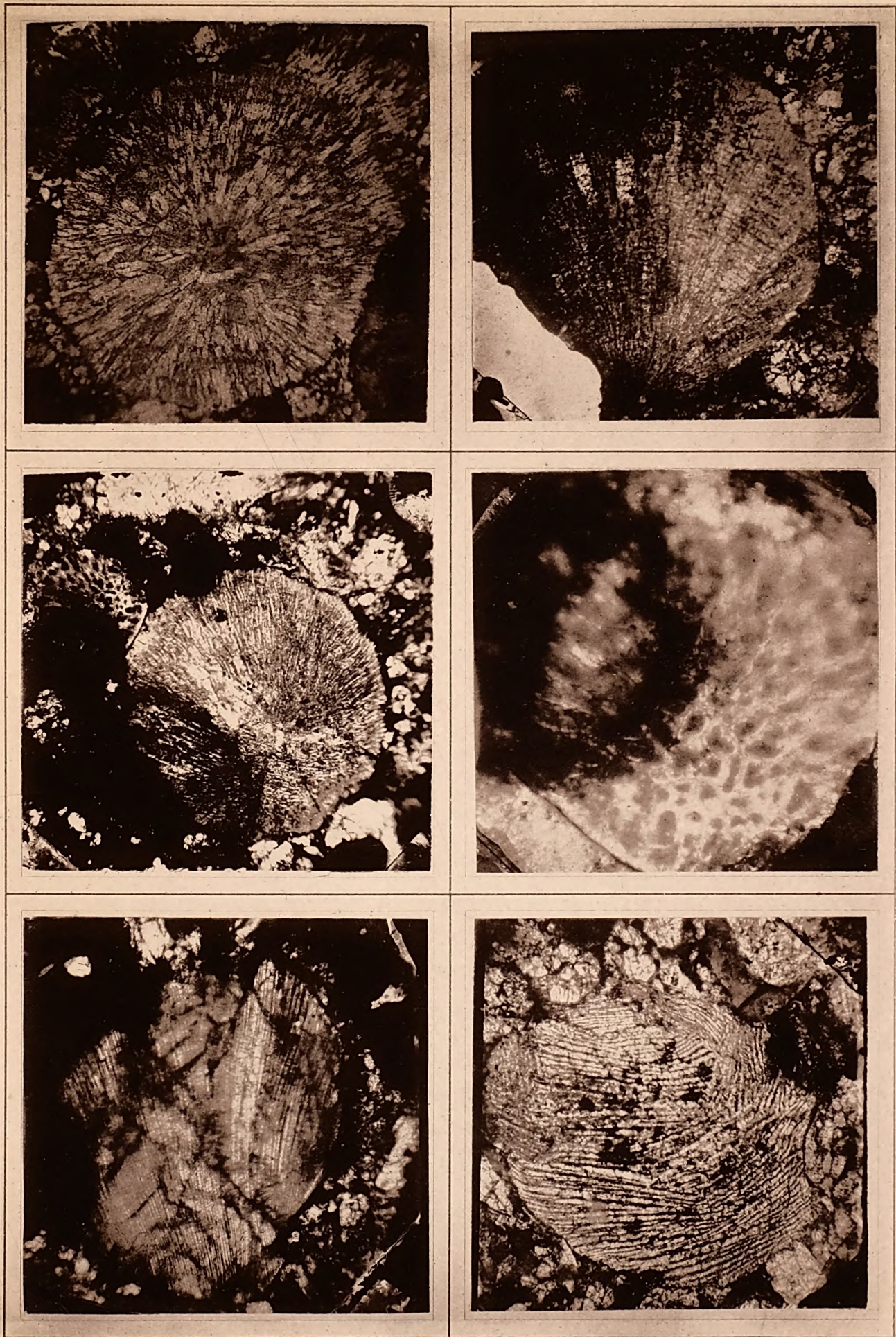
HAHN, METEORITE.



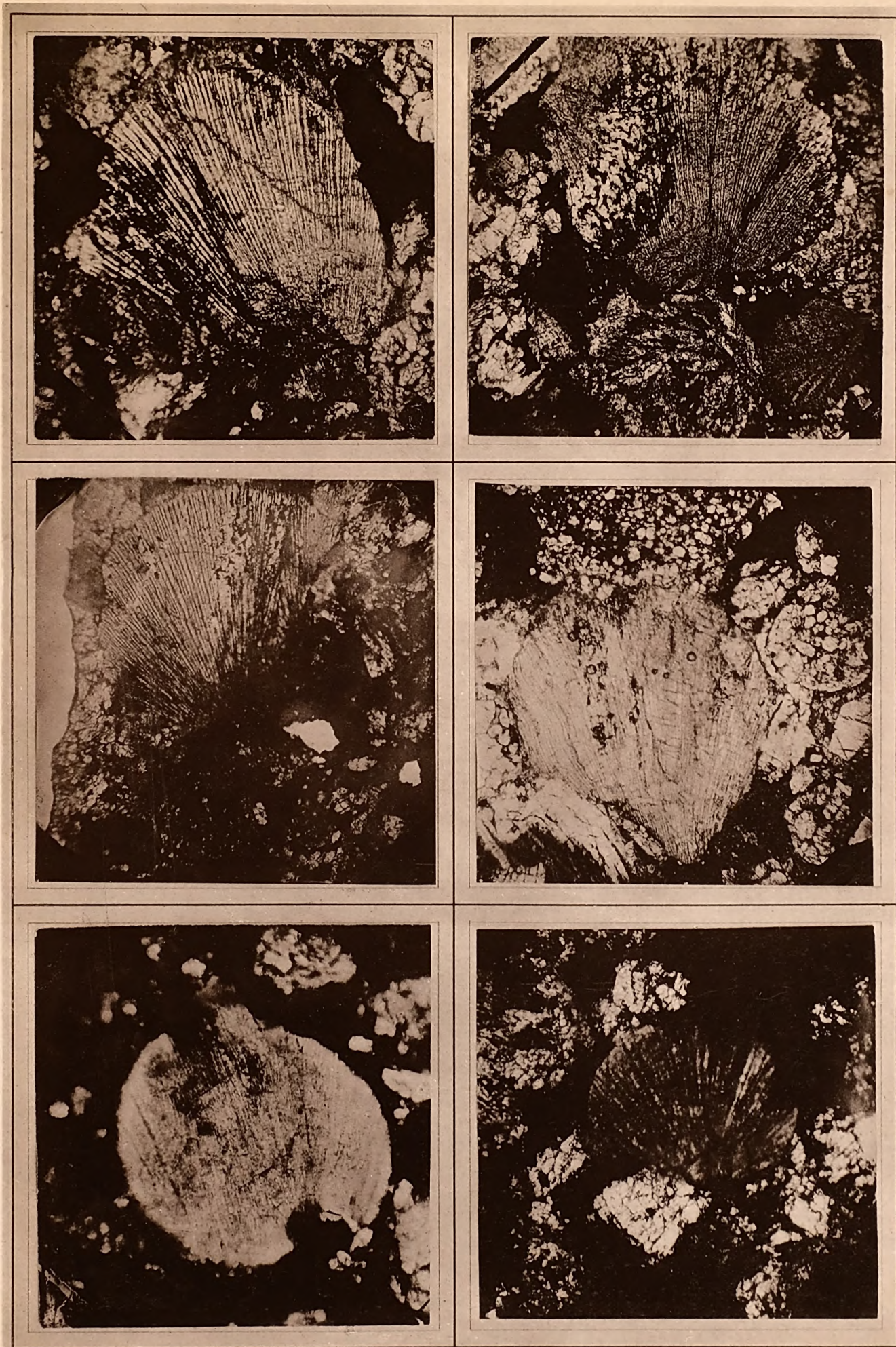
HAHN, METEORITE.



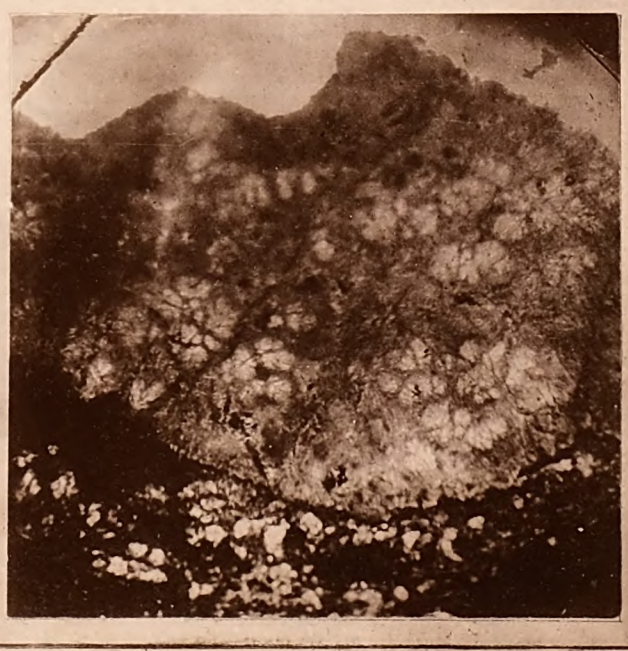
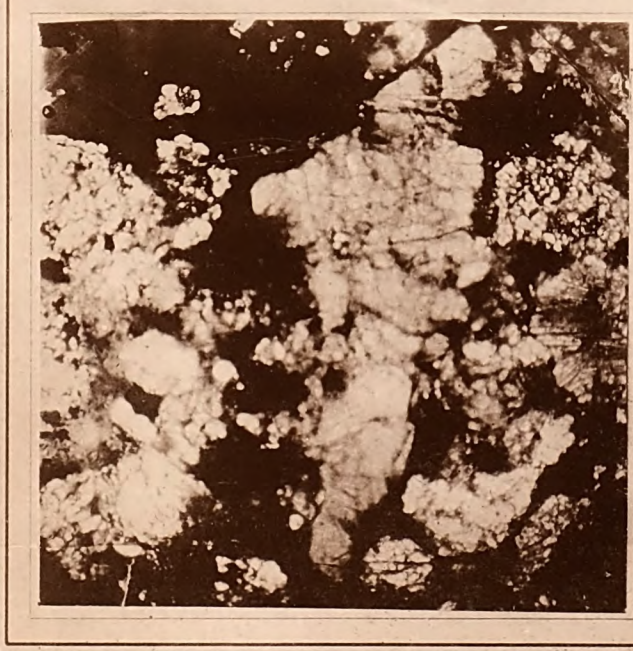
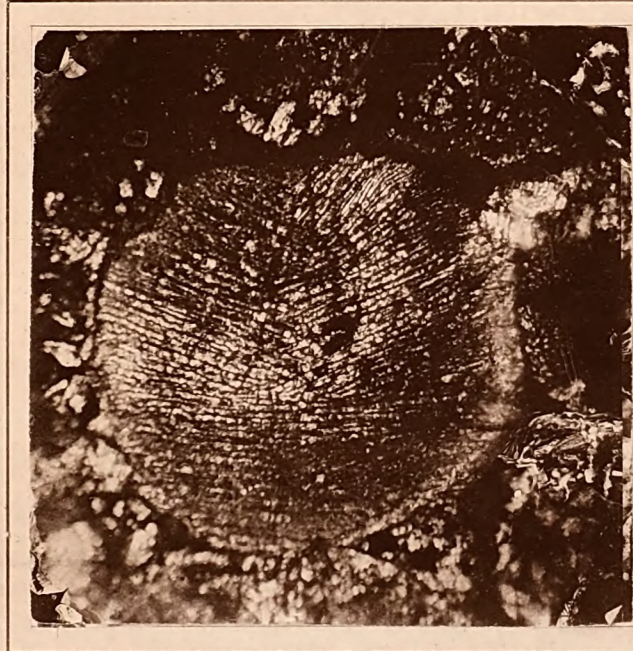
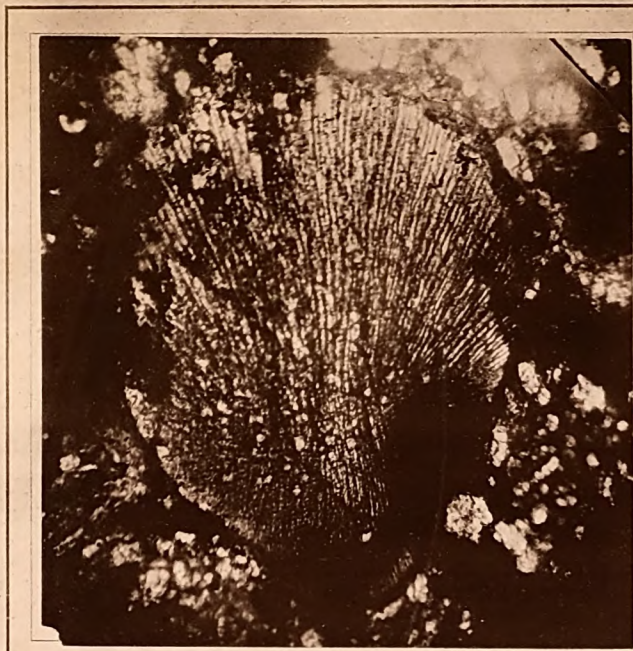
HAHN, METEORITE.



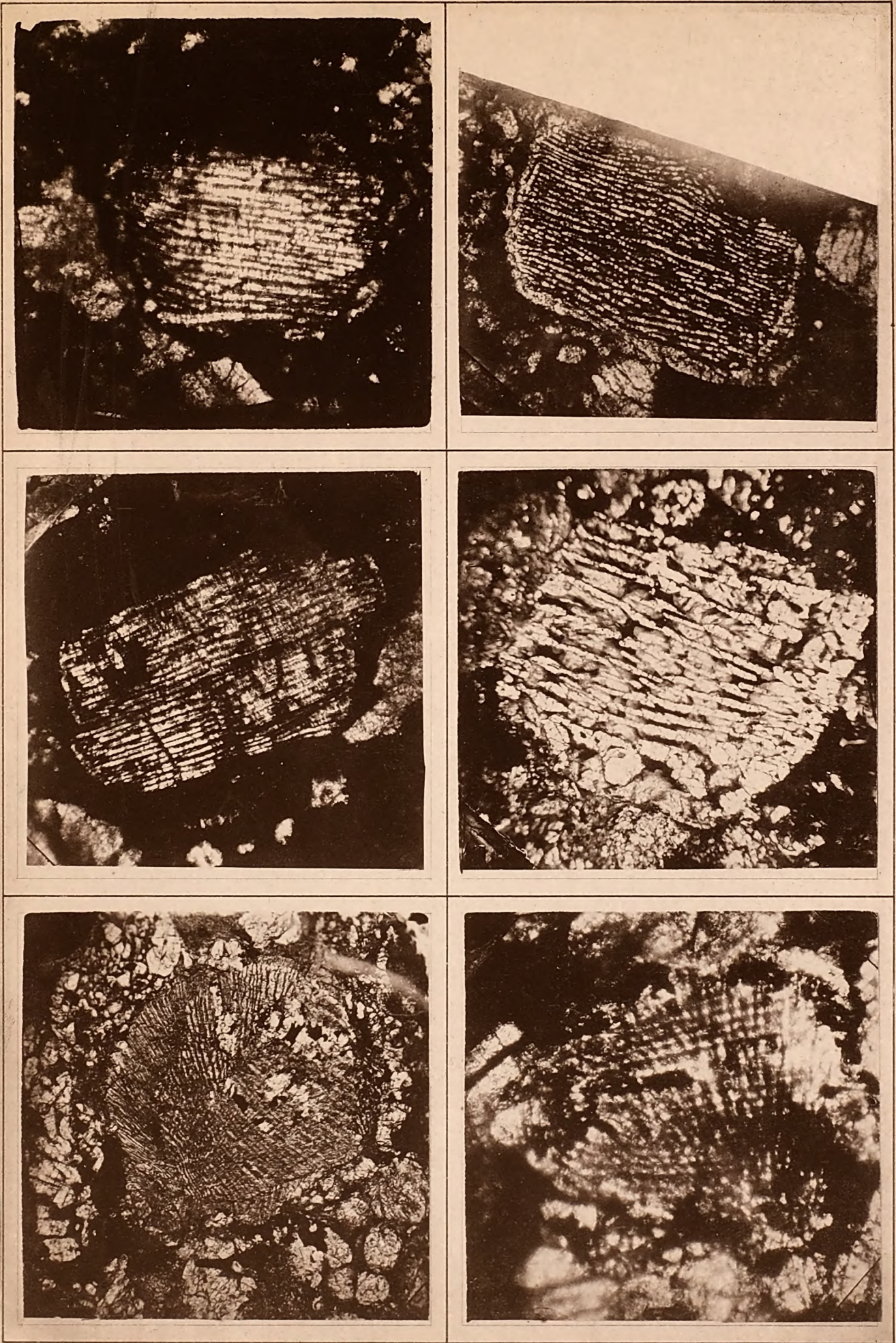
HAHN, METEORITE.



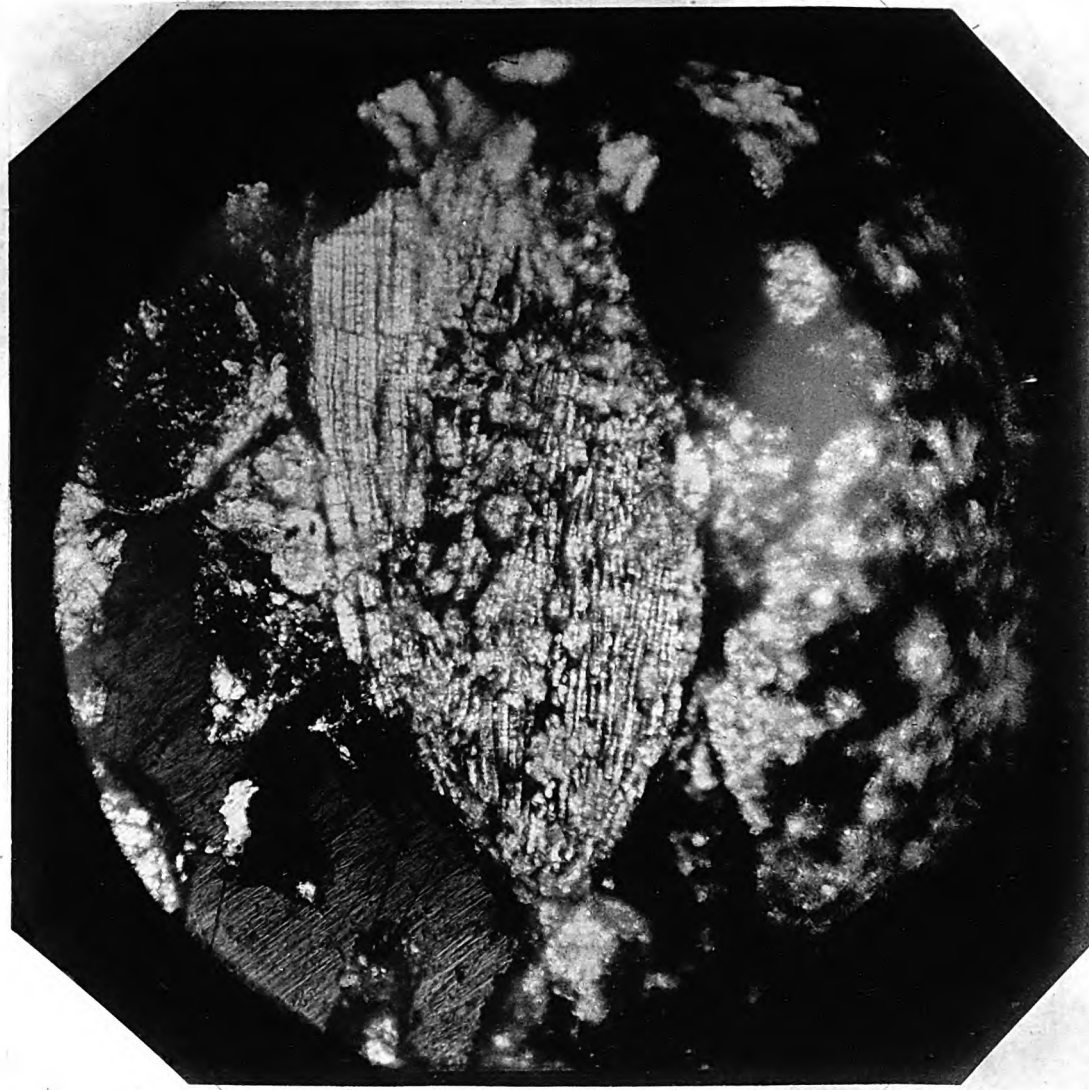
HAHN, METEORITE.



HAHN, METEORITE.

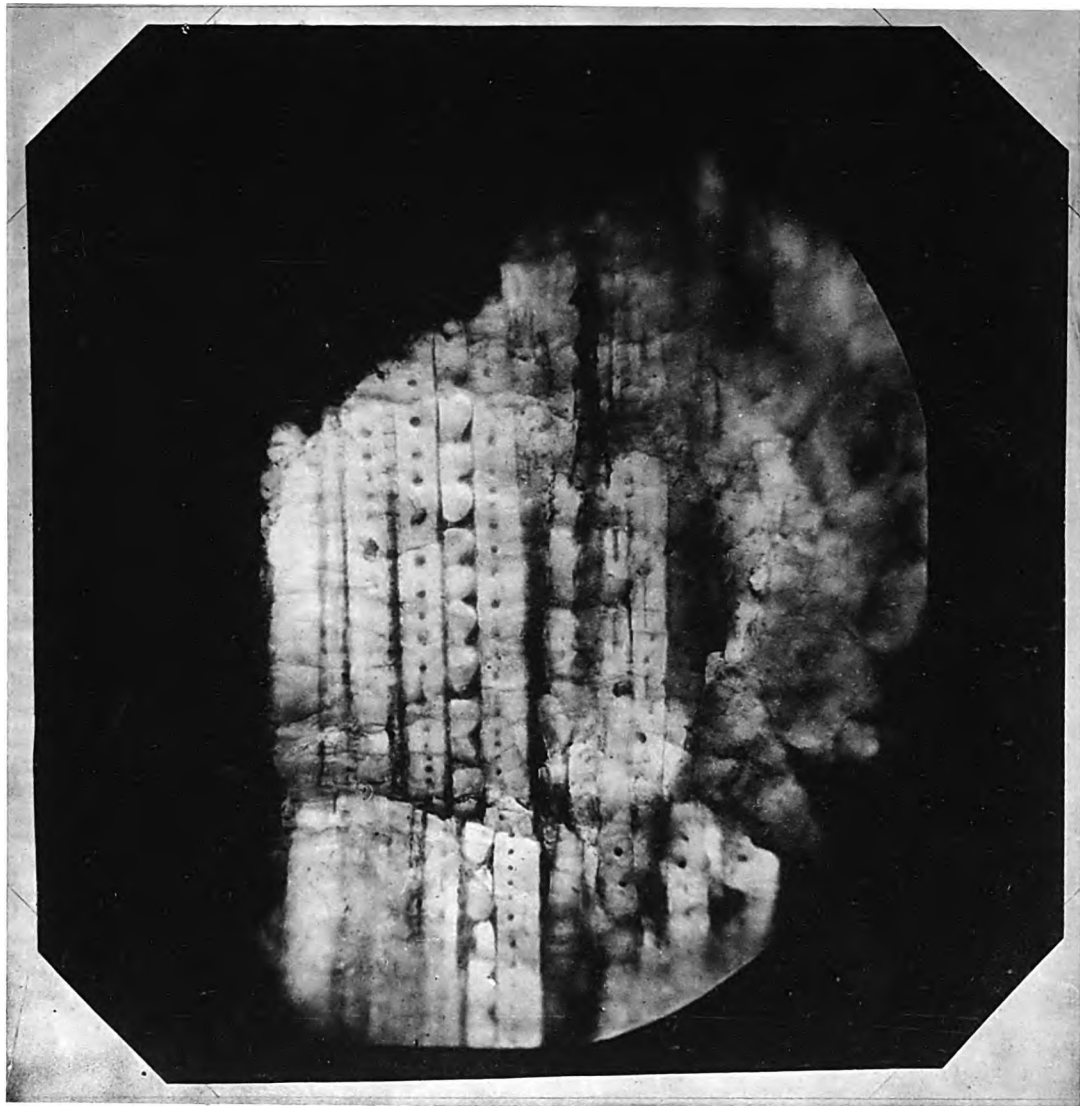


HAHN, METEORITE.

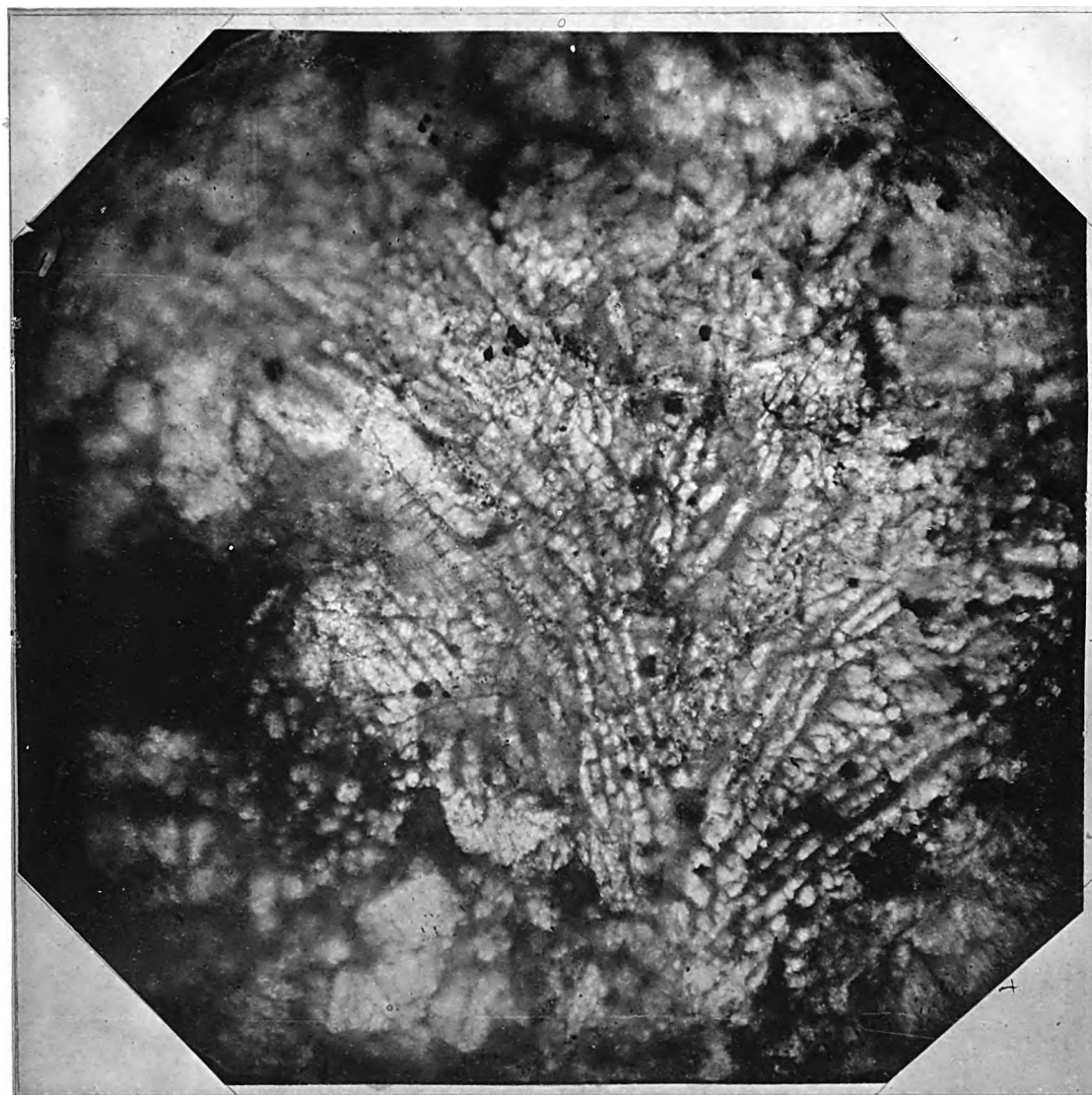


HAHN, METEORITE.

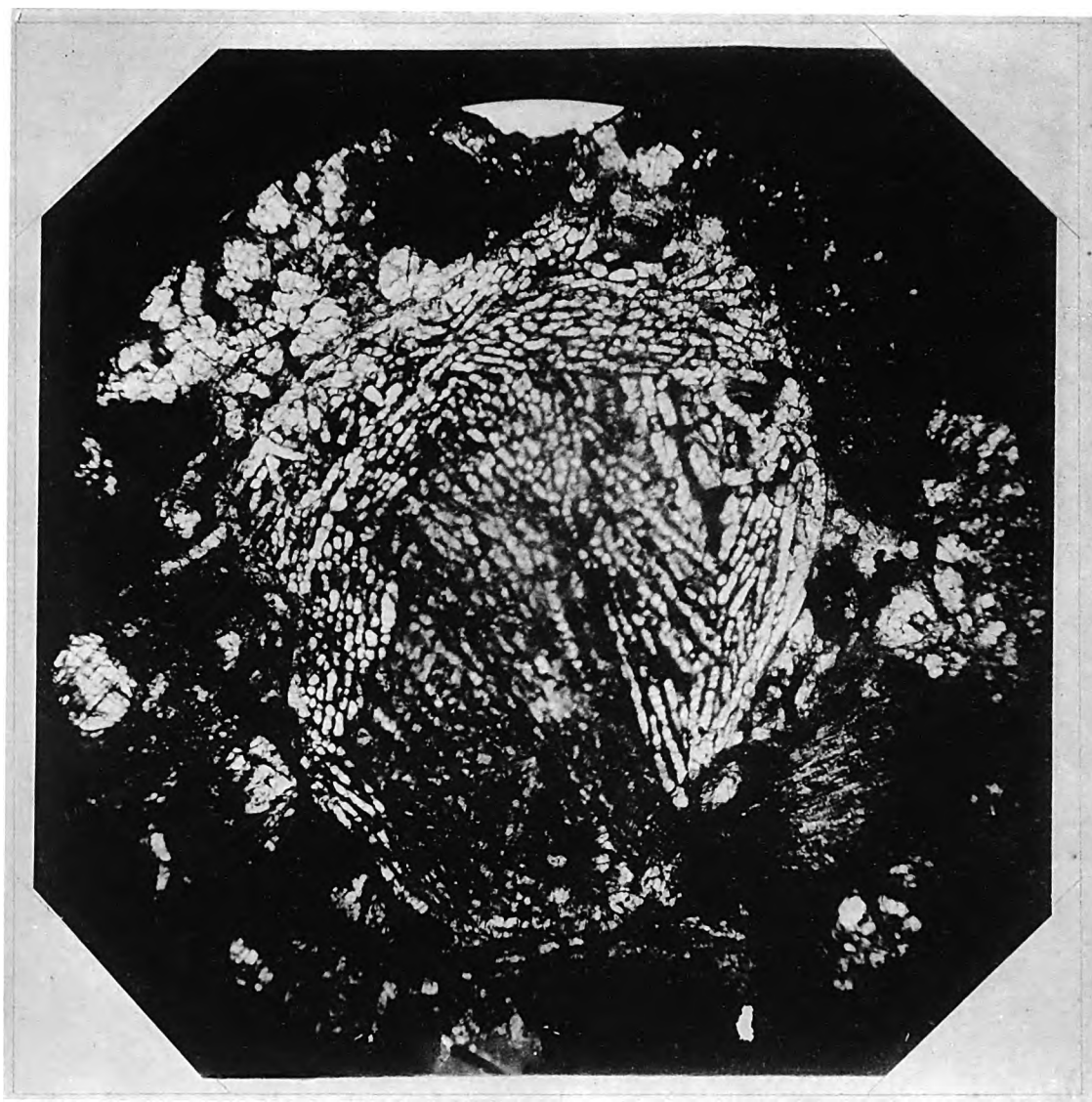
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.



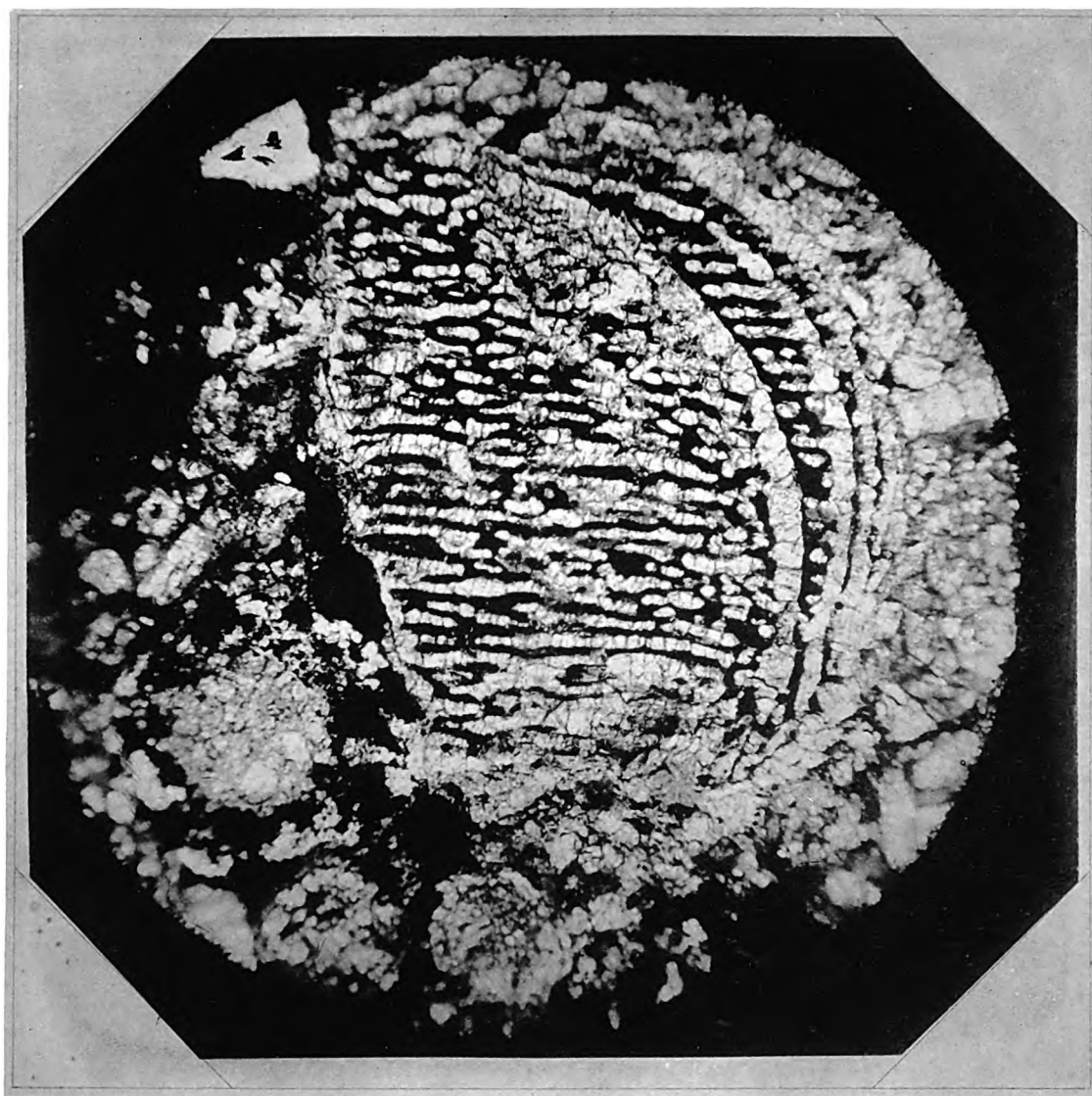
HAHN, METEORITE.



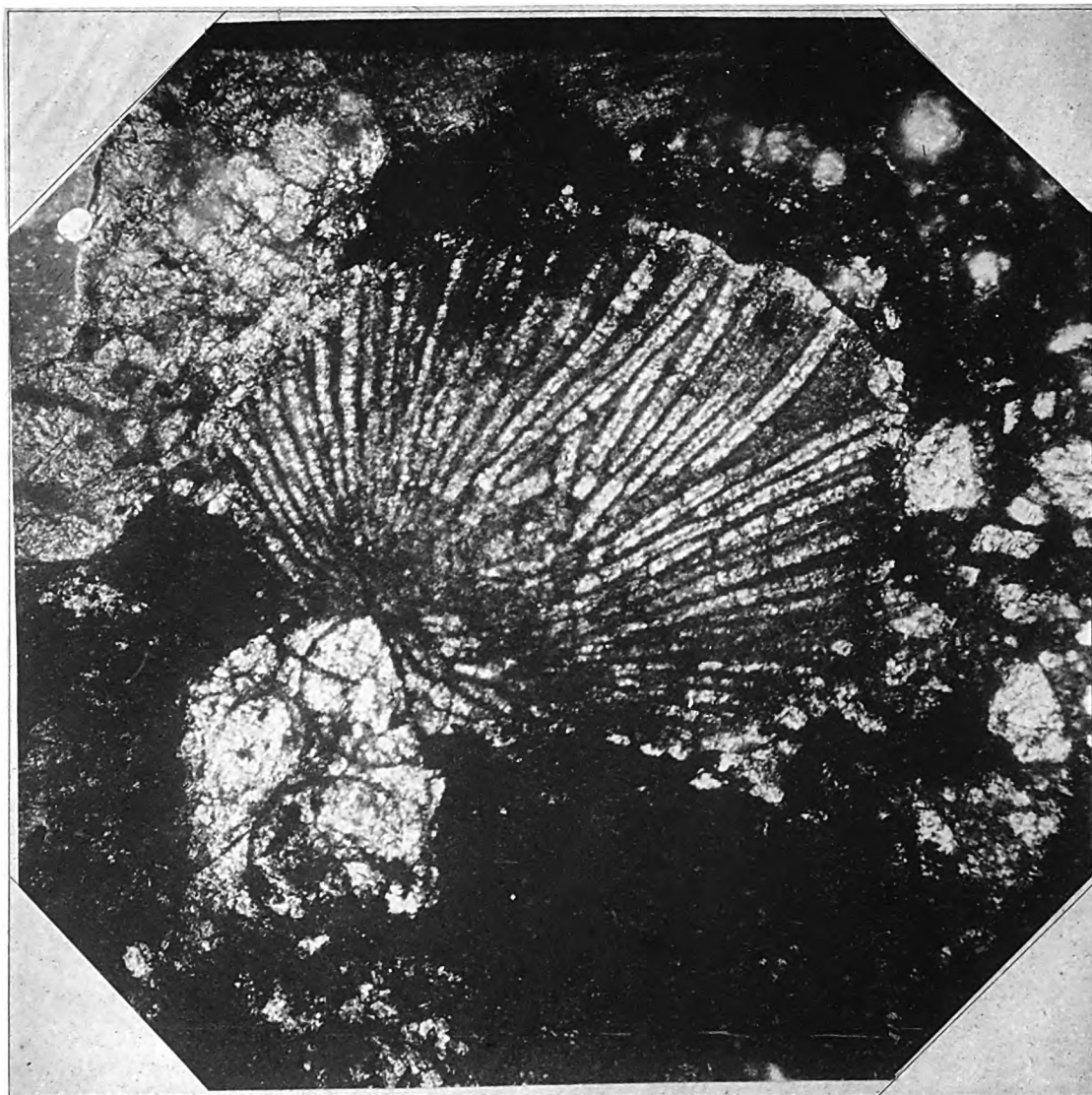
HAHN, METEORITE.



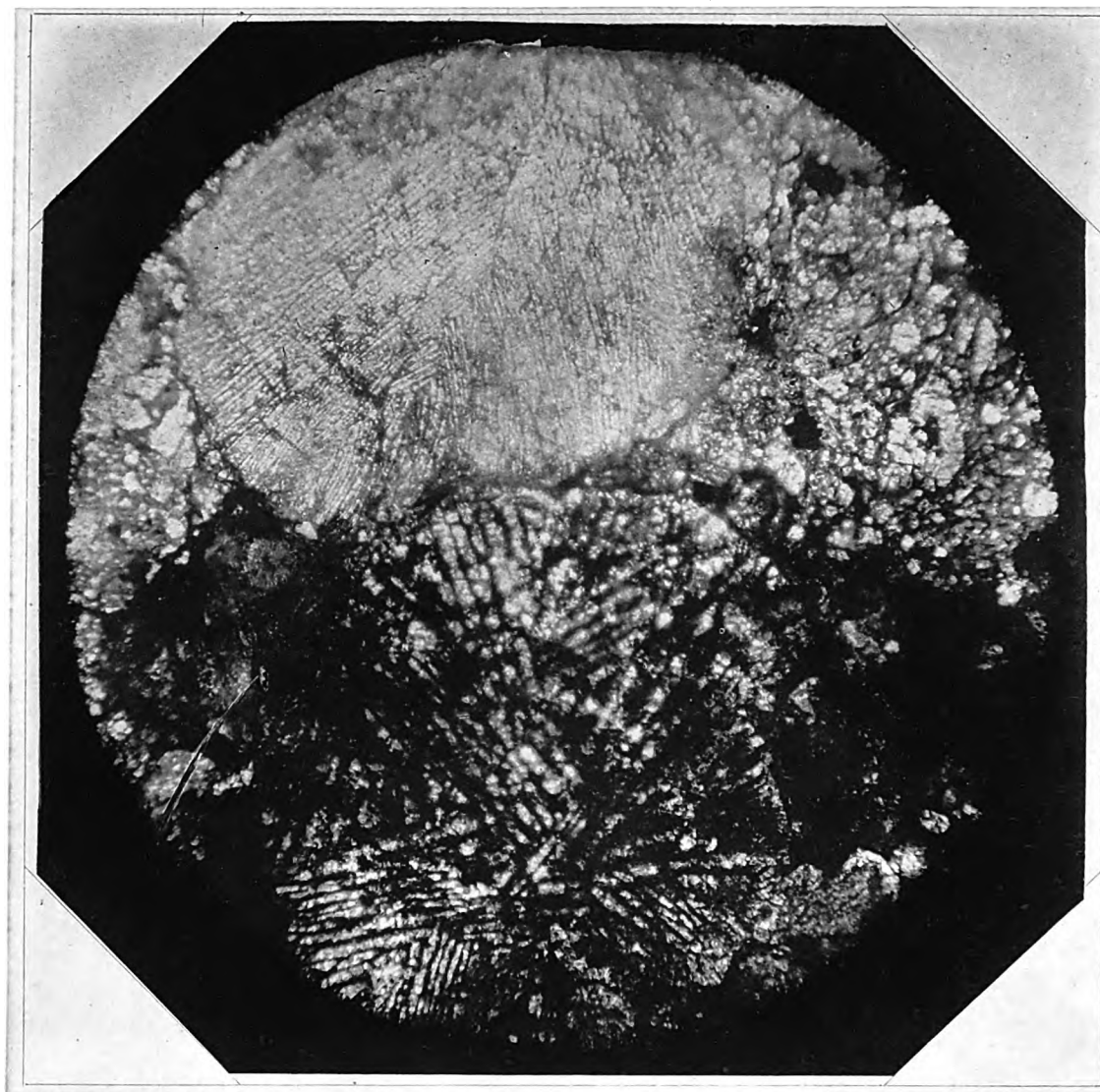
HAHN, METEORITE.



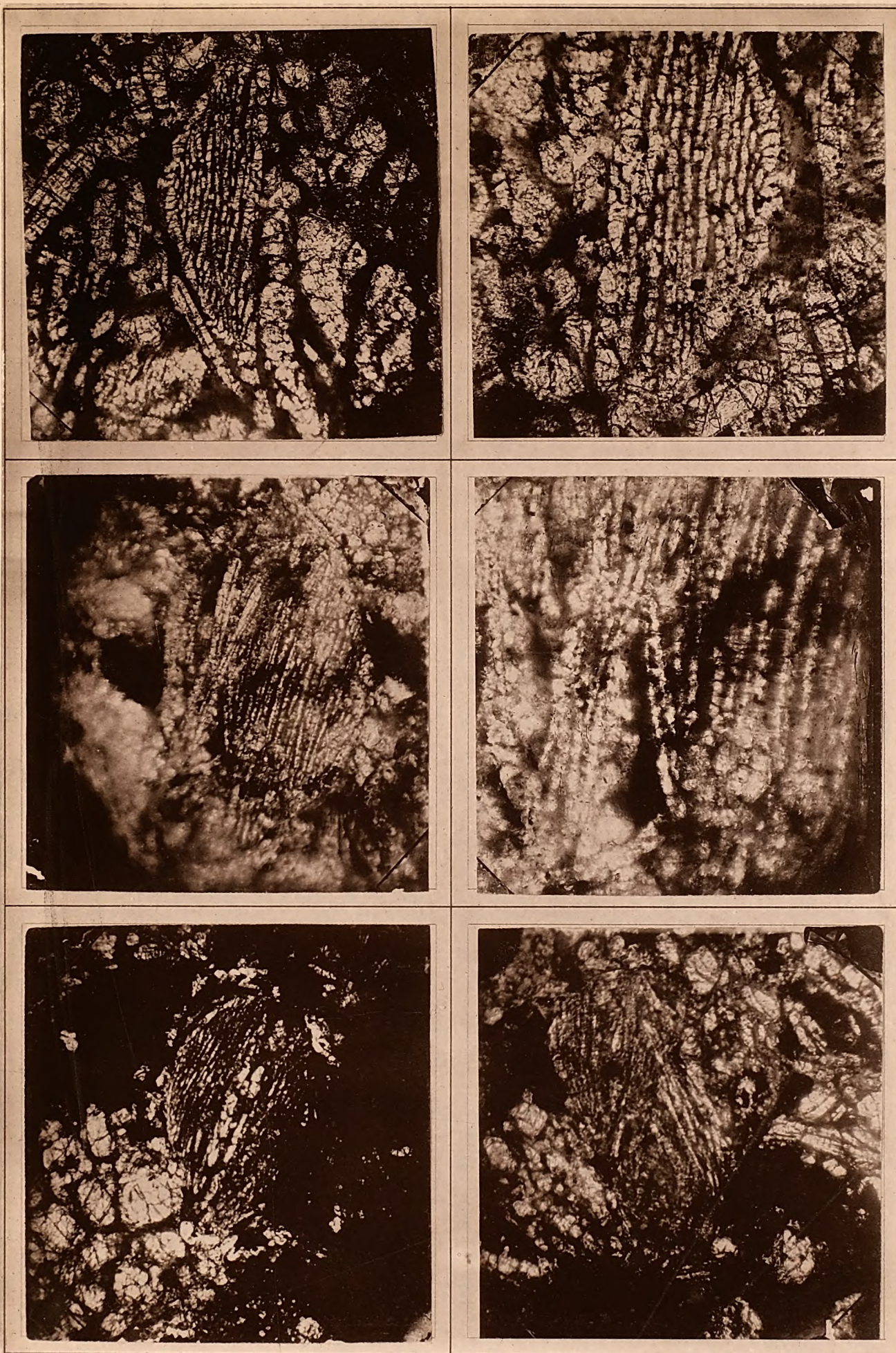
HAHN, METEORITE.



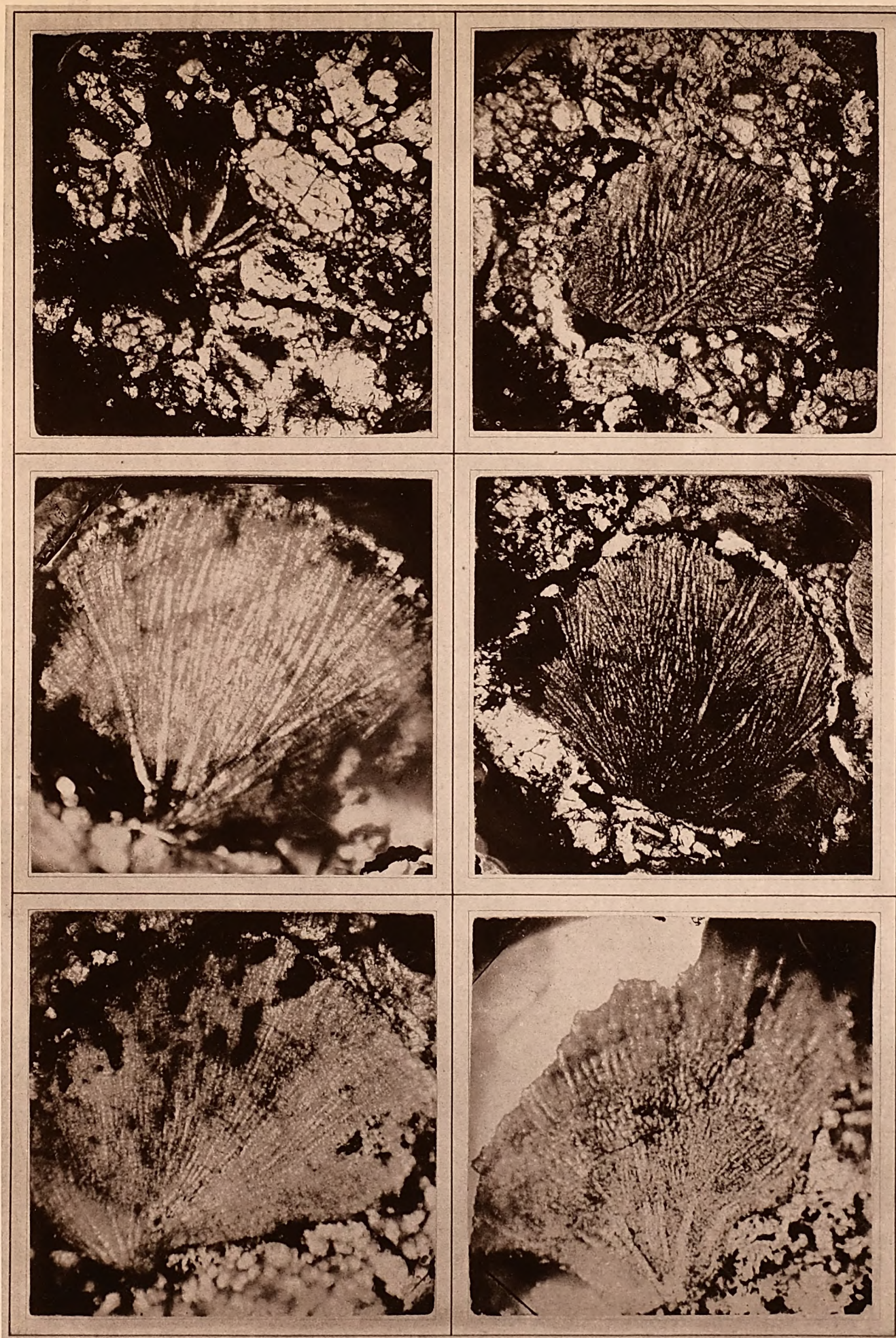
HAHN, METEORITE.



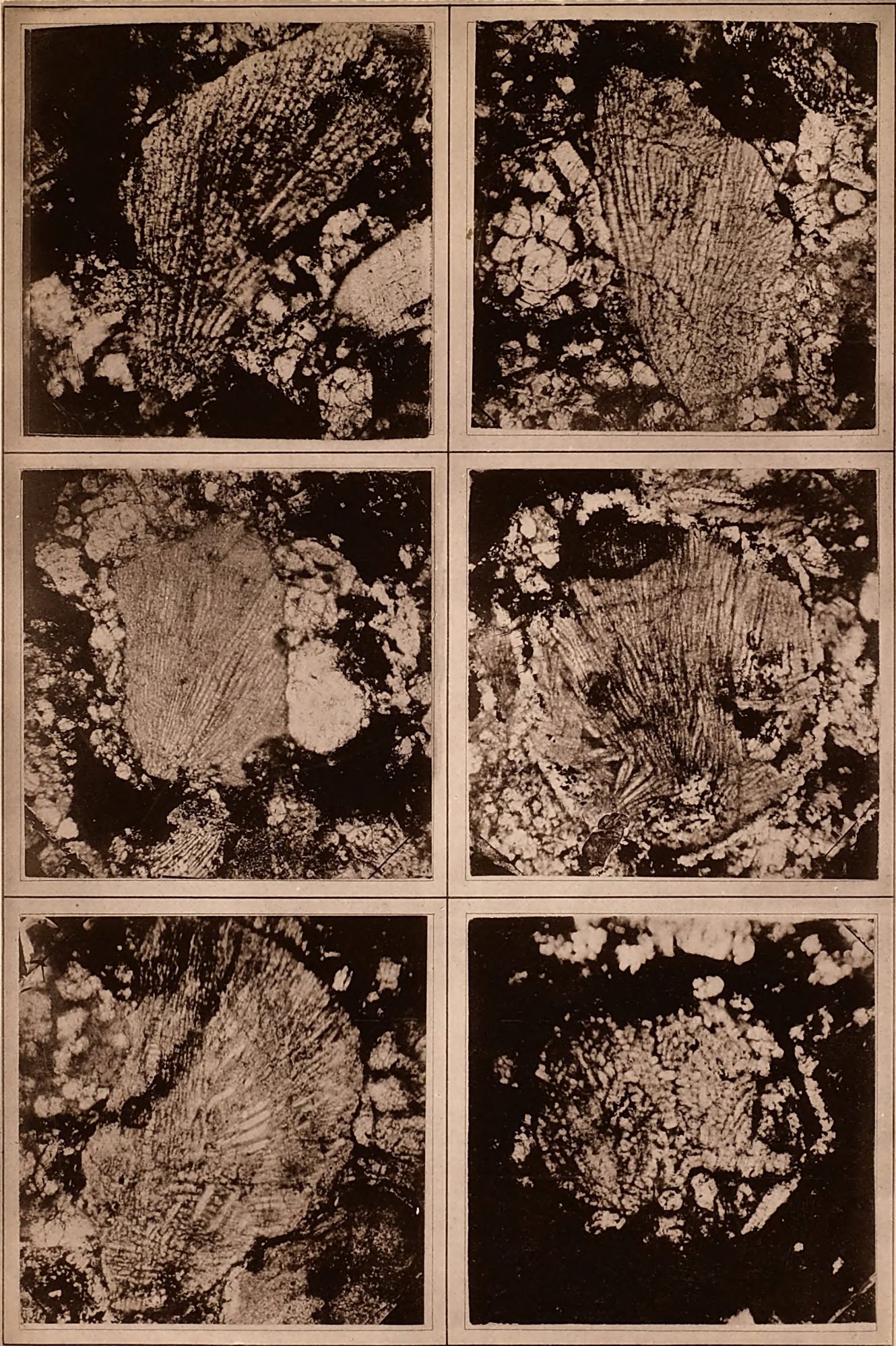
HAHN, METEORITE.



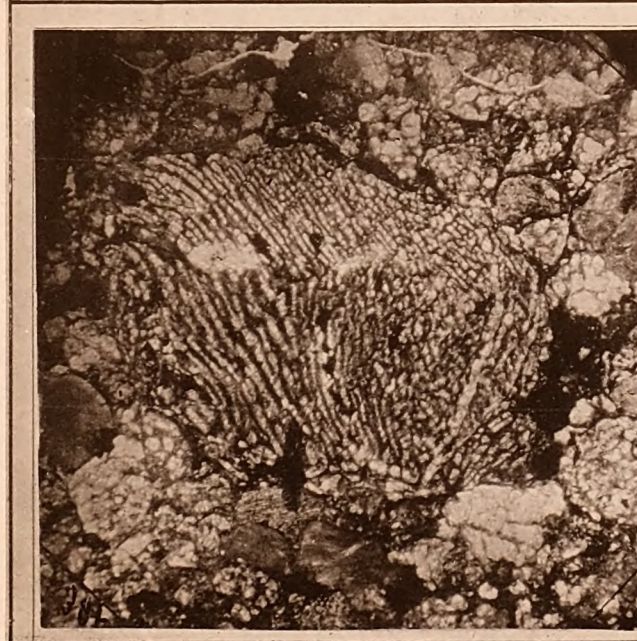
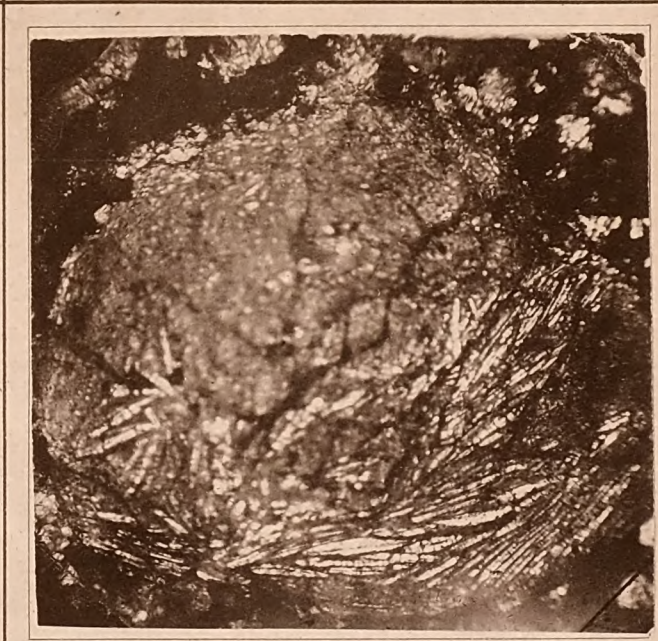
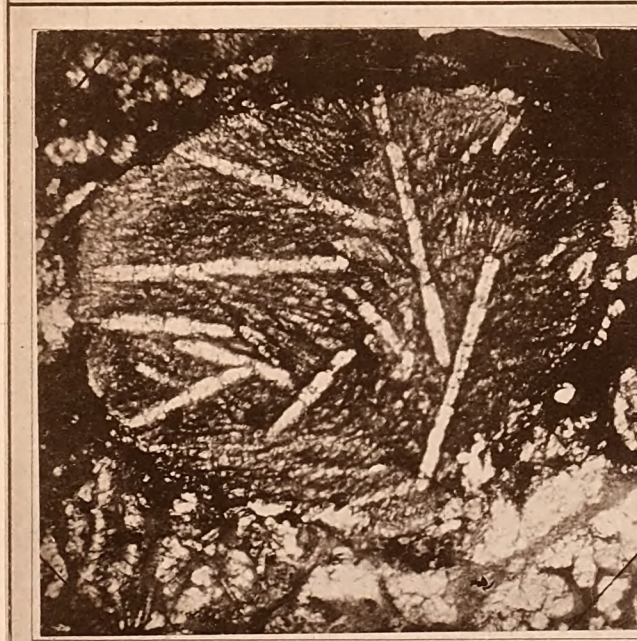
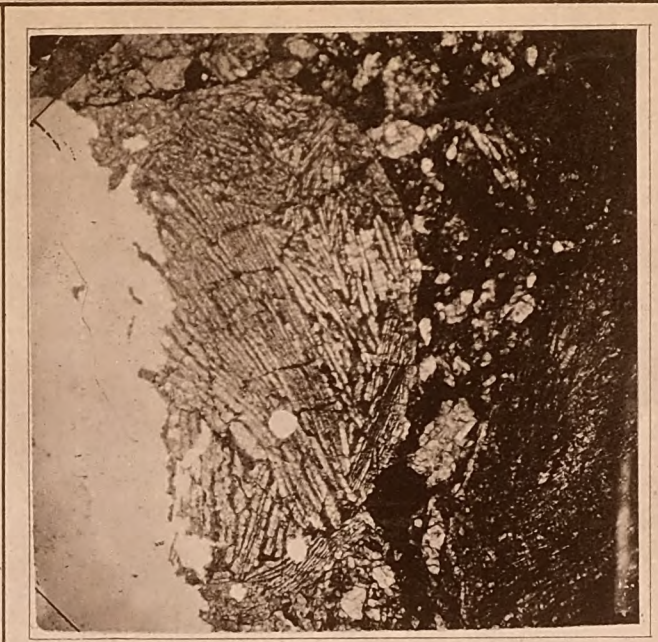
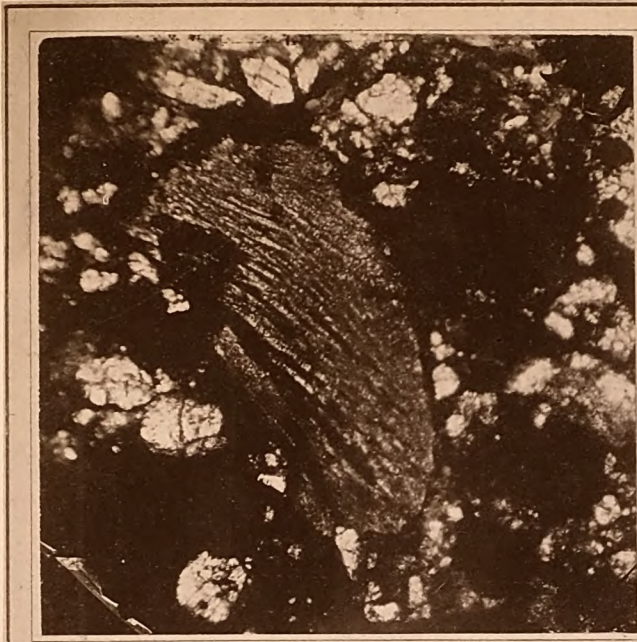
HAHN, METEORITE.



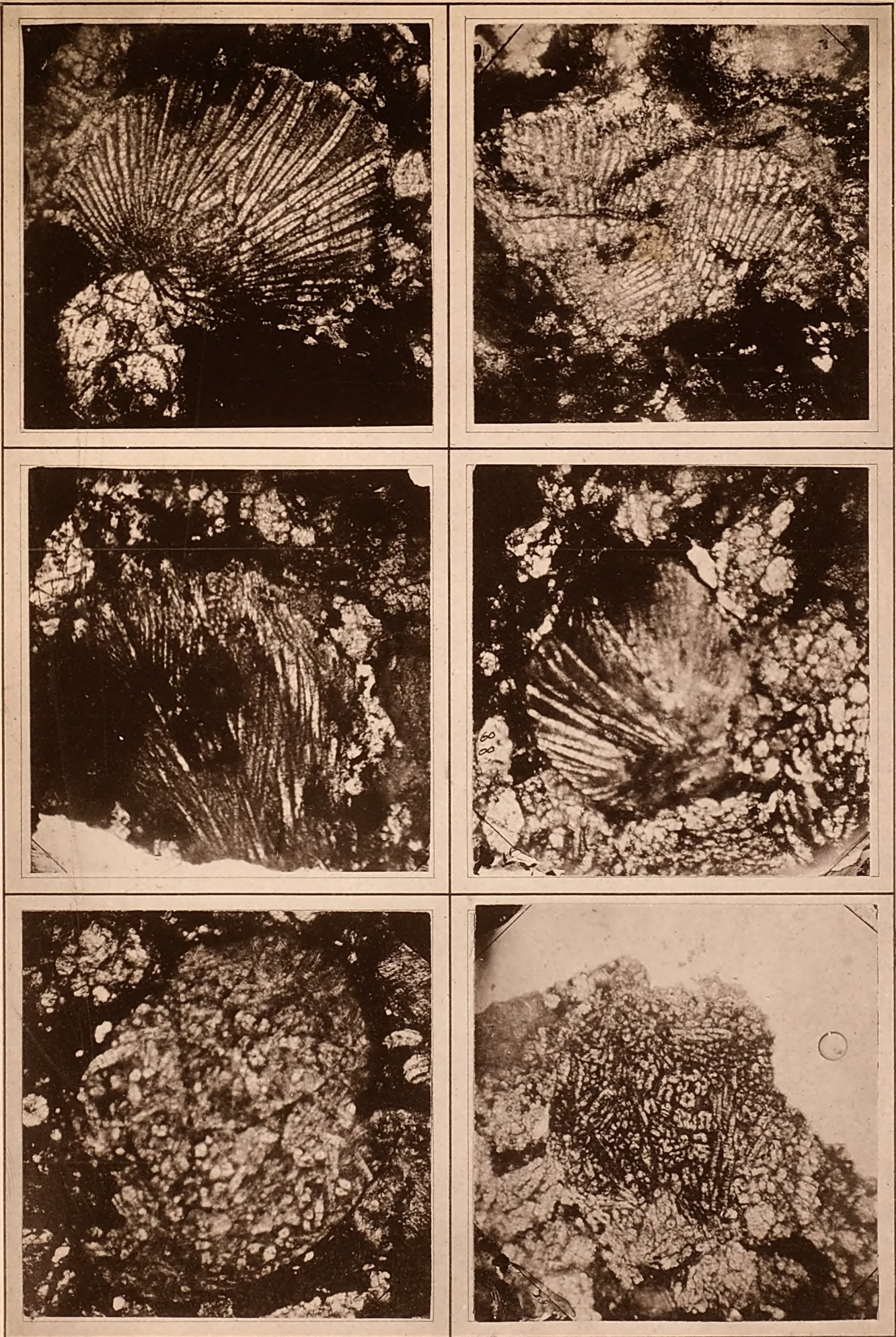
HAHN, METEORITE.



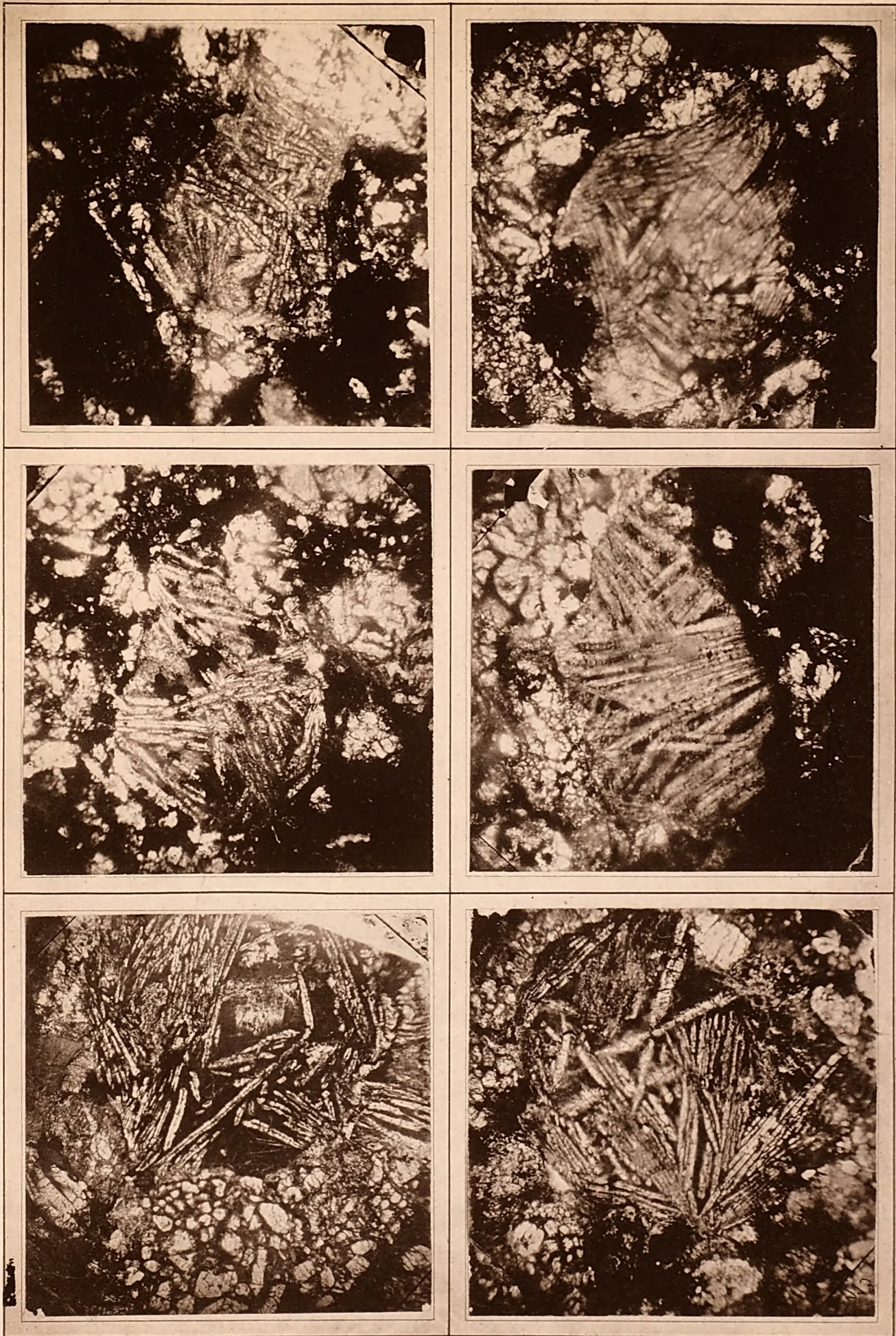
HAHN, METEORITE.



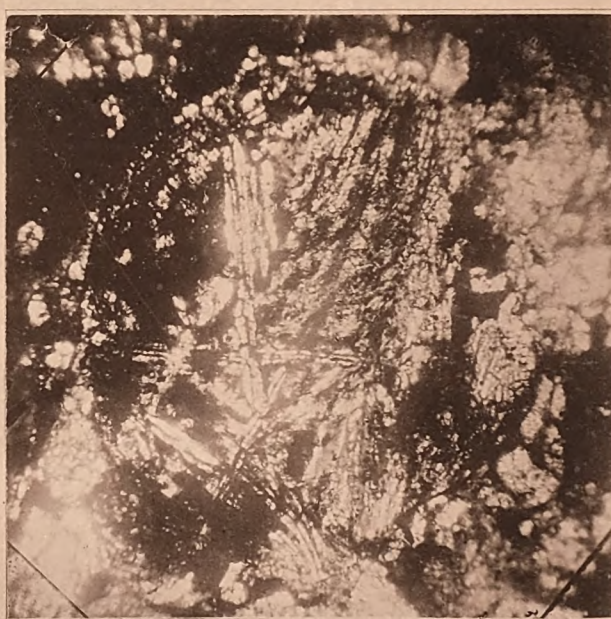
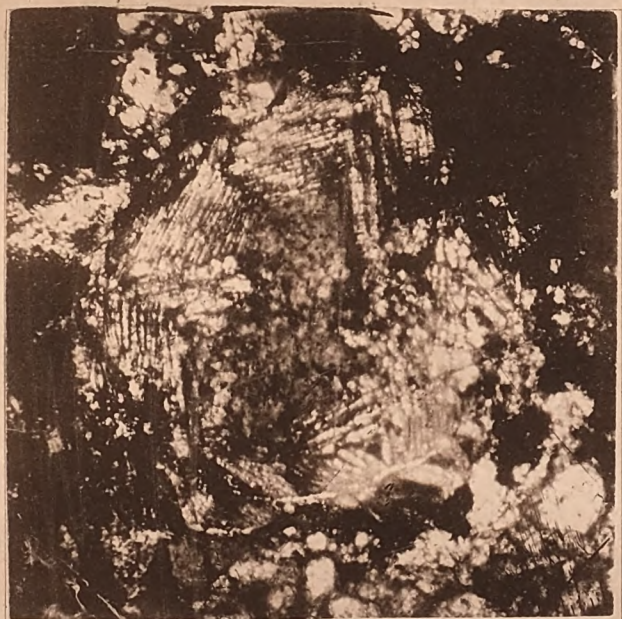
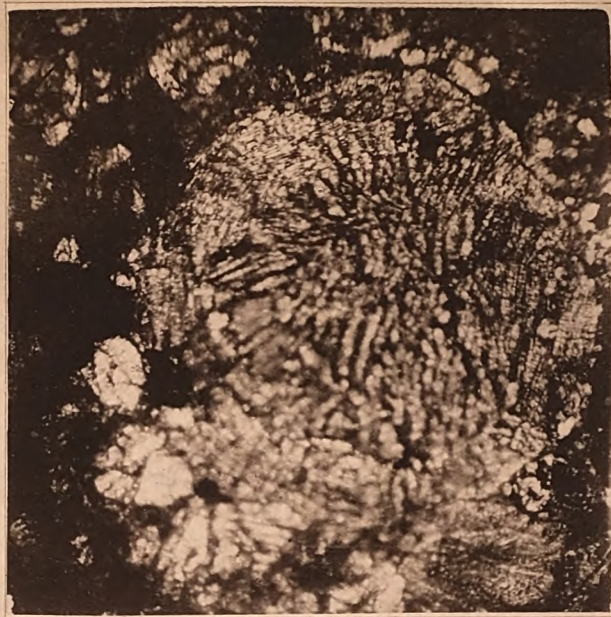
HAHN, METEORITE.



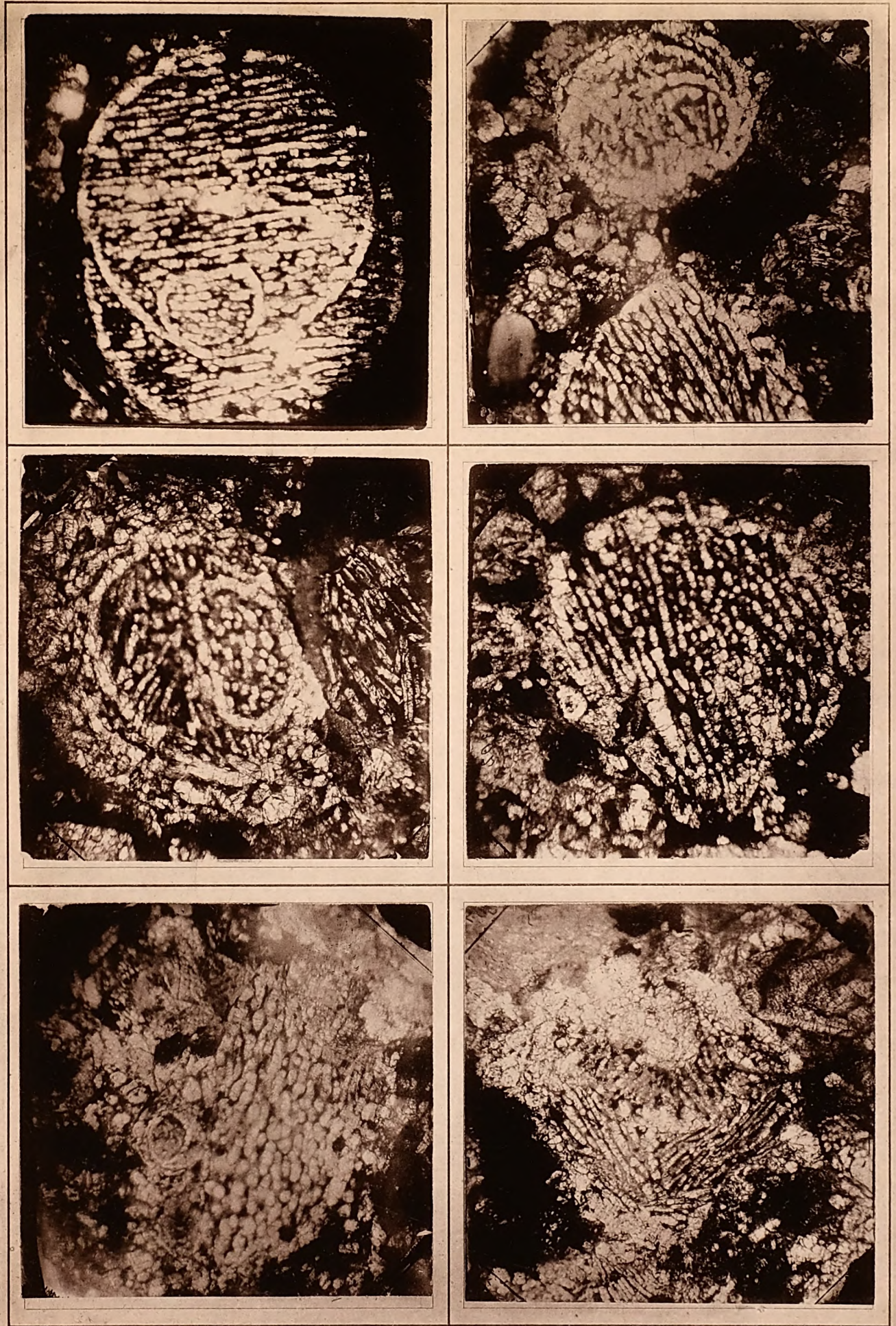
HAHN, METEORITE.



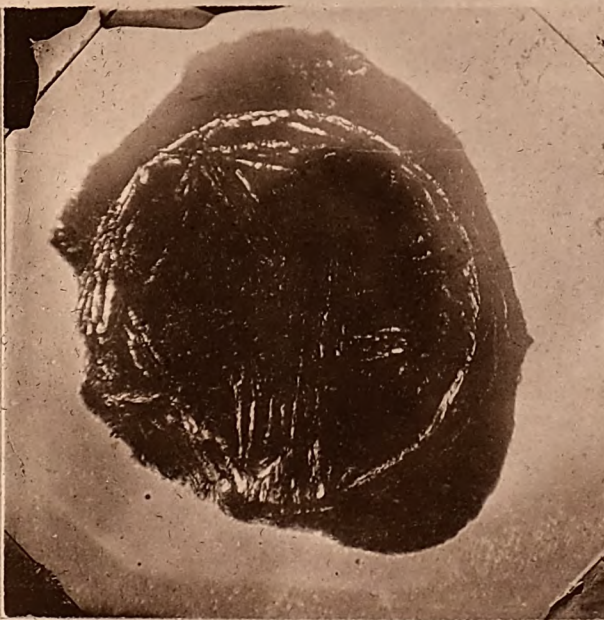
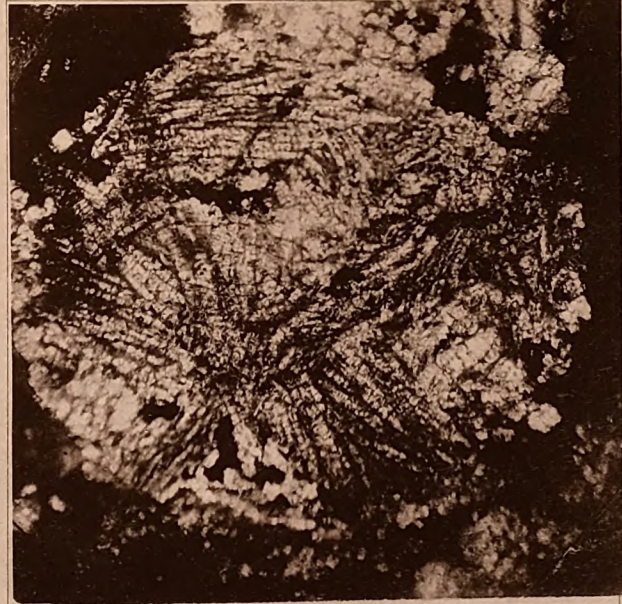
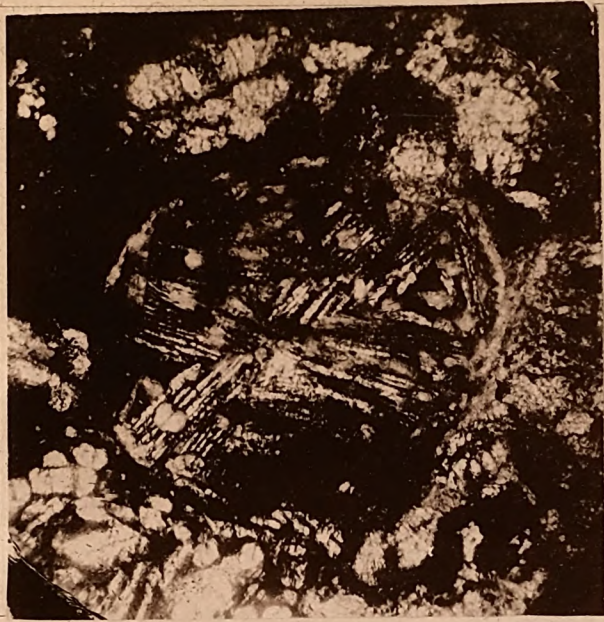
HAHN, METEORITE.



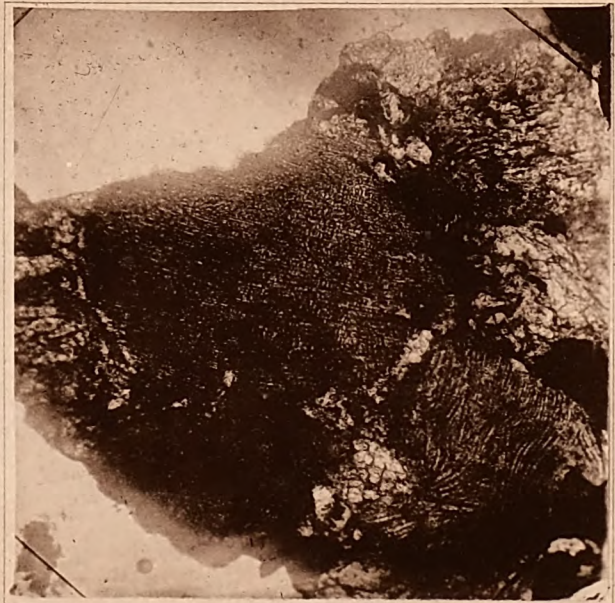
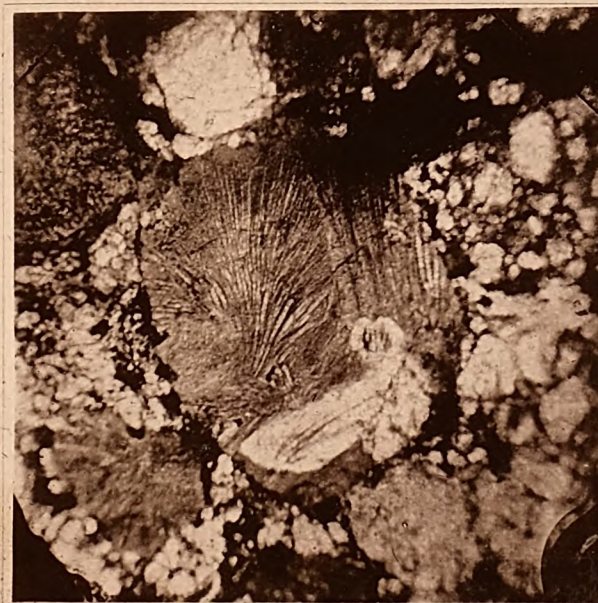
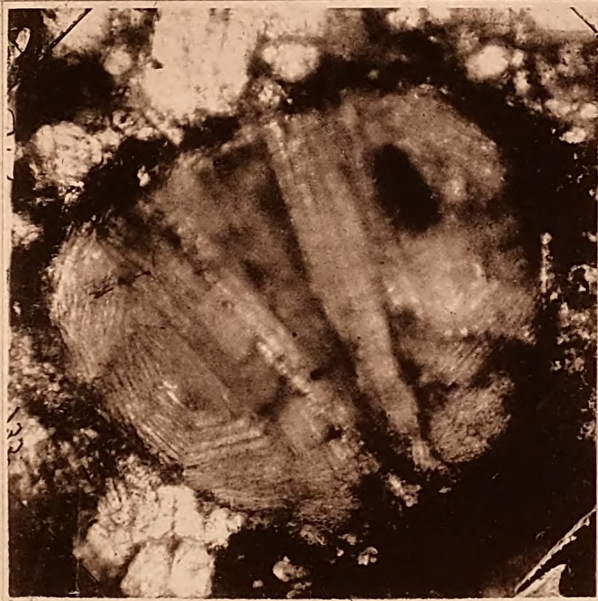
HAHN, METEORITE.

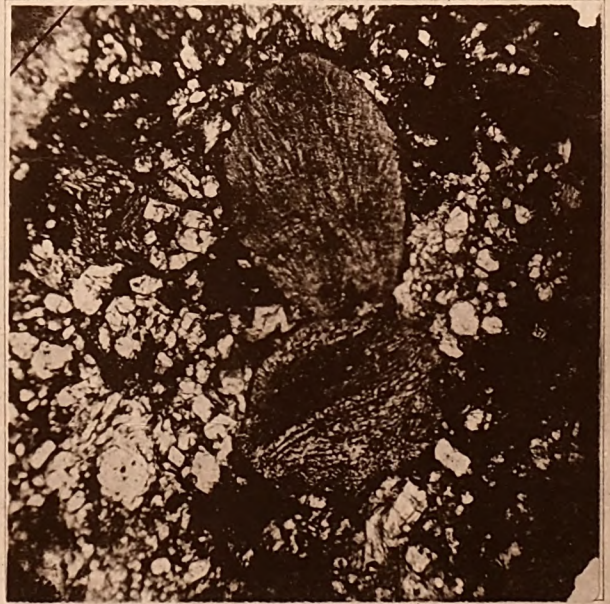
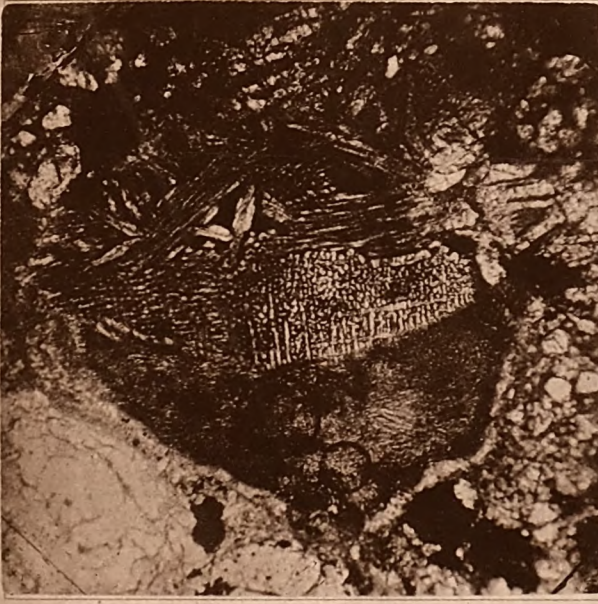
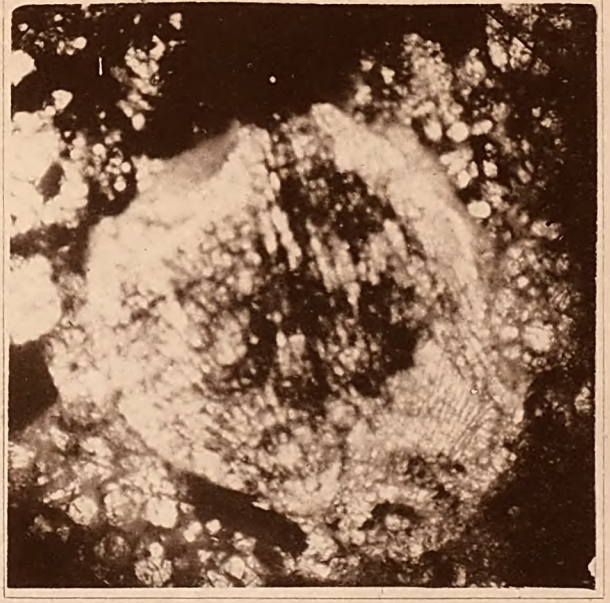
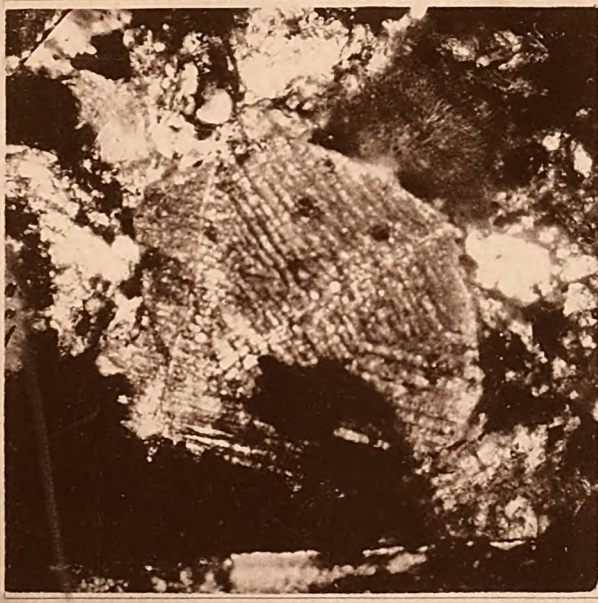
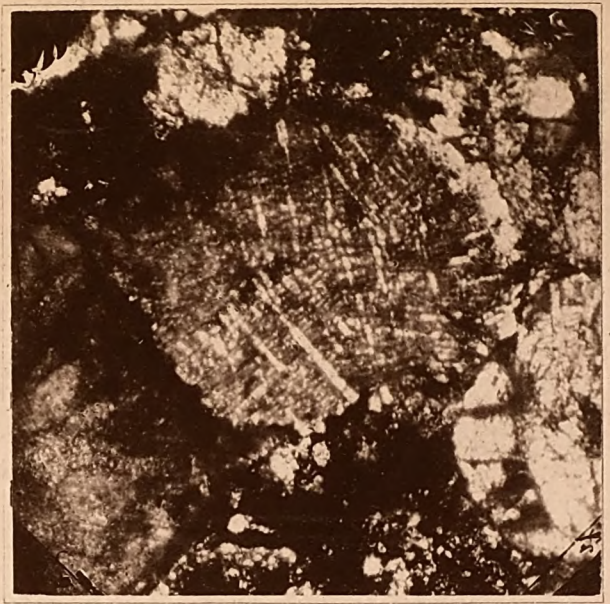
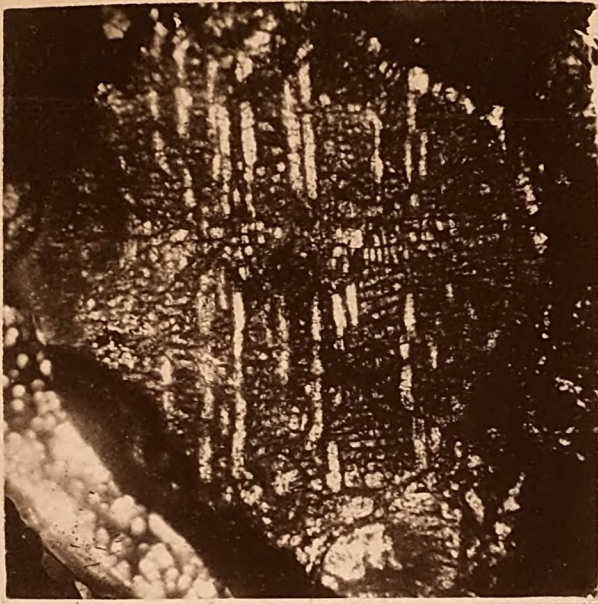


HAHN, METEORITE.



HAHN, METEORITE.





HAHN, METEORITE.



HAHN, METEORITE.

42850

