

Ueber den

METEORITEN VON LANCÉ

von

Dr. Richard v. Drasche.



(Mit 4 Tafeln.)

*(Aus den Mineralogischen Mittheilungen, gesammelt von G. Tschermak
1875. Heft I.)*

WIEN.

ALFRED HÖLDER

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

Rothenturmstrasse 15.

MINERALOGISCHE MITTHEILUNGEN

GESAMMELT VON

G. TSCHERMAK

DIRECTOR DES K. K. MINERALOGISCHEN MUSEUMS.

I. Ueber den Meteoriten von Lancé.

Von **Dr. Richard v. Drasche.**

Der Meteorit von Lancé ist seit vorigem Jahre durch Geschenk in den Besitz des k. k. mineralogischen Museums gekommen, nachdem sich seinerzeit sowohl der Eigenthümer des Bodens, auf welchen er fiel, als die Gemeinde und der Finder den Besitz desselben streitig machten.

Ueber die Erscheinungen bei seinem Falle existiren zuverlässige und ausführliche Beobachtungen, so dass in dieser Beziehung dieser Meteorit als einer der genauest bekannten bezeichnet werden kann.

In Folgendem ist die über diesen Meteoriten erschienene Literatur zusammengestellt:

Chute d'un aérolithe dans la commune de Lancé, canton de Saint-Amand (Loir-et-Cher). Note de M. de Tastes, présentée par M. Ch. Sainte-Claire Deville. Comptes rendus 1872. Juillet p. 273.

Note sur la découverte d'une seconde météorite tombée le 23 Juillet 1872, dans le canton de Saint-Amand (Loir-et-Cher) par M. Daubrée Compt. rend. 1872, Aout, p. 308.

Examen des météorites tombées le 23 Juillet 1872 à Lancé et à Authon (Loir-et-Cher); par M. Daubrée Compt. rend. 1872, Aout, p. 465.

Note additionnelle sur la chute de météorites qui a eu lieu le 23 Juillet 1872, dans le canton de Saint-Amand (Loir-et-Cher); par M. Daubrée. Compt. rend. 1874, Aout, p. 277.

Notice sur le bolide du 23 Juillet 1872, qui a projeté des météorites dans le canton de Saint-Amand, arrondissement de Vendôme, département de Loir-et-Cher par M. Nouel. Vendôme 1873.

Es sei uns erlaubt in kurzen Worten die Erscheinungen beim Falle des Meteoriten zu erwähnen; eine sehr weitschweifige Beschreibung und Zusammenstellung aller hieher gehörigen Umstände findet man in der oben citirten Brochure von Nouel.

Um 5 Uhr 20 Minuten Nachmittags am 23. Juli 1872 bemerkte ein Beobachter zwischen Champigny und Brisay im Canton Saint-Amand, arrondissement de Vendôme, am Himmel einen Feuerstreif, der sich von Südwest nach Nordost bewegte und welcher sich plötzlich in zwei gesonderte Theile zu trennen schien. 6 Minuten nach der Wahrnehmung dieser Erscheinung wurde von dem Beobachter ein kanonenschussähnlicher Schlag in der Umgebung von Tours vernommen; zur selben Zeit wurden auch in Tours zwei leuchtende Körper am Himmel gesehen.

Wenige Tage darauf fand man bei Lancé in einem Acker einen grossen Meteoriten, welcher 1 M. 50 Cm. tief in dem Boden eingesunken war. Er war durch den Fall in 3 Theile zerbrochen.

Kurze Zeit nach diesem Funde entdeckte man in der Commune Authon, 2 Kilometer vom Orte, auf einem Platze, Pont Loisel genannt, einen anderen kleineren Meteoriten von genau derselben Beschaffenheit wie der von Lancé und sicher demselben Falle angehörig.

Der Punkt, wo dieser zweite Meteorit gefunden wurde, liegt 12 Kilometer südwestlich von demjenigen, wo der erstere fiel. Diese zwei Punkte liegen so ziemlich in einer Linie mit Champigny, wo zuerst die Feuererscheinung beobachtet wurde, und dürfte erstere mithin annähernd die horizontale Projection der Meteoritenbahn auf die Erdoberfläche darstellen.

Im Jahre 1874 wurden neuerdings in derselben Gegend vier kleinere Meteoriten entdeckt, welche auch demselben Falle zuzuschreiben sind.

Die Gewichte dieser 6 Meteoriten in Kilogrammen ausgedrückt verhalten sich folgendermassen: 47 der Meteorit von Lancé, 0.25 der von Authon und 3.00, 0.620, 0.600, 0.300 die vier zuletzt gefundenen.

Der Meteorit von Lancé ist, wie schon früher erwähnt wurde, beim Auffallen in drei Theile zersprungen, welche sich jedoch ganz genau wieder zusammenfügen lassen.

Die Form des Meteoriten ist die einer abgestumpften, vierseitigen Pyramide ähnlich. Berücksichtigt man die Zeichnungen auf der Oberfläche des Meteoriten, so muss man die Abstumpfungsfäche als Brustseite, die Basis der Pyramide als Rückseite betrachten. Die Brustseite ist beiläufig ein Trapez, dessen zwei längere Kanten 23 und 26 Cm. messen, die zwei kürzeren 18 und 12 Cm. Die Kanten der Pyramide sind alle sehr stark abgerundet.

Tafel I ist eine Ansicht des Meteoriten, der dem Beschauer die Brustseite zuwendet. Die in dieser Figur auf der unteren Hälfte liegenden Kanten sind am meisten abgerundet. Die Länge dieser vier Kanten beträgt: 16, 17, 18, 20 Cm.

Die Kanten der Pyramidenseiten mit der Basis sind scharf; die Basis selbst besteht aus zwei, unter einem Winkel von beiläufig 140° geneigten Flächen. Die Seiten der Pyramide machen mit der Brustfläche Winkel von 120—130°. Die Brustseite sowie die Seiten der

Pyramide sind mit einer schwachen, schwarzen Schmelzrinde bedeckt, welche an vielen Stellen die graue Farbe des Meteoriten durchscheinen lässt.

Von der Mitte der Brustseite aus laufen sehr feine Linien, durch Anhäufung von Schmelzrinde erzeugt, strahlenförmig aus und convergiren so in einem Punkte, von dem aus die flüssige Gesteinsoberfläche durch den Luftwiderstand nach den Seiten geblasen wurde. Die feinen Linien sind ebenfalls auf den Pyramidenseiten zu verfolgen. Hier werden sie oft senkrecht durch deutliche, sehr scharfe Linien abgeschnitten, längs welchen eine bedeutende Anhäufung von Schmelzsubstanz stattfindet. Solche Linien sind oft 2—3 hintereinander. Auf Tafel III, Fig. 1 ist ein Theil einer Pyramidenseite dargestellt, um diese auffallenden Linien zu zeigen. Die Linien mögen durch eine schwingende Bewegung des Meteoriten um seinen Schwerpunkt während des Fluges entstanden sein.

Brust- und Seitenflächen zeigen keinerlei Vertiefungen, nur bei b) Tafel I gewahrt man drei tiefe rundliche Eindrücke, welche von einer starken Schmelzrinde umwallt sind. An derselben Fläche finden sich auch bei a) Tafel I mehrere längliche, ziemlich tiefe Eindrücke, durch welche ein Sprung geht. Gegen den Rand der Rückseite zu ist diese Fläche mit breiten, sehr schwachen Vertiefungen versehen, deren Richtung ziemlich parallel der Pyramidenkante verläuft und welche mit jenen Eindrücken zu vergleichen sind, welche entstehen, wenn man mit den Fingern über plastischen Thon fährt.

Tafel II stellt den Meteoriten von der Rückseite dar. Dieselbe ist von einer 0.5 Mm. dicken, schwarzen, leider etwas beschädigten Rinde bedeckt.

Die zwei Flächen, aus denen die Rückseite besteht, sind mit Ausnahme einer Stelle bei a) Fig. II vollkommen eben. Eine radiale Anordnung von Schmelzlinien vom Mittelpunkt der Basis aus nach den Seiten ist an manchen Stellen bemerkbar. Eine Erscheinung, welche noch die Rinde der Rückseite bietet, ist die, dass dieselbe wie von feinen Nadelstichen durchlöchert erscheint.

Diess dürfte von einem Entweichen von Gasen durch die noch weiche Schmelzrinde herrühren.

Der Bruch des Meteoriten ist feinkörnig und uneben, die Farbe frischer Bruchflächen ist grau. Schon mit freiem Auge erkennt man an ihnen die globuläre Structur des Meteoriten, der zu Rose's Classe der Chondrite zu stellen ist. Die Kügelchen erreichen selten einen Millimeter im Durchmesser, sie sind entweder weiss oder dunkelgrau bis schwarz und reichlich. Ausserdem beobachtet man noch eine grosse Anzahl von weissen, oft durchscheinenden Körnern mit deutlicher Spaltbarkeit, welche, wie es später die mikroskopischen Untersuchungen lehren werden, Olivin sind. Ausser diesen zweierlei Kügelchen sind in der tuartigen Grundmasse noch häufig Partikelchen mit metallischem Glanze zu beobachten.

Das specifische Gewicht des Steines ist nach Daubrée 3.80.

Nach den Erörterungen über die äussere Form und Beschaffenheit unseres Chondriten schreiten wir nun zu den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchungen, zu welchem Behufe Dünnschliffe angefertigt wurden.

In einer dunklen unentwirrbaren Grundmasse liegt eine ausserordentliche Anzahl von kreisförmigen Durchschnitten von verschiedener Structur, nebst einzeln zerstreuten Krystallfragmenten.

Auch dieser Chondrit entspricht mithin der Definition, welche G. Tschermak von denselben aufstellt: (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1874, November. Ueber die Trümmerstructur der Meteoriten von Orvinio und Chantonay). „Chondrite sind mehr oder weniger tuffähnliche Massen, bestehend aus Gesteinskügelchen und einer pulverigen und dichten, gleich zusammengesetzten Grundmasse“.

Die einzelnen Kügelchen in unserm Chondriten sind von grosser Verschiedenheit und oft von so eigenthümlicher Structur, dass sie einer genaueren Beschreibung werth erscheinen.

a) Kügelchen, meistens mit schön kreisförmigen Durchschnitten, weiss, durchscheinend, sie bestehen meist aus einer grossen Anzahl scheinbar unregelmässig angeordneter Kryställchen, oft jedoch auch aus wenigen symmetrisch um einen Punkt gestellten Krystallen von weisser Farbe, durchsichtig und mit deutlicher Spaltbarkeit. Ich zweifle nicht daran, dass diese Krystalle Olivin sind, und die Olivin-Kügelchen den schon mit freiem Auge am Meteoriten beobachteten weissen Körnchen entsprechen. Fig. 1 auf Tafel IV zeigt ein solches Olivin-Kügelchen in der dunklen Grundmasse eingebettet. Mit Anwendung von Polarisation beobachtet man, dass die drei Theile im Durchschnitte auch verschiedenen Individuen angehören.

Fig. 2, Tafel IV zeigt ein aus vier grösseren Individuen nebst einigen kleinen zusammengesetztes Kügelchen. Die einzelnen Individuen bilden auch hier im Durchschnitte Kreissegmente.

Eine Anzahl von undurchsichtigen, kugelförmigen Körperchen sind sowohl am Rande als in der Mitte des Durchchnittes zu beobachten.

Fig. 3, Tafel IV zeigt den Durchschnitt eines etwas unregelmässig begrenzten Kügelchens, welches aus dicht aneinander gestellten Polygonen besteht und im Mikroskope unwillkürlich an ein facettirtes Fliegenauge erinnert. Die einzelnen Krystalle, welche ganz unregelmässige optische Orientirung zeigen, sind ebenfalls dem Olivin angehörig.

In Fig. 4, Tafel IV ist der Durchschnitt eines ganz merkwürdigen Kügelchens abgebildet, von welcher Gattung ich nur ein einziges Exemplar beobachten konnte. Der Durchschnitt ist vollkommen kreisförmig, die Substanz, aus der das Kügelchen zum grössten Theile besteht, ist farblos, sie zeigt jedoch bei gekreuzten Nicols keine weiteren Erscheinungen. Von einem excentrisch liegenden Punkte strahlen sechs lanzettförmige Leistchen unter Winkeln von 45° nach den Rändern aus; an dieselben heften sich wieder andere kürzere Stäbchen, ebenfalls unter 45° , in grosser Menge. Bei sehr starker, 240facher Vergrösserung, erscheinen dieselben hohl und theilweise mit einer dunkelgrünen, flockigen Substanz erfüllt.

Die gleichförmige Grundmasse des Kügelchens ist von vielen Sprüngen durchsetzt, welche ungehindert durch die Leistchen fortsetzen.

Ein anderes merkwürdiges, ebenfalls nur in einem Exemplare in unseren Dünnschliffen vorkommendes Kügelchen stellt Fig. 5 auf Tafel IV dar. Es hat einen Durchmesser von 1 Mm. und ist schon mit freiem Auge deutlich am Präparate sichtbar. Der Durchschnitt ist schön kreisförmig und besteht aus zwei Theilen, einem inneren Kern und einem äusseren Ring von der Breite $\frac{1}{3}$ radius der Kugel. Der innere Theil ist ungefähr von Kreisform, wird aber, genau genommen, meistens von graden, oft unter spitzen Winkeln zusammenstossenden Linien begrenzt. Er ist mit einer dunkelbraunen, undurchsichtigen, gegen polarisirtes Licht sich passiv verhaltenden Masse erfüllt, welche hie und da Anlage zur blätterigen Ausbildung zeigt.

In diese Masse sind viele kleine, stark polarisirende, farblose Körperchen eingebettet, welche ich für Olivin halten möchte.

Von den Ecken an der Oberfläche dieses inneren Theiles gehen starke, gekrümmte Adern nach dem Rande des äussern Theiles und theilen so den Ring in eine Anzahl Sektoren. Der äussere Ring selbst besteht wieder aus einem Aggregat der kleinen farblosen Kryställchen, welches von einem dichten Netzwerk eines braunen, faserigen Minerals durchzogen ist. Ich vermute, dass dasselbe aus derselben Substanz bestehe, wie der innere Theil der Kugel.

b) Während die sub a) aufgezählten Kügelchen grösstentheils aus Olivin bestanden, kommen wir jetzt zu der Beschreibung von Kugeln, welche aus einem feinfaserig, excentrisch angeordneten Minerale bestehen, welches wohl in den meisten Fällen Broncit sein dürfte. Schon G. Rose (Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten) hat, mit damals noch unzureichenden mikroskopischen Hilfsmitteln diese Art von Kügelchen beschrieben und abgebildet und hauptsächlich im Gegensatz zu terrestrischen ähnlichen Gebilden die stets excentrische Structur derselben hervorgehoben. Von G. Tschermak besitzen wir genaue und ausführliche Beschreibungen dieser Körper in dem Meteorit von Gopalpur. (Die Meteoriten von Shergotty und Gopalpur. LXV. Bd. der Sitzb. der k. Akademie der Wissensch., I. Abth., Februar-Heft, Jahrgang 1872.)

Fig. 7, Tafel IV ist die Abbildung eines excentrischen Kügelchens aus unserem Meteoriten. Dasselbe ist ungemein dickfaserig, so dass es selbst im Dünnschliffe nur schwach Licht durchlassend ist.

In Fig. 6 ist ein anderes Kügelchen abgebildet, ebenfalls mit excentrischer Anordnung von einem Punkte des Randes. Die einzelnen Radien lösen sich bei sehr starker Vergrösserung in Plöckchen auf, so dass es den Anschein hat, als wären dieselben eher einer radial angeordneten interponirten Substanz als einer Folge innerer Structur zuzuschreiben. Eine Beobachtung bei gekreuzten Nicols lehrt jedoch augenblicklich durch die verschiedene radiale optische Stellung der einzelnen Sektoren, dass wir es in der That mit einer radialen Structur zu thun haben.

Fig. 8 zeigt uns den Durchschnitt eines faserigen Kügelchens, welcher wohl senkrecht zur Längsausdehnung der Fasern geschliffen ist.

Ausser diesen faserigen Kügelchen, welche in grosser Menge in unserem Meteoriten vorkommen, beobachtete ich ein Kügelchen, welches

nur aus einem Gewirre von Broncit-Krystallen besteht. (Siehe Fig. 9, Tafel IV in 240facher Vergrösserung.) Die einzelnen Krystalle sind zwar so unendlich klein, dass eine Bestimmung ihrer optischen Hauptschnitte unmöglich ist, jedoch die lange nadelförmige Gestalt, die Zertheilung der einzelnen Krystalle durch Quersprünge deuten unbedingt auf ein Mineral der Broncitgruppe hin. Manche Nadeln sind von ungeheurer Dünne, andere erreichen wieder verhältnissmässig ansehnliche Breite, stets sind sie aber ohne jedes Gesetz zu einander gruppiert.

Meines Wissens wurde eine ähnliche Kugel noch nie in Meteoriten beobachtet.

Wir haben nun noch schliesslich die im Chondriten von Lancé einzeln vorkommenden Mineralien zu besprechen. Es sind dies Eisen, Magnetkies, Broncit, Olivin.

Eisenkies und Magnetkies lassen sich bei auffallendem Lichte leicht durch ihre verschiedenen Farben erkennen. Beide sind in grosser Menge in unserem Meteoriten zerstreut. Ueberall, sowohl in der tuffähnlichen Grundmasse, als in den Kügelchen und einzelnen Krystallen trifft man diese Mineralien in grosser Häufigkeit an. Theils kommen beide isolirt vor, theils beobachtet man grössere unförmlich kugelige Massen, die einen Kern von Magnetkies und eine Hülle von Eisen oder umgekehrt zeigen.

Ob Chromeisen auch vorhanden ist, konnte ich nicht beobachten, die Analyse von Daubrée macht diess jedoch sehr wahrscheinlich.

Einzelne Olivin-Krystalle von ansehnlicher Grösse bis 1 Mm. kommen sehr häufig vor. Sie zeigen oft ziemlich regelmässige, geradlinige Begrenzung, sind farblos-durchsichtig im Schlicke und von den dem Olivin eigenthümlichen Sprüngen zahlreich durchsetzt. (Siehe Fig. 10, Tafel IV.)

In allen unseren Dünnschliffen konnten wir nur einen einzigen isolirten grösseren Broncit-Krystall beobachten. (Siehe Fig. 11, Tafel IV.) Derselbe ist in der dichten Grundmasse eingebettet und zeigt sehr deutliche Spaltbarkeit. Die Spaltungsdurchgänge sind mit einer undurchsichtigen Substanz erfüllt. Die optischen Hauptschnitte stehen senkrecht zu der Spaltungs- und Längsrichtung des Krystalles; es kann mithin kein Zweifel an der rhombischen Natur dieses Krystalles sein. Der Krystall selbst ist durch mechanische Gewalt, wie es scheint, bedeutend zerstückt und zerquetscht.

Unsere mikroskopischen Beobachtungen können wir nunmehr mit folgenden Worten kurz zusammenfassen: In einem tuffartigen Zerreibsel liegen viele isolirte Krystalle von Olivin und hie und da Broncit, nebst einer grossen Menge von Kügelchen von zweierlei Beschaffenheit. Dieselben sind entweder regelmässige oder unregelmässig angeordnete Aggregate von Olivin, oder bestehen aus excentrisch-strahlig angeordneten Broncit-Nadeln.

In einem speciellen Falle bestand eine Kugel aus einem wirren Haufwerk von Broncit-Krystallen. Magnetkies und Eisen sind reichlich in allen Theilen des Chondriten vorhanden.

Was schliesslich die chemische Zusammensetzung des Chondriten von Lancé betrifft, so besitzen wir eine Analyse desselben von Daubrée und ich erlaube mir die darauf bezüglichen Stellen folgend in Uebersetzung wiederzugeben: (Siehe Examen des météorites tombées le 23. Juillet 1872, par M. Daubrée Compt. rend. Aout 1872. pag. 467)

„Mit Wasser behandelt verliert die Substanz 0·12 % Chlornatrium. . .

Wenn man die Substanz der Rothglühhitze in einem Strome von Wasserstoff aussetzt und das erzeugte Sublimat auffängt, so kann man von Neuem die Gegenwart des Chlornatriums in demselben Verhältnisse constatiren, als es in der wässerigen Lösung gefunden wurde. Kalisalze, Sulfate und Hypersulfate sind nicht vorhanden. Salzsäure und Schwefelsäure bewirken eine Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas in grosser Menge, aber ohne einen Absatz von Schwefel, welches anzeigt, dass sich der Schwefel nur als Protosulfür vorfinde. Man hat sowohl die Menge des Schwefels des entwichenen Schwefelwasserstoffgases mit salpetersauren Silberoxid bestimmt, als auch die Menge des entwichenen Wasserstoffes von der Behandlung mit Schwefelsäure herrührend, und es ist durch letztere Methode gelungen, den approximativen Gehalt an freien Metallen zu bestimmen. Durch Behandlung mit Salpetersäure und indem man nach der Methode von H. Sainte-Claire Deville vorgeht, hat man die Gegenwart eines angreifbaren Silikates constatirt, welches Magnesia und Eisenoxidul enthält.

Der unangreifbare Theil besteht aus wenigstens zwei Substanzen, einem farblosen und einem tiefschwarzen.

Das olivinähnliche Silikat beträgt 42·36 % des Totalgewichtes, der unzersetzte Theil 33·44 %.

Das Eisen aus dem in Salzsäure löslichen Theil wurde nach der Margueritte'schen, durch Boussingault verbesserten Methode bestimmt; es beträgt 24·48 %.

Die Gegenwart des Kupfers wurde durch die Spectral-Analyse erkannt, ebenso die Abwesenheit von Kalk, Baryum und Strontium. Kohle konnte nicht nachgewiesen werden. Wie gewöhnlich begleiten Kobalt und Nickel das Eisen in diesem Meteoriten.

Folgendes ist das Resultat der Analyse:

Freies, mit Nickel und Kobalt legirtes Eisen	7·81	
Eisen u. andere Metalle an Schwefel gebunden . 9·09	} Protosulfür . 14·28	
Gebundener Schwefel 5·19		
Durch Säuren zersetzbares	} . . 42·41	
Silikat oder Olivin		
Kieselsäure		17·20
Magnesia		13·86
Eisenoxidul	11·33	
Manganoxidul	0·05	
Durch Säuren unzersetzbarer Theil	33·44	
Chlornatrium	0·12	
Hygroskopisches Wasser	1·24	
	99·31	

Als Bestätigung füge ich hinzu, dass successive Ströme von Wasserstoff und Chlor eine Gewichtsabnahme von 34·98 % bewirkten. Vergleicht man diese Ziffer mit denen der Analyse, so kommt man zur Ueberzeugung, dass nach dieser Operation nur mehr das unzersetz-

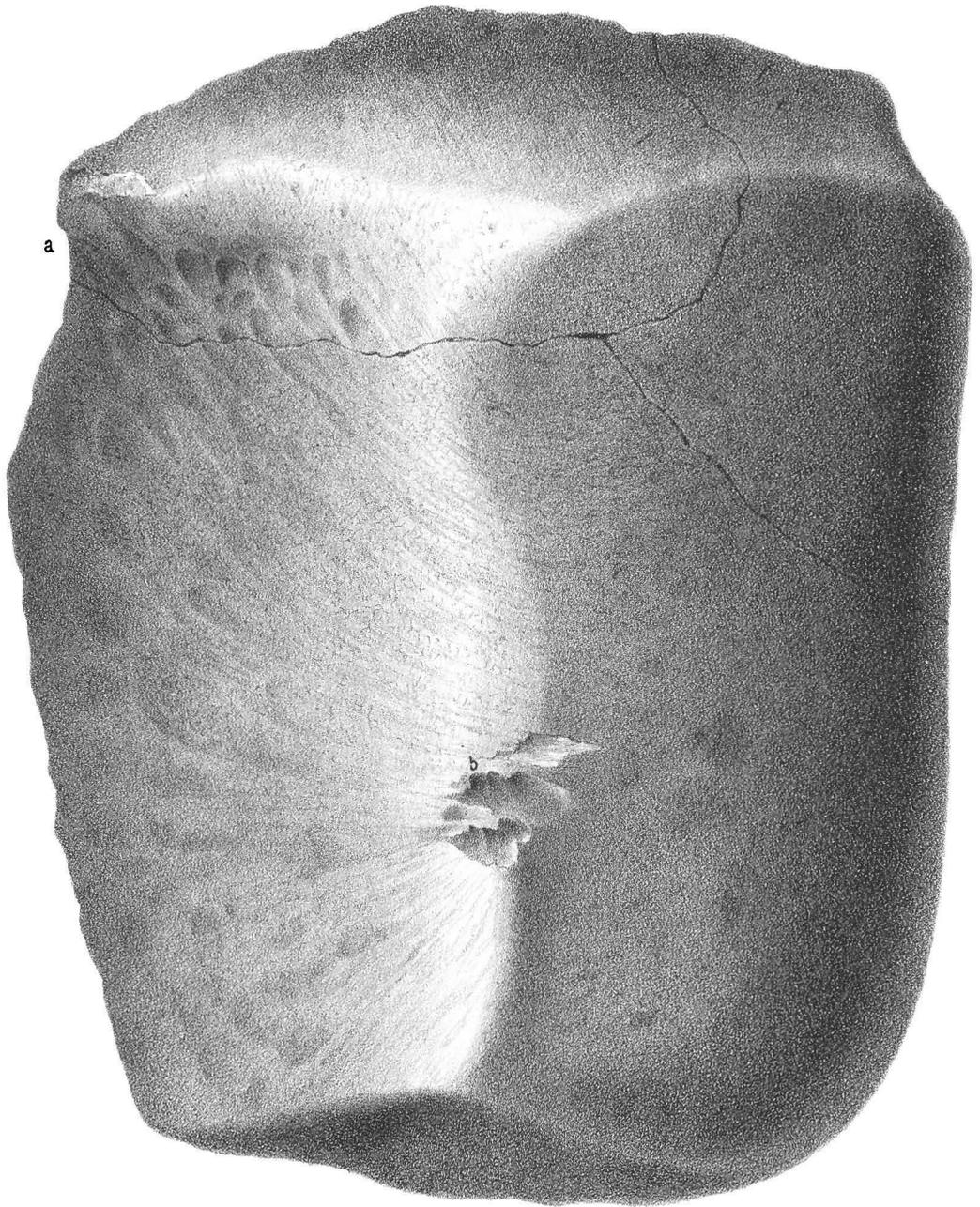
bare Silikat und die Kieselsäure und Magnesia des zersetzbaren Theiles zurückbleiben.

Abgesehen von den gewöhnlichen Bestandtheilen eines Meteoriten wie Nickeleisen, Troilit, Olivin und unzersetzbares Silikat, enthält der Meteorit von Lancé Chlornatrium in kleiner Menge.“

Wir erkennen somit auch in der chemischen Analyse die Mineralien wieder, welche wir im Mikroskope beobachten konnten. Der unzersetzbare, nicht weiter analysirte Theil besteht nach Daubrée aus einem farblosen und schwarzen Mineral. Ersteres ist wohl Broncit, letzteres dürfte Chromit sein.

Die 14·28 % Protosulfür werden wohl dem Magnetkies angehörig sein, da kein Troilit von uns beobachtet wurde. Zählen wir nunmehr die beobachteten Mineralien auf, so enthält der Chondrit von Lancé Nickeleisen, Magnetkies, Chromit, Olivin und Broncit. Troilit wurde nicht beobachtet. Eine genaue Analyse des unlöslichen Theiles müsste zeigen, ob in demselben nicht vielleicht auch wie im Meteoriten von Gopalpur ein feldspathähnlicher Bestandtheil vorhanden ist.

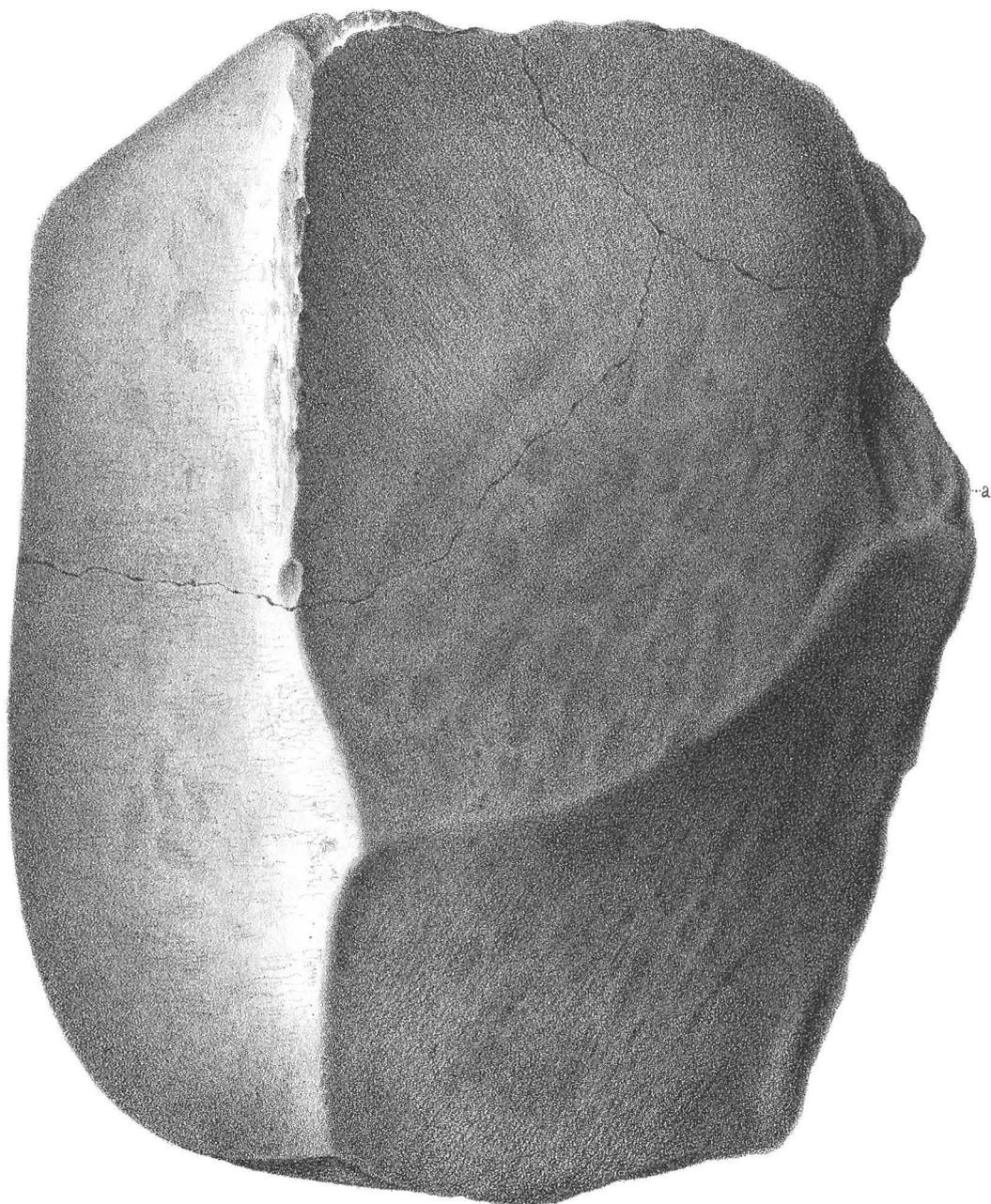
Zum Schlusse entledige ich mich einer angenehmen Pflicht, wenn ich Herrn Director Dr. G. Tschermak meinen verbindlichsten Dank ausdrücke für die Liberalität, mit welcher er mir die hiesige Meteoritensammlung zu meinen Studien zur Verfügung stellte.



Rad. Schinn nach d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof-Kunstdruckerei v. Reiffenstein & Rösch, Wien.

Tschermak: Mineralog. Mittheilungen. 1875. Heft I.
Jahrb. d. geolog. Reichsanst. Bd. XXV.

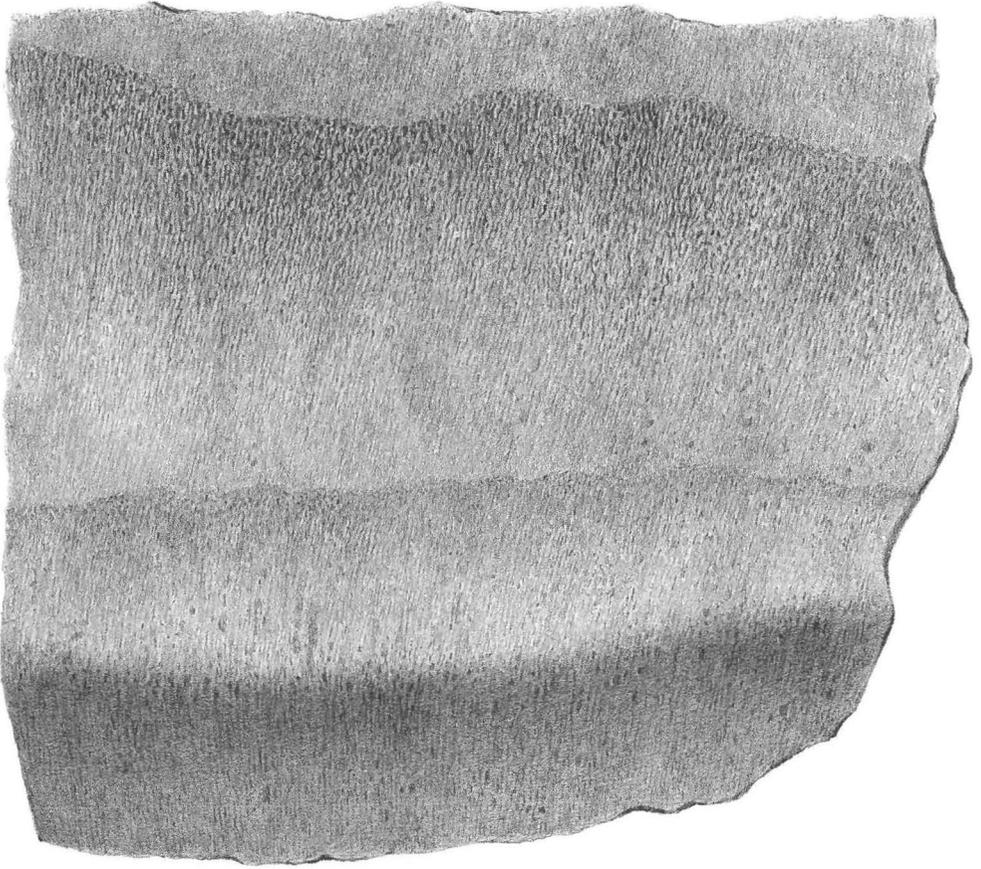


Rad. Schön nach d. Nat. ges. n. lith.

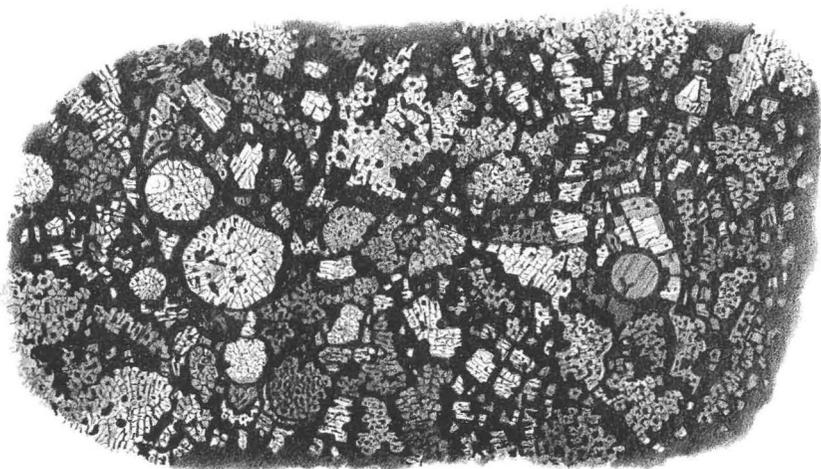
K. K. Hof-Kunstdruckerei v. Reiffenstein & Mäsch. Wien.

Tschermak: Mineralog. Mittheilungen. 1875. Heft I.
Jahrb. d. geolog. Reichsanst. Bd. XXV.

1.

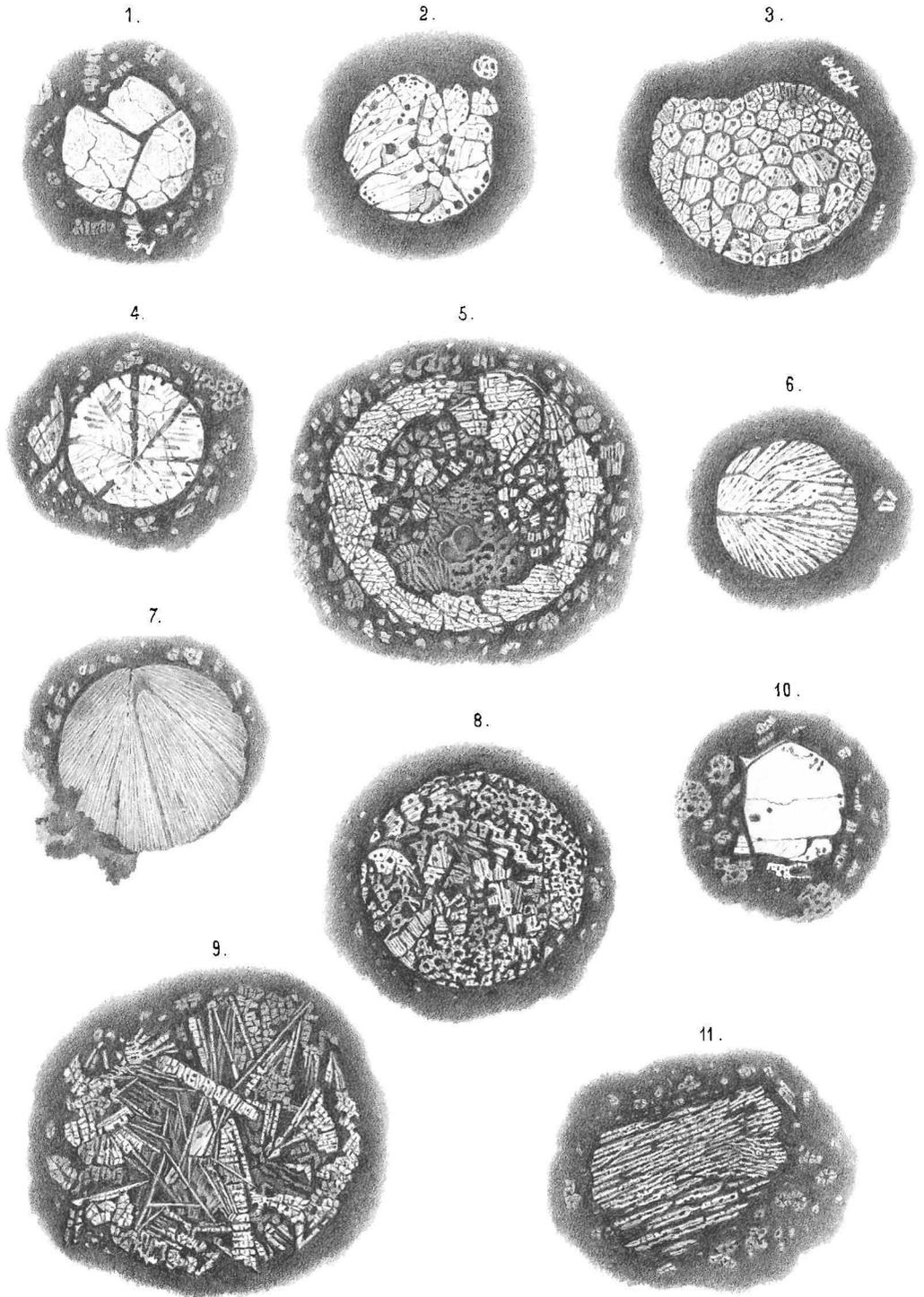


2.



Kud. Schön nach d. Nat. gr. u. lith.

K. k. Hof-Kunstdruckerei v. Reiffenstern & Kösch, Wien.



Rud. Schön nach d. Nat. gez. u. lith.

K.k. Hof-Kunst-Druckerei v. Reiffenst. & Rösch, Wien.