

EIN

# METEOREISEN AUS DER WÜSTE ATACAMA.

VON

**GUSTAV TSCHERMAK,**

CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 3. FEBRUAR 1871.

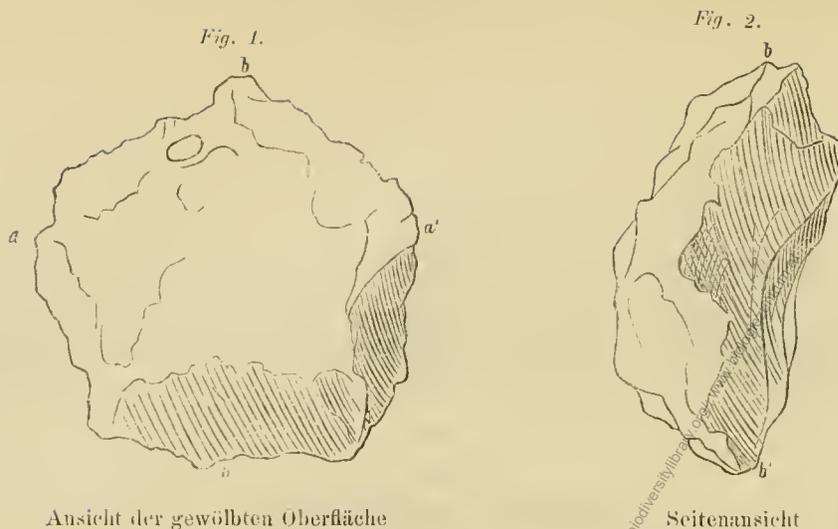
Im April des vorigen Jahres gelang es mir, für die Meteoritensammlung des Hof-Mineralienabinetes einen schönen Meteoreisenblock zu erwerben, welcher in der Wüste Atacama in Chile gefunden worden. Herr Prof. G. Leonhard hatte mich freundlichst davon benachrichtigt, dass der Herr Stud. Herm. Schneider aus Valparaiso einen Meteoriten nach Heidelberg gebracht habe, und hatte es gütigst vermittelt, dass mir dieser Meteorit zur Ansicht gesandt wurde, welchen ich Dank der Liberalität, mit welcher die Mittel bewilligt wurden, ankaufen konnte. So gelangte dieses interessante Meteoreisen in die Wiener Sammlung, in welcher es nun eines der wichtigsten Stücke bildet.

Über den Fundort konnte ich Genaneres nicht erfahren. Die Etiquette sagte nur so viel, dass das Exemplar in der Wüste Atacama unter  $26^{\circ}$  s. Breite und  $70^{\circ}$  Länge in der Tiefe von 185 Metern<sup>1)</sup> gefunden worden. Es fehlt demnach jede specielle Angabe, welche einen unterscheidenden Namen für den neuen Ankömmling liefern würde. Die Beschreibung wird zeigen, dass dieses Meteoreisen sich von den bisher bekannten unterscheidet und ich werde dasselbe unter der Bezeichnung „Wüste Atacama“ mit der Jahreszahl 1870 in dem Kataloge aufführen. Eine Verwechslung mit dem seit langer Zeit bekannten Meteoreisen von Atacama, das mit der Jahreszahl 1827 angeführt wird, ist wohl nicht zu befürchten, weil dieser Meteorit grosse Olivine enthält, während der neue Meteorit bloß aus Meteoreisen ohne Silicate besteht.

Der ganze Meteorit wog ursprünglich 51.7 Kilogramme und er wiegt jetzt noch 51 Kilogr., da nur ein kleines Stück abgeschnitten wurde, damit die interessante Form des Blockes erhalten bleibe.

Der Meteorit ist schildförmig, also auf der einen Seite etwas gewölbt, auf der anderen aber etwas hohl. Der Umriss des Schildes ist beiläufig fünfseitig. Fig. 1.

<sup>1)</sup> Diese Zahl scheint wohl nur durch einen Schreibfehler so hoch geworden zu sein.



Ansicht der gewölbten Oberfläche

Seitenansicht

Die Ränder sind zugespitzt mit Ausnahme der Partie bei *a*, wo der Rand stumpf und breit ist. Die Dicke des Meteoriten beträgt in der Mitte 11·2 Cm., während die Linie *aa'* 32·5 Cm. und die Linie *bb'* 32·8 Cm. misst.

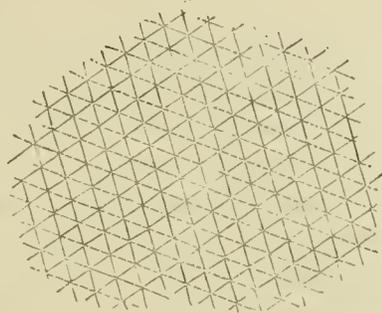
Die Rinde des Meteoriten ist wohl an keinem Punkte mehr die ursprüngliche, die Schmelz- oder Brandrinde. Sie ist nur eine Rostrinde, doch scheint der Meteorit durch die Oxydation noch nicht viel gelitten zu haben, da die Form so viel Detail bietet. Die Rostrinde ist dünn, schwarzbraun, nur an wenigen vertieften Stellen ist man im Stande die Rinde als Blättchen abzuheben.

Die gewölbte Seite des Blockes ist von flachen Gruben bedeckt, welche in der Regel 3 bis 4 Cm. weit sind, und deren Oberfläche wieder kleingrubig erscheint. Zugleich ist die ganze Oberfläche von drei Systemen paralleler feiner Leisten überdeckt, welche ein feines Netz bilden. Zwei Richtungen sind leicht zu bemerken, wie dies die Zeichnung auf Tafel I trenn wiedergibt. Die dritte Richtung, welche in der, Tafel I angenommenen Stellung von links nach rechts mit ungefähr  $15^\circ$  aufsteigt, ist erst bei genauerem Studium der Oberfläche zu erkennen. Diese Leisten sind Widmannstädten'sche Figuren, welche durch die natürliche Oxydation der Oberfläche hervorgetreten sind, und welche durch ihren gleichförmigen Verlauf an der Oberfläche zeigen, dass der ganze Meteorit in krystallographischer Hinsicht Ein Individuum darstellt. Mit dem Verlaufe dieser Leisten steht auch die Lage der stumpfen Kanten zwischen den grossen flachen Gruben der Oberfläche im Zusammenhang, was man schon in der Zeichnung erkennen kann. Unter den bezeichneten Gruben ist eine besonders auffällig, welche links oben gegen die Kante zu gelegen ist. Sie unterscheidet sich von den übrigen dadurch, dass sie vollständig rund und verhältnissmässig tiefer ist, als die anderen. Sie erscheint wie der hohle Abdruck einer Kugel, hat 2·5 Cm. im Durchmesser, und zeigt an ihrer Innenfläche auch deutlich die feinen Leisten.

Die zweite Seite des Meteoriten hat ein anderes Aussehen, als die eben beschriebene. Sie zeigt mehrere ziemlich scharfe Grate und ist überdeckt von einer grossen Zahl kleiner Grübchen. Diese sind viel steiler als die flachen grossen Gruben der gewölbten Seite, dagegen beträgt ihr Durchmesser nur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  von der Weite jener. Die Kanten zwischen diesen Grübchen sind öfter scharf, auch manchmal überhängend, wenn das Grübchen schief gegen die Oberfläche eingesenkt ist. Die Figur auf Taf. II gibt den Eindruck dieser Seite des Meteoriten sehr richtig wieder. Die Oberfläche ist an allen Stellen von einem Netz feiner Leisten, welche höchstens  $\frac{1}{2}$  Mm. Breite haben, überzogen. Sie sind noch deutlicher als auf der zuvor beschriebenen Seite und verlaufen in den entsprechenden Richtungen. Zwei Systeme bilden in der Projection der Zeichnung einen Winkel von beiläufig  $70^\circ$ , das dritte Liniensystem ist nur an wenigen Punkten zu beobachten. Die Richtung desselben steigt von rechts nach links mit circa  $15^\circ$  aufwärts, mit den Richtungen der beiden anderen Liniensysteme bildet es gleiche Winkel. Die drei Systeme von Leisten verlaufen also

in der beistehend verzeichneten Weise. Man erkennt leicht, dass die Projectionsebene der Zeichnung einer 110-Fläche (Rhombendodekaederfläche) an dem Meteor Eisen entspricht. Für eine solche berechnet sich näm-

Fig. 3.



lich für die entstehende Widmanstädten'sche Figur ein gleichschenkeliges Dreieck mit  $70^{\circ} 32'$  an der Spitze. Die Lamellen, welche die beiden gleichen Schenkel des Dreieckes liefern, stehen auf der 110-Fläche senkrecht, während die Lamellen des dritten Systemes mit der 110-Fläche Winkel von  $35^{\circ} 16'$  und  $144^{\circ} 44'$  einschliessen. Nun erklärt sich auch, warum die Leisten, welche mit einander circa  $70^{\circ}$  einschliessen, sehr deutlich hervortreten, während die anderen nur schwer bemerkt werden, denn die ersteren Leisten treten senkrecht aus der Fläche hervor, während die letzteren sich mit einer verhältnissmässig geringen Böschung erheben.

Auch hier lässt sich der Zusammenhang zwischen dem Verlaufe der Leisten und dem der Kanten, welche zwischen den Grübchen liegen, erkennen, da bei den Grübchen, die einen eckigen Umriss haben, der Parallelismus der Richtungen hervortritt, und da ausserdem oft ganze Reihen von Grübchen nach dem System der Leisten aufeinander folgen.

Es scheint wohl, dass die Vertiefungen auf der einen und auf der anderen Seite des Meteoriten durch Oxydation mehr ausgehöhlt worden, aber es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die Oberfläche des Meteoriten schon ursprünglich grubig gewesen. Da nun die Kanten der Gruben den Theilungsrichtungen des Meteor Eisens entsprechen, so ist anzunehmen, dass die Oberflächengestaltung des Meteoriten durch ein Zerreißen, durch ein Zertrümmern eines grösseren Individuums entstanden sei. Man gelangt demnach auch bei diesem Eisenmeteoriten so wie bei den Steinmeteoriten zu dem Schlusse, dass man es mit einem Bruchstücke zu thun habe, das von einer grösseren Masse herrührt.

Die zuletzt beschriebene Seite des Meteoriten hat eben so wie die andere eine grössere runde Vertiefung, welche wie der hohle Abdruck einer Kugel aussieht. Diese Höhlung liegt nach der Zeichnung auf Tafel II rechts oben, sie hat 4 Cm. im Durchmesser, sie ist ebenfalls mit einem Netz feiner Leisten überzogen. Sie liegt der früher genannten Grube auf der anderen Seite gerade entgegengesetzt, so dass man in die eine den Daumen, in die andere den Zeigefinger derselben Hand legen kann. Diese beiden Gruben dürften wohl von Troilitkugeln herrühren, welche entweder schon früher oder bei dem Rosten herausgefallen sind.

Was die Oberflächenbildung des Meteoriten im Ganzen anlangt, kann ich keine besondere Ähnlichkeit zwischen diesem und den bisher beschriebenen Eisenmeteoriten, deren Form mir bekannt wurde, erkennen. Die meisten dieser Blöcke, welche eine Rostrinde tragen, sehen unförmlich aus und sie haben in der Regel keine feiner ausgeprägte Oberfläche. Der neue Meteorit aber zeigt so scharfe Ränder und Grate und so viel Einzelheiten der Oberflächengestaltung, dass er wohl als eine Ausnahme von der Regel zu betrachten ist. Auf eine allgemeine Ähnlichkeit darf ich aber hinweisen, welche zwischen jenem und dem Agramer Meteor Eisen besteht. Auch das Agramer Eisen hat eine flache Form und die eine Seite derselben zeigt sehr flache Gruben, während die andere tiefere und kleinere Gruben aufweist. Die flachgrubige Seite des Agramer Eisens ist jene, welche die dickere Brandrinde trägt. Die Vertiefungen auf der kleingrubigen Seite sind aber alle grösser, als die entsprechenden des neuen Meteoriten.

Um die Textur zu studiren, wurde von dem neuen Meteoriten in der Gegend bei *a'* ein Stück abgesehen. Die Richtung des Schnittes lag zufällig so, dass an dem Meteoreisenblocke eine Fläche geschaffen wurde, die einer Würfelfläche (100) nahezu entspricht. Sogleich nachdem die erhaltenen Flächen polirt worden waren, konnte man eine Wahrnehmung machen, die sich bei dem Ätzen noch bestätigt, und welche zeigt, dass das neue Meteoreisen sich von den bisher beschriebenen in einem Punkte unterscheidet. Es wurden nämlich einzelne Lamellen beobachtet, deren jede sich nur eine kurze Strecke durch das Meteoreisen zieht, und welche den drei Richtungen der Hexaëderflächen (100), (010), (001) genau parallel sind. Diese Lamellen bestehen aus Troilit. Ausserdem aber zeigt sich die normale Textur jener Meteoreisen, welche nach dem Ätzen Widmannstädten'sche Figuren darbieten. Auf der geätzten Fläche sieht man, wie die Abdrücke auf Taf. III erkennen lassen, erstens die Lamellen, welche den Octaëderflächen parallel liegen, und welche aus sogenanntem Balkeneisen bestehen, zweitens die dazwischen liegenden Blättchen von Nickel-eisen, welche auf der geätzten Fläche die hervorragenden Leisten bilden, Bändeisen oder Tänit, drittens die viereckigen Durchschnitte, sogenannte Zwischenfelder, viertens die wenigen aber grossen Lamellen von Troilit, welche den Hexaëderflächen parallel sind. Diese Bestandtheile mögen nun der Reihe nach besprochen werden.

Das Balkeneisen bildet auf der geätzten Fläche lange Streifen, die sich öfter durch die ganze Fläche hindurch verfolgen lassen, und welche gewöhnlich 1 Mm., zuweilen auch bis 2 Mm. Breite haben. Diese Streifen, welche den grössten Theil der Fläche bilden, laufen auf derselben nach drei Richtungen. Die eine davon bildet mit der zweiten einen Winkel von ungefähr  $83^\circ$  mit der dritten einen Winkel von beiläufig  $97^\circ$ . Wenn die Schnittfläche genau einer Hexaëderfläche parallel wäre, dann könnten nur zwei Richtungen der Streifen des Balkeneisens hervortreten und diese würden mit einander den Winkel von  $90^\circ$  einschliessen, wie in Fig. 4. Dies ist nun hier nicht der Fall, sondern die Schnittfläche weicht von der Lage einer (100) Fläche etwas ab und liegt der Fläche eines Lencitoides (811) nahezu parallel, wie dies Fig. 5 ver-

Fig. 4.

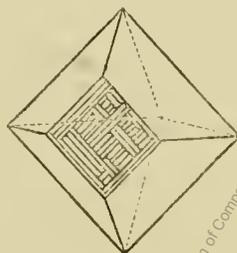
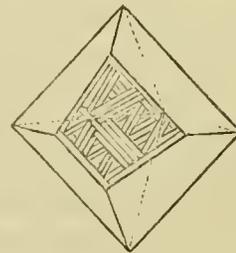


Fig. 5.



anschaulicht. Für die Fläche 811 berechnen sich die Winkel des Trapezes in Fig. 5 zu  $82^\circ 59'$  und  $97^\circ 1'$  entsprechend der Beobachtung.

Durch das Ätzen erhält das Balkeneisen einen orientirten Schimmer, den Haidinger als Krystall-damast bezeichnet hat. Er besteht darin, dass jeder Streifen des Balkeneisens von bestimmten Richtungen her gesehen schimmert, von den zwischen liegenden Richtungen gesehen matt erscheint, und dass nicht alle Streifen dieselbe Orientirung des Schimmers zeigen, sondern immer eine Gruppe unregelmässig vertheilter Streifen zu gleicher Zeit schimmert. Die grossen Zwischenfelder zeigen denselben orientirten Schimmer wie das Balkeneisen.

Das geätzte Balkeneisen zeigt unter dem Mikroskope so viel Einzelheiten, dass es schwer wird, die Erscheinungen zu ordnen. Es ist nothwendig, mit sehr schwacher Ätzung zu beginnen, um zu sehen, wie die Ätzfiguren allmählig und zwar die gleichartigen zu gleicher Zeit hervortreten. Das sehr schwach geätzte Balkeneisen hat noch nicht den orientirten Schimmer oder in höchst geringem Masse, es zeigt aber schon sehr feine Ätzfiguren und zwar von zweierlei Art. Man erkennt durch das Mikroskop erstens schwach vorspringende Leisten von ungefähr 0.01 Mm. Breite. Sie haben gewöhnlich auf der einen Seite eine gerad-

linige Kante, auf der anderen sind sie oft sägeartig ausgezackt, Fig. 1 auf Taf. IV. Sie verlaufen in derselben Weise und in denselben Richtungen wie die Ätzlinien, die bekanntlich zuerst an dem Braunauer Eisen entdeckt wurden. Die Leistchen rühren also von Lamellen her, welche in dem Balkeneisen in bestimmter kristallographischer Orientirung eingeschaltet sind. Wenn die Lamellen gegen die Schnittfläche schief liegen, erscheinen die Leistchen oft viel breiter als 0·01 Mm. Treffen die Leistchen in ihrem Verlaufe mit dem Bändeisen (Tänit) zusammen, so werden sie unterbrochen, setzen aber häufig in dem nächsten Streifen von Balkeneisen fort, einige unter ihnen aber, welche mit der Tänit-Leiste einen Winkel von ungefähr 70° bilden, gehen auch durch den Tänit durch, wie in Fig. 2 auf Taf. IV. Dieses Durchsetzen erkennt man aber nur bei kräftigeren Leistchen dieser Lage und nur in breiteren Tänitfeldern. So wie durch den Tänit, so setzen die Leistchen von 70° zuweilen auch durch die Zwischenfelder durch. Die zweite Erscheinung, welche nach schwachem Ätzen hervortritt, sind kleine längliche Felder mit feiner Schraffirung, welche durch parallele Ätzlinien hervorgebracht wird. Fig. 3 auf Taf. IV. Wenn das Licht entsprechend einfällt, glänzen alle die parallelen vertieften Linien auf der einen Böschung, und wenn die Platte nun um 180° gedreht wird, glänzen sie zum zweiten Male und zwar auf der anderen Böschung, in den Zwischenlagen sind sie dunkel. An manchen Orten erscheinen viele solche schraffirte Felder neben einander, und dann sind sie meist in die Länge gezogen und bilden parallele Streifen. Diese Streifen haben nicht alle dieselbe Richtung, sondern an einem anderen Orte verlaufen sie wieder anders. Wenn man aber den Winkel bestimmt, welchen diese Streifen mit den Tänitleisten und mit den hexaëdrischen Lamellen einschliessen, so findet man, dass sie genau so liegen, wie die Ätzlinien des Braunauer Eisens. Die schraffirten länglichen Felder durchschneiden sehr häufig die zuvor beschriebenen Leistchen. Sie setzen niemals in den Tänit fort, erscheinen aber öfters in den Zwischenfeldern. Die Richtungen, welchen die Schraffirung parallel läuft, lassen sich durch das Goniometer des Mikroskopes ebenfalls annähernd bestimmen. Man erhält dieselben Winkel, wie für die Ätzlinien des Braunauer Eisens. Daraus ergibt sich, dass die schraffirten Streifen ebenso wie die zuvor beschriebenen Leistchen nichts anderes sind, als die Durchschnitte feiner Lamellen, welche in dem Balkeneisen nach demselben Gesetze eingeschaltet sind, wie jene feinen Lamellen, welche die Ätzlinien des Braunauer Eisens bedingen.

Beim stärkeren Ätzen wird die feine Zeichnung, welche durch die feinen Leistchen und schraffirten Felder hervorgebracht wurde, zum grossen Theile zerstört, hingegen entsteht jetzt der orientirte Schimmer und als dessen Ursache erkennt man mikroskopisch zwei Erscheinungen, nämlich Ätzlinien und Ätzgrübchen.

Die Ätzlinien haben denselben Charakter, wie in dem Braunauer Eisen und dieselbe Lage, wie in allen Meteoreisen die Widmannstädten'sche Figuren zeigen, aber in den hier beschriebenen Eisen sind sie sehr fein und von geringer Länge. Deshalb ist es auch schwierig, ihre Richtung genau zu bestimmen. Wenn man die gemessenen Winkel sodann mit den für die Schnittfläche (letztere als 811 angenommen) berechneten vergleicht, so erhält man keine volle Übereinstimmung, weil, wie gesagt, die Schnittfläche nicht genau 811 parallel, und weil auch die unvollkommene Ebenheit des Schnittes und die Beobachtungsfehler hindernd sind. Hier mögen nur einige der Winkel angeführt werden; erstens solche, welche die Ätzlinien mit den 100 parallelen Linien einschliessen:

Beobachtet	Berechnet für die Schnittfläche	
	100	811
27°	26° 34'	25° 7'
63	63 26	64 7
86	82 53	85 40
109	104 2	110 47
119	119 45	117 49

Ferner Winkel, welche die Ätzlinie mit den 111 parallelen Linien einschliessen:

Beobachtet	Berechnet für die Schnittfläche	
	100	811
23°	30° 58'	23° 51'
45	45 0	45 24
53	52 7	48 58
69	71 34	70 30

Es ist nach dem Gesagten nicht auffallend, dass die Übereinstimmung der Rechnung mit der Beobachtung nur eine beiläufige ist. Sie genügt aber, um zu beweisen, dass die beobachteten vertieften Linien die gewöhnlichen Ätzlinien sind, und dass auch die früher beschriebenen Leisten und Schraffirungen dazu gehören, denn die obigen Winkel beziehen sich auch auf diese.

Die Ätzgrübchen, welche ebenfalls bei stärkerer Ätzung sich bilden, sind ungemein kleine, bis 0.005 Mm. breite Vertiefungen, die oft einen rundlichen, häufig einen quadratischen Umriss haben. Diejenigen, welche schärfer ausgebildet sind, erscheinen wie Hohldrücke kleiner abgerundeter Würfel. Fig. 4 auf Taf. IV. Die Ätzgrübchen sind unregelmässig vertheilt. Sie erscheinen am grössten auf den früher beschriebenen Leisten. Alle Grübchen sind innerhalb desselben Balkeneisens gleich orientirt, indem die Kanten der kleinen negativen Würfel einander parallel liegen; man erkennt auch, dass die Anszackung der Leisten, von der früher die Rede war, ebenfalls diesem Parallelismus der kleinen Würfel entspricht. Diese unzähligen Grübchen und die parallele Zackung der Ätzleisten bringen den orientirten Schimmer, den Krystalldamast hervor, indem die vertieften kleinen Flächen derselben alle einander parallel liegen, also zu gleicher Zeit glänzen. Da die Ätzfigur ein Würfel ist, also eine Form mit drei Flächenpaaren, so kann es bei derselben Lamelle von Balkeneisen höchstens drei Richtungen des orientirten Schimmers geben.

Die Zeichnung, welche auf dem Balkeneisen durch Ätzen entsteht, setzt sich aus den vier genannten Elementen zusammen. Zu den gewöhnlich vorkommenden Erscheinungen: den Ätzlinien und den Grübchen, treten bei diesem Meteoreisen noch hinzu die Bildung von Leisten und von schraffirten Feldern, und zwar in solcher Fülle, dass die Zeichnung sehr verwickelt wird; daraus folgt, dass auch die Textur dieses Balkeneisens eine feine und sehr complicirte ist, wengleich sie der Regel im allgemeinen folgt.

Noch muss hier von den Einschlüssen des Balkeneisens etwas erwähnt werden, wengleich in dieser Beziehung grosse Einfachheit herrscht. Troilit kommt von Balkeneisen umgeben vor, doch unterbricht er dann gewöhnlich den Verlauf der Lamellen des Balkeneisens. Graphit wurde nicht beobachtet. Das Balkeneisen enthält nur einen Körper als eigentlichen Einschluss, nämlich Schreibersit. Dieser erscheint bald in rundlichen Partikeln bald in langgestreckten Formen. Die letzteren rühren von Blättchen her, deren manche einer Octaëderfläche parallel liegen. Um die merkwürdigen Troilit-Lamellen, welche dem Hexaëder parallel sind, sammeln sich die Schreibersitpartikel sehr häufig. Aller Schreibersit lässt an den Begrenzungen Krystallflächen erkennen, die an den verschiedenen Partikeln oft gleichzeitig spiegeln. Dies beweist eine regelmässige Einschaltung des Schreibersites. Auch in der Form von sogenanntem Rhabdit kommt der Schreiber sit im Balkeneisen vor, doch nicht häufig.

Das Bändeisen bildet auf der geätzten Fläche hervorragende Leisten zwischen den Streifen des Balkeneisens. Diese Leisten rühren von Lamellen her, welche den Lamellen des Balkeneisens, also den Octaëderflächen parallel liegen. Durch das Mikroskop erkennt man, dass das Bändeisen, obgleich seine Lamellen sehr dünn sind, doch nicht homogen sei, sondern aus einem feinen Gewebe verschiedenartiger Körper bestehe. Vergl. Fig. 2 auf Taf. IV. Der eine Bestandtheil ist Nickeleisen. Dieses bildet die Rinde der Tämit-Lamellen. Der Querschnitt des Tämites zeigt nämlich ein mattes Feld, umgeben von einem glänzenden Rahmen, um welchen auch noch glänzende Punkte von oft regelmässigem Umriss liegen. Der glänzende Rahmen und die genannten Punkte haben die gelbliche Farbe des Nickeleisens. Das matte Feld im Innern zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung zusammengesetzt aus höchst feinen Blättchen von Nickeleisen, welche zwei verschiedene Lagen einnehmen, da sich die Linien des Nickeleisens unter 90° kreuzen:

sie liegen nämlich zum Theil den Tänitlinien parallel, zum Theil schneiden sie deren Richtung. Zwischen diesen Blättern ist die geätzte Masse vertieft. Es ist also zwischen den Nickeleisen-Blättchen auch reines Eisen vorhanden.

Die Tänitlamellen sind oft durchsetzt und gestört durch ihnen parallele feine Blätter von Balkeneisen, welche bei oberflächlicher Betrachtung zu dem Tänit hinzugerechnet werden könnten. Unter dem Mikroskop sind aber die Unterschiede so gross, dass man nicht leicht irren kann. Solche Tänite bilden den Übergang zum Fülleisen.

Das Fülleisen, welches in den sogenannten Zwischenfeldern auftritt, ist reichlich vorhanden, auch in grösseren Partikeln, da manche Zwischenfelder 1 Cm. Länge haben. Es ist ein Gemenge von Tänit und Balkeneisen. Es wiederholt die Structur des ganzen Meteoreisens in kleinerem Massstabe und mit solchen Abweichungen, welche zu der Ansicht führen, dass, nachdem die grossen Lamellen des Balkeneisens und des Bandedeisens schon gebildet waren, die zwischen denselben übrig gebliebene Masse fest wurde und sich nun nach denselben Gesetzen aber in beschränktem Raume regelmässig gestaltete und das Fülleisen bildete.

Auf der geätzten Schnittfläche zeigt sich das Fülleisen in zwei Formen, die aber nicht wesentlich verschieden sind. In dem einen Falle sieht man feine Streifen von Balkeneisen, die einander durchkreuzen und zwischen ihnen den Tänit, so wie es Fig. 5 auf Taf. IV im vergrösserten Massstabe zeigt. Es ist dies, wie man bemerkt, die genaue Copie der groben Structur desselben Meteoriten. In dem anderen Falle, und dies tritt namentlich bei den grossen Zwischenfeldern ein, erscheint das Viereck höchstens am Rande mit Streifen von Balkeneisen versehen, wie Fig. 6 auf Taf. IV zeigt. In der Mitte aber sieht das Feld körnig aus, indem viele Feldehen von Balkeneisen sich aneinander reihen, zwischen welchen Partikel von Nickeleisen auftreten. Jene Feldehen zeigen einen orientirten Schimmer, der immer bei einer Anzahl von Feldehen gleich orientirt ist, in derselben Art, wie dies bei den Streifen des Balkeneisens im Grossen der Fall ist. Man erkennt daraus, dass diese Feldehen nichts anderes sind, als kurze Streifen von Balkeneisen. Also besteht auch die zweite Art des Fülleisens aus feinen Partikeln von Balkeneisen, die sich aber in der Mitte der Zwischenfelder nicht mehr zu längeren Balken oder Lamellen ausbilden, sondern sich so durchdringen, dass ihre Länge, Breite und Tiefe ungefähr gleich werden, zwischen sich das Nickeleisen in derselben Form übrig lassend.

Dass die feinen Lamellen und die Körner von Balkeneisen, welche in dem Rahmen des Fülleisens auftreten, alle die Erscheinungen, welche vorhin bei dem Balkeneisen besprochen wurden, wiederum darbieten, bedarf kaum der besonderen Erwähnung.

Die Troilit-Lamellen sind, wie gesagt worden, jene Erscheinung, welche bisher noch niemals beschrieben, das neue Meteoreisen besonders charakterisirt. Wie die Linien verlaufen, welche durch dieselben auf der geätzten Fläche hervorgebracht werden, ist auf Tafel III ersichtlich. Die genannten Lamellen, welche den Hexaëderflächen parallel liegen, gehen nicht, wie so viele Tänitlamellen durch eine grosse Strecke im Meteoreisen fort, sondern sie haben eine beschränkte Ausdehnung. Die grösseren messen in Länge und Breite zwischen 1.5 und 3.5 Cm. bei einer Dicke von 0.1 bis 0.2 Mm. Seltener sieht man kleine Lamellen von etwa 4 Mm. Länge und Breite mit höchstens 0.1 Mm. Dicke. Alle diese Lamellen sind scharf ausgebildet und ganz homogen. Sie bestehen aus einer spröden bronzefarbenen Masse, welche zerrieben ein braunes Pulver gibt, mit Salzsäure zusammengebracht Schwefelwasserstoff entwickelt, und mit warmer Salpetersäure behandelt eine Lösung liefert, welche die Reactionen von Eisenoxyd und Schwefelsäure erkennen lässt. Die genannten Lamellen bestehen demnach aus Troilit. Nach dem Ätzen haben sie eine etwas rauhe Oberfläche, zeigen aber keine feinere Textur. Sie sind an vielen Punkten mit Schreibersit besetzt, so dass sie stellenweise breit und höckerig erscheinen. Im Durchschnitte bleibt aber die geradlinige scharfe Grenze zwischen dem tombackfarbenen Troilit und dem gelblichen Schreibersit sehr deutlich. Die Lamellen sind zu beiden Seiten von einer Schichte von Balkeneisen umgeben und dadurch vom Tänit, vom Fülleisen und von den dem Octaëder parallelen Balkeneisulamellen gesondert. Sobald einer der letzteren

Körper in die Nähe der Troilitlamellen kömmt, erleidet er eine Unterbrechung, wie dies Fig. 7 auf Taf. IV deutlich macht, welche zeigt, wie Zwischenfelder in der Nähe einer solchen Lamelle unterbrochen sind.

Es scheint also, dass die Troilitlamellen sich zuerst gebildet haben. Nachdem sie sich mit einer Schichte von Balkeneisen umgeben hatten, gelangten die oktaëdrischen Lamellen, nämlich das Bandeisen und Balkeneisen, zur Ausbildung, die in Zwischenräumen übrige Masse krystallisirte zuletzt, und zwar wieder nach der Regel der oktaëdrischen Lamellen.

Der Troilit erscheint in den untersuchten Platten fast nur in der Form jener hexaëdrischen Lamellen, nur selten sieht man kleine oder rundliche Partikel, die nicht orientirt sind, aber so wie die Lamellen von Balkeneisen umgeben werden.

Das Vorkommen des Troilites in der Form von Platten, die den Hexaëderflächen im Meteoreisen parallel liegen, ist eine unerwartete Erscheinung. Ich war überrascht, als ich die Lamellen, welche ich anfangs für Schreibersit, dann für Tänit gehalten hatte, genauer prüfte und fand, dass ein Körper, der sonst nur in rundlichen knollenförmigen Stücken im Meteoreisen auftritt, hier die Gestalt scharf ausgeprägter dünner Lamellen annimmt und zugleich in dem Meteoreisen nach dem Gesetze des Würfels eingeschaltet ist. Dabei ist ihm aber die eine Eigenschaft geblieben, sich mit einer Schichte von Balkeneisen zu umgeben und so den Verlauf der oktaëdrischen Lamellen zu unterbrechen. Ich ging nun daran, in der Meteoritensammlung nachzusehen, ob nicht an einem anderen Eisenmeteoriten die gleiche Erscheinung zu beobachten sei, und fand auch bald ein ausgezeichnetes Seitenstück in dem Eisen von Jewell hill, Madison Cty, Nord Carolina, welches L. Smith analysirt hat. Dieses Eisen hat dieselbe Structur, hat die Troilitlamellen in derselben Häufigkeit, mit derselben Orientirung und mit einem eben solchen Überzuge von Balkeneisen, wie der beschriebene neue Meteorit, jedoch ist an dem Eisen von Jewell hill alles zarter, die Lamellen des Balkeneisens, Bandeisens, Troilites sind dünner, daher sind die Widmannstädten'schen Figuren feiner, so zwar, dass in diesem Eisen alles auf ein Drittel verkleinert erscheint. Die Troilitlamellen sind wiederum sehr scharf ausgeprägt und bis 0.15 Mm. dick. Der Troilit kömmt ausserdem in kleinen rundlichen Partikeln vor. L. Smith hat in diesem Eisen keinen Schwefel gefunden, doch ist dies nicht auffallend, weil nicht in jedem kleinen Stückchen des Eisens solche Troilitlamellen enthalten sind, und weil beim Abbrechen kleiner Stücke für die Analyse der spröde Troilit leicht verloren geht.

In mineralogischer Hinsicht besteht dem Gesagten zufolge der neue Meteorit aus vier verschiedenen Körpern: Eisen, Nickeleisen, Schreibersit, Troilit. Das Eisen bildet nicht nur die Lamellen des eigentlichen Balkeneisens, sondern findet sich auch in Gestalt kleinerer Partikel im Fülleisen und im Tänit. Das Nickeleisen bildet die Rinde der Tänitblättchen und ist im Inneren dieses Blättchens mit Eisen gemischt vorhanden, und in diesen Formen ist das Nickeleisen sowohl im eigentlichen Tänit als im Fülleisen vorhanden. Der Schreibersit erscheint isolirt im Balkeneisen oder als Besatz der Troilitlamellen. Der Troilit bildet dünne Lamellen, die einzeln vorkommen und den Hexaëderflächen parallel sind; ausserdem findet er sich nur selten in kleinen rundlichen oder länglichen Theilchen.

Die chemische Analyse dieses Meteoriten hat Herr Prof. C. Ludwig auszuführen die Güte gehabt. Ich übergab ihm zu diesem Zwecke einige kleine abgesägte Stückchen, in welchen von Troilitlamellen nichts zu erkennen war. Nach der Methode, welche Herr Prof. Ludwig an einem anderen Orte mitgetheilt hat<sup>1)</sup>, erhielt derselbe:

Eisen	91.53
Nickel	7.14
Kobalt	0.41
Kupfer	Spur
Phosphor	0.44
	<hr/> 99.52

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte d. Wiener Akad. Bd. LXIII.

Später übergab ich auch ein Stückchen desselben Meteoreisens, worin die Fortsetzung einer feinen Troilitlamelle zu bemerken war. In diesem fand Herr Prof. Ludwig Schwefel in kleiner nicht bestimmbarer Menge.

Von Interesse ist der Vergleich mit der Zusammensetzung des Meteoreisens von Jewell hill, in welchem Smith fand :

Eisen	91·12
Nickel	7·82
Kobalt	0·43
Kupfer	Spur
Phosphor	0·08

Demnach ist auch in chemischer Beziehung die Ähnlichkeit der beiden Meteorite demerkenswerth.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library / <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

## ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I. Das Meteoreisen aus der Wüste Atacama, Ansicht der gewölbten Seite in  $\frac{3}{5}$  der natürlichen Grösse.

TAFEL II. Ansicht der etwas concaven Seite.

TAFEL III. Abdrücke von einer geätzten Fläche dieses Meteoreisens. Die Schnittfläche ist einer Hexaëderfläche nahezu parallel. Ausser den Widmannstädten'schen Figuren erkennt man auch die Abdrücke der Troilitlamellen, welche den Hexaëderflächen parallel eingelagert sind.

TAFEL IV. Einzelne Stellen sowohl derselben Fläche als auch anderer damit beiläufig paralleler Flächen bei verschiedenen Graden der Ätzung.

Fig. 1. Durch sehr schwache Ätzung des Balkeneisens hervorgebrachte Leistchen, welche matter sind und dunkler erscheinen, als der vertiefte Grund. Lineare Vergrösserung 120.

Fig. 2. Dieselben Leistchen und Täntleistchen bei 50maliger Vergrösserung. Die Felder im Inneren des Täntites werden von einem System der ersteren Leistchen durchsetzt.

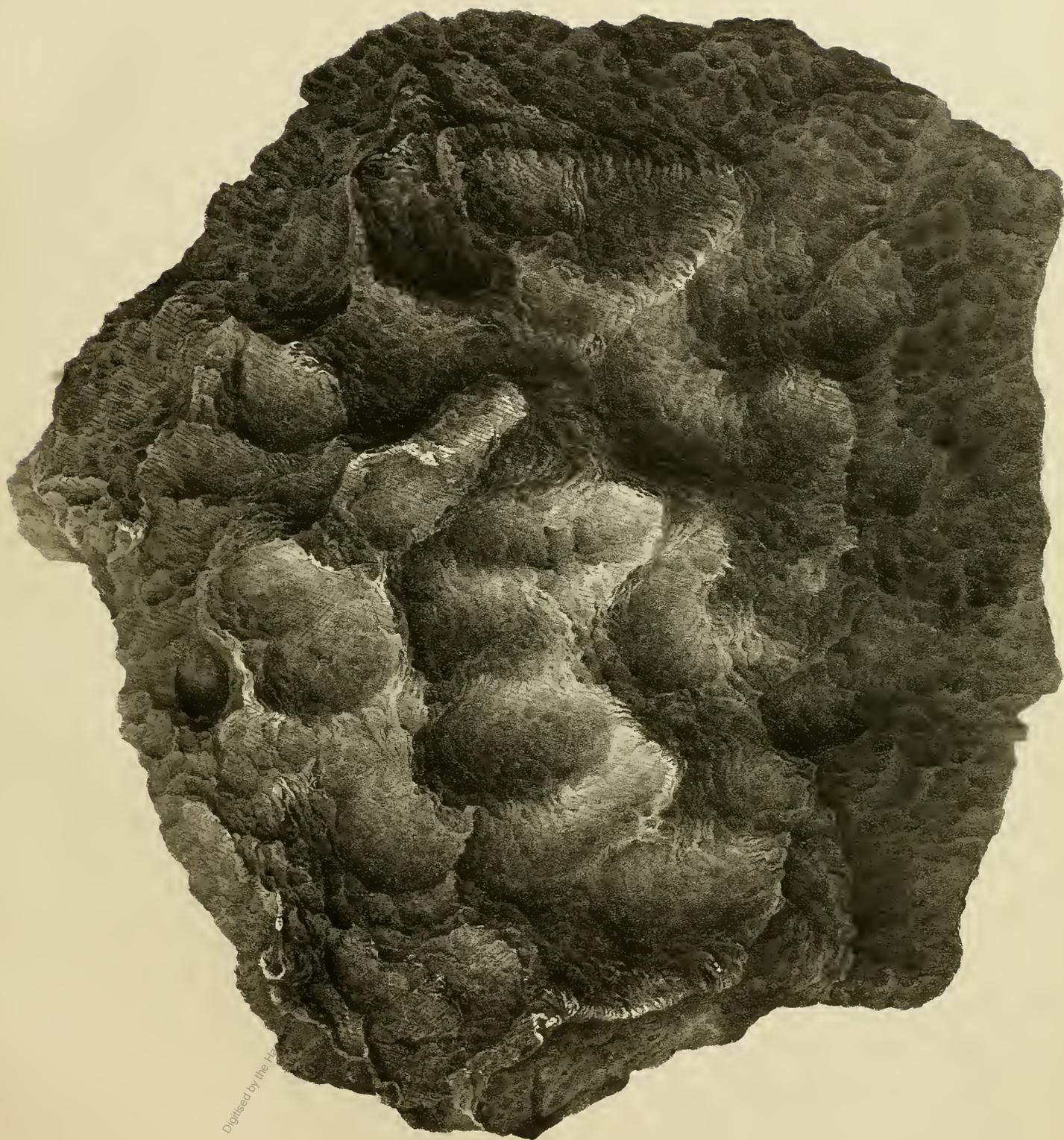
Fig. 3. Eine andere Stelle bei 10maliger Vergrösserung. Ausser jenem Leistchen und dem Täntit zeigt sich auch ein Durchschnitt durch eine Troilitlamelle, endlich erscheinen mehrere parallel schraffierte längliche Felder.

Fig. 4. Durch stärkeres Ätzen des Balkeneisens entstandene Grübchen bei 200maliger Vergrösserung.

Fig. 5. Die eine Form des Fülleisens, welche durchaus deutliche Lamellen von Balkeneisen und Täntitpartikel zeigt. Vergrösserung 25.

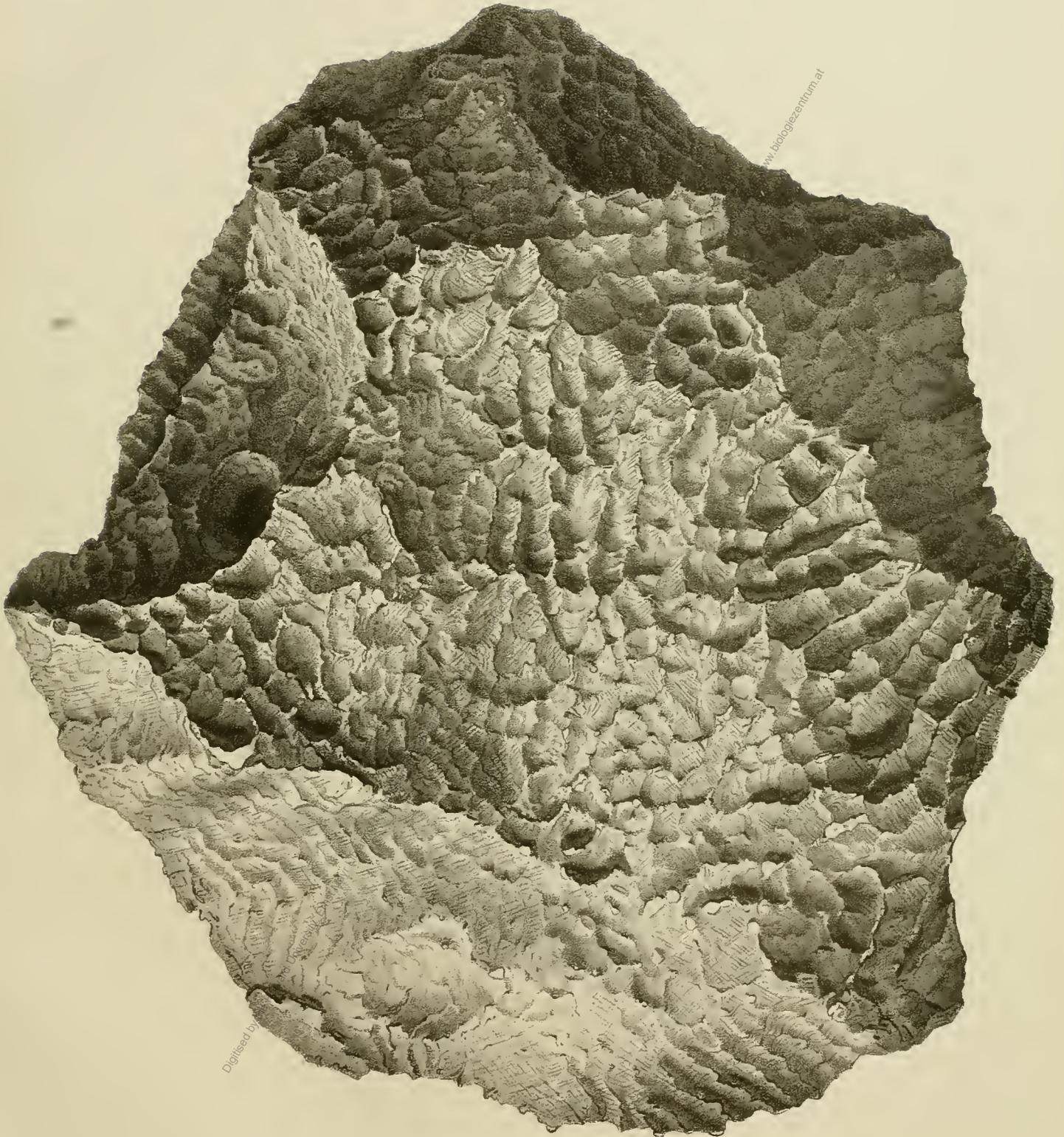
Fig. 6. Die zweite Form des Fülleisens, welche die Lamellentextur nur am Rande zeigt, im Inneren aber körnig erscheint. Vergrösserung 25.

Fig. 7. Eine Stelle, an welcher die Unterbrechung des Fülleisens durch eine Troilitlamelle und die Zwischenlagerung von Balkeneisen zwischen dem Troilit und dem Fülleisen zu sehen ist. Vergrösserung 25.



Digitised by the HZ

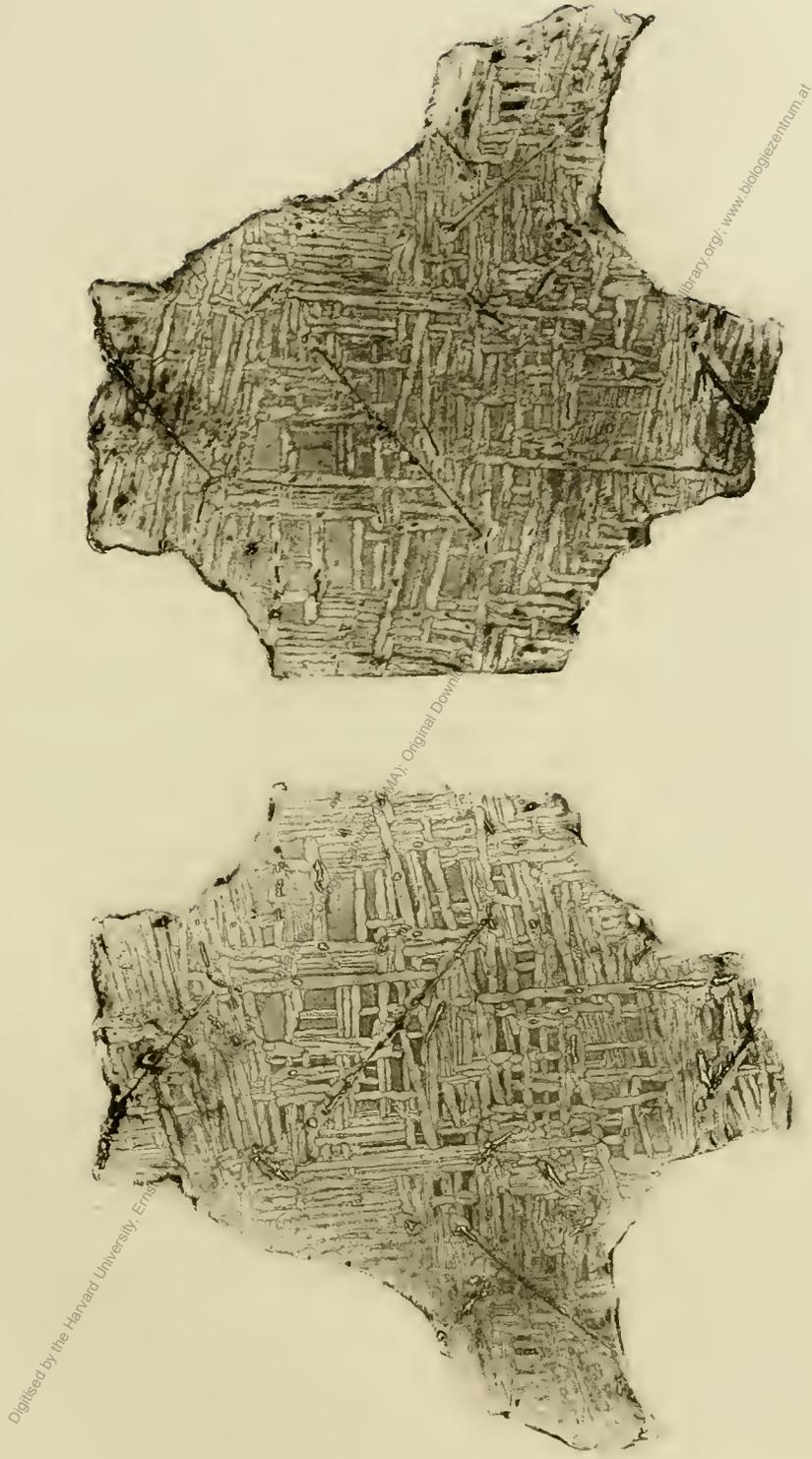
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library / <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Digitised by  
The University of  
Tübingen

www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library / <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Digitised by the Harvard University, Ernst

Original Download

library.org; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library / <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

Fig. 1.

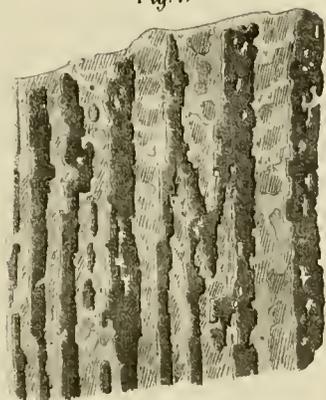


Fig. 4.



Fig. 5.

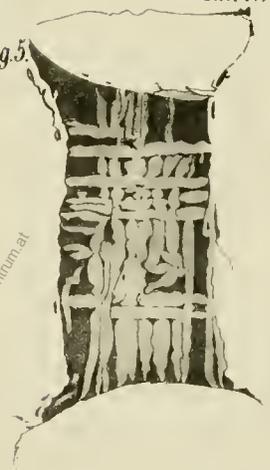


Fig. 2.

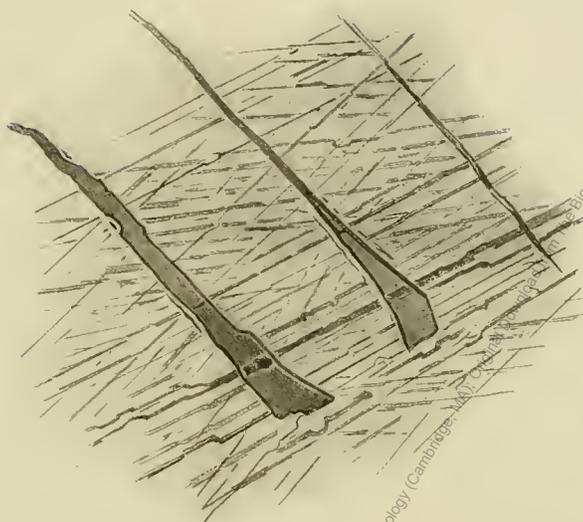


Fig. 3.

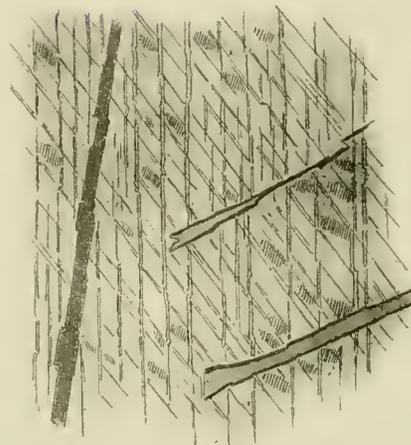


Fig. 6.

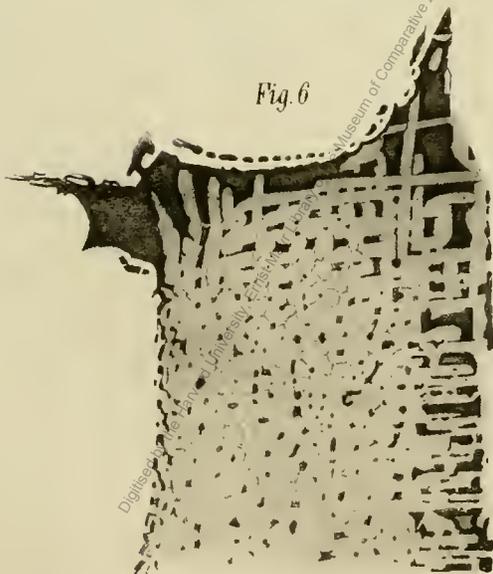
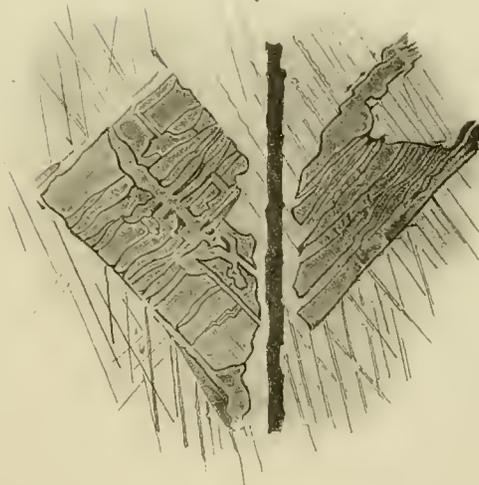


Fig. 7.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [31\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Tschermak Gustav (Edler von Seysenegg)

Artikel/Article: [Ein Meteoreisen aus der Wüste Atacama. \(Mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten.\) 187-196](#)