

## Ueber Meteoriten der Tübinger Universitäts- sammlung.

### I. Zur Kenntniss des Toluca-Mañi-Eisens.

Von

**Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Mit Taf. XVIII, XIX und 2 Textfig.

Über das Meteoreisen des Toluca-Thales liegen zwar schon recht zahlreiche Arbeiten vor<sup>1</sup>, jedoch sind deshalb erneute Untersuchungen dieses Vorkommens nicht überflüssig, denn es dürfte ein Vergleich der Fundstücke nahe benachbarter Localitäten ein ebenso grosses Interesse bieten wie derjenige der von einander entfernt liegenden. Nun gestattete Prof. E. KOKEN freundlichst, von einem bisher durch seine Rost-rinde der Untersuchung des Inneren unzugänglich gewesenen Stück des Toluca-Mañi-Eisens mehrere Scheiben abschneiden und poliren zu lassen und bot mir so gleichzeitig die Möglichkeit, über dieses Vorkommen Näheres zu berichten.

Das Stück<sup>2</sup> wog vor dem Durchschneiden 8250 g<sup>3</sup>; inzwischen ist je eine Scheibe von C. KLEIN und E. COHEN für

<sup>1</sup> Zusammengestellt in WÜLFING's „Meteoriten“ (1897) p. 357—361.

<sup>2</sup> Demselben fand ich ursprünglich die Etiquette „Zacatecas? 16½ Pfund“, von HOCHSTETTER's Hand geschrieben, beigelegt; jedoch ergab sich im Verlaufe der Untersuchung unzweideutig, dass hier eine Verwechslung vorlag und dass jene Etiquette auf ein durch Bohrlöcher leicht kenntliches, von BREZINA (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. 10. 337. 1896) als „Eisensau (?)“ bezeichnetes Stück sich bezog.

<sup>3</sup> QUENSTEDT, Die Meteoriten der Tübinger Universitätssammlung. 1871.

die Berliner resp. Greifswalder Universitätsammlung, ein weiterer kleiner Abschnitt von Herrn STÜRTZ in Bonn durch Tausch erworben worden. Gegenwärtig befinden sich in Tübingen noch 6469 g des Eisens.

Beim Behandeln mit sehr verdünnter Salpetersäure traten WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren (von denen sich Andeutungen bereits ohne jede besondere Behandlung auf den polirten Platten bemerkbar machten) sehr deutlich hervor und wiesen bei längerer Ätzung auf dem Kamazit die von REICHENBACH treffend mit der Structur einer schwach gehauenen Feile verglichene Schraffirung auf; durch geeignete Ätzungsdauer liess sich ein damastartiger Schimmer auf demselben erzeugen.

Eine besonders bemerkenswerthe Ätzwirkung erhielt ich auf folgende Weise: Um zu den differirenden Angaben über die Passivität des Toluca-Eisens einen Beitrag zu liefern (vergl. weiter unten), tauchte ich eine polirte Fläche in eine Kupfervitriollösung, wobei sich eine — wenn auch im Vergleich zu gewöhnlichem Eisen sehr verzögerte — Kupferausscheidung erzielen liess. Als sich eine relativ dicke Kupferkruste gebildet hatte, entfernte ich dieselbe wiederum, und zwar auf elektrolytischem Wege, indem ich das Stück zur Anode (unter Anwendung derselben Kupfervitriollösung als Elektrolyt) machte; nunmehr traten die auf Taf. XVIII Fig. 1 wiedergegebenen, den Ätzgrübchen der Krystalle ähnlichen, annähernd halbkugelförmigen Vertiefungen auf dem Eisen hervor, welche auf dessen Schnittfläche meistens kleinen Kreisen, bisweilen aber auch winzigen Polygonen (z. B. Sechsecken) sich nähernde Contouren hervorbrachten. Direct vergleichbar mit Ätzfiguren scheinen mir diese Vertiefungen nicht, da ja erstere an homogene Medien geknüpft sind, diese dagegen die Homogenitätsgrenzen, welche durch die erwähnten feinen Schraffirungen markirt sind, durchsetzen. Denn jede einzelne dieser Vertiefungen hat einen sehr viel grösseren Durchmesser, als dem Abstände zweier benachbarter Schraffirungslinien entspricht, welche ihrerseits Systeme von ausserordentlicher Feinheit bilden; dagegen war nicht zu beobachten, dass eine Vertiefungsfigur von einer Kamazitlamelle durch das schmale Trennungsband von Tänit hindurch zur benach-

barten Kamazitlamelle sich erstreckte. Wohl aber waren öfters die Plessitfelder gleichsam siebartig durchlöchert von zahlreichen derartigen Vertiefungsfiguren, während Troilit und Schreibersit von denselben vollkommen frei blieben.

Das relative Mengenverhältniss der soeben beiläufig genannten Einsprenglinge ändert sich innerhalb des Meteoriteisenstückes auffallend stark. Scheiben, die dem schmälern in einer Spitze endigenden Theil des ursprünglichen Klumpens entnommen waren, weisen als einzigen selbständigen Einsprengling Troilit auf; an dem entgegengesetzten Ende überwiegt der Schreibersit bei weitem, dazwischen existirt eine Zone, in welcher beide Verbindungen zurücktreten. In den an Schreibersit ärmeren Partien pflegt derselbe, wenn auch nicht selbständig, so doch als Umhüllung des Troilits aufzutreten; diese Umhüllungszone ist aber alsdann nur schmal.

Der Troilit ist in mehreren Schnitten vollkommen frisch und weist die typische Tombakfarbe auf. An anderen Stellen dagegen ist höchstens der Kern frisch, der äussere Theil dagegen dunkelbraun bis schwarz gefärbt infolge Limonitirung, daneben wohl z. Th. auch infolge des Auftretens von Graphit. Das Vorhandensein dieses Minerals war schon wegen des Zustandekommens von Flockenbildungen beim Erzeugen der WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren zu vermuthen; indessen wurde von einer näheren Untersuchung dieses Lösungsrückstandes abgesehen, da hierüber bereits von LASPEYRES<sup>1</sup>, und zwar gerade am Toluca-Eisen, Ermittlungen angestellt worden sind.

Der Schreibersit fällt nach dem Ätzen sofort durch seinen vollkommen intact gebliebenen Politurglanz auf, hebt sich aber z. Th. schon vorher seiner weniger glänzenden Umgebung gegenüber ab. Sehr deutlich ausgeprägt ist der Unterschied zwischen Tänit und Schreibersit; ersterer grenzt in durchschnittlich centimeterlangen und höchstens 0,5 mm breiten, meist sogar noch schmälern Fäden benachbarte Kamazitlamellen gegeneinander ab. Der Schreibersit tritt in Streifen, welche bis zu 3 mm breit und bisweilen bis 5 cm lang sind

---

<sup>1</sup> LASPEYRES und KAISER, Zeitschr. f. Kryst. 24. 485. 1895.

und entweder den Kamazitlamellen entlang laufen oder aber mit den Troilitknollen in Zusammenhang stehen, auf.

Zwischen Schreibersit und Troilit existirt eine merkwürdige Wechselbeziehung insofern, als sich häufig Troilitkerne, die von einem doppelten Saum umgeben sind, vorfinden, wobei der innere Saum aus einer innigen Durchdringung von Troilit und Schreibersit, der äussere Saum aber aus Schreibersit allein besteht. Es hat sich hiernach offenbar bei der Erstarrung zunächst Troilit gebildet und auf diesen der nachher entstehende Schreibersit corrodirend eingewirkt. An vielen Stellen hat dieser Process zur nahezu völligen



Fig. 1.



Fig. 2.

Aufzehrung des Troilits geführt, so dass nur noch Andeutungen dieses ursprünglich vorhanden gewesenenen Minerals dort existiren.

In anderen Fällen ist in solchen Partien, die an Schreibersit reich sind, derselbe als langgestrecktes, den Kamazitlamellen paralleles Band diesen eingeschaltet, die krystallographische Orientirung verschiedener derartiger Bänder ist aber ungleich, was dadurch leicht kenntlich ist, dass der Winkel, welchen die oben in Fig. 1 und 2 wiedergegebenen Liniensysteme miteinander bilden, sehr wechselnd ist; diese Liniensysteme sind bei mikroskopischer Beobachtung stets an geätzten Stücken sichtbar.

Gehen wir nun dazu über, aus den Beobachtungen, die ich im Vorgehenden rein objectiv zu beschreiben suchte, Folgerungen zu ziehen, so geben zunächst die Vertiefungsfiguren Anlass, in dem Eisen eine körnige Structur anzunehmen, da nur hierdurch sich die Möglichkeit für das Zustandekommen der zahlreichen nadelstichähnlichen Löcher ergeben kann. Nun ist in der That an mehreren oktaëdrischen Eisen eine körnige Structur beobachtet, jedoch ist bei denselben die Korngrösse weit beträchtlicher als in unserem Falle (z. B. Ruffs Mt., Taiga, Misteca, Marshall Co., Fort Pierre <sup>1</sup>), andererseits wurde aber bisher noch keine specielle Methode für die Auffindung einer derartigen Structur angegeben; die Bedeutung der hier befolgten Ätzmethode scheint mir nun darin zu beruhen, dass sie in einer grösseren Anzahl von Fällen eine körnige Structur aufdeckt als die blosser Behandlung mit Säuren.

Anmerungsweise sei noch erwähnt, dass die Entstehung der Vertiefungsfiguren nicht etwa während der Auflösung des Kupfers (also unter der Einwirkung des elektrischen Stromes), sondern schon während der Kupferabscheidung entstanden ist. Um zwischen beiden Möglichkeiten zu entscheiden, wurde der entstandene Kupferniederschlag nicht vollständig, sondern nur etwa auf der Hälfte der Platte — und zwar mittelst eines möglichst schwachen Stromes — aufgelöst, wobei eine elektrolytische Einwirkung auf das Eisen ausgeschlossen erscheint. Dieser theilweise Kupferüberzug ist auf Taf. XVIII Fig. 1 sichtbar.

Im Hinblick darauf, dass gerade im Toluca-Thal ein ungemein grosses Gesamtgewicht (nach WÜLFING 972 407 g) von meteorischem Eisen aufgefunden worden ist, möge zum Schluss eine kurze Bemerkung geknüpft werden an die Frage: Weshalb eigentlich in den Signalen, welche die Materie des Kosmos der Erde zusendet, das Eisen gegenüber den anderen spectroscopisch nachgewiesenen Elementen in so hohem Maasse überwiegt?

Die völlige Beantwortung dieser Frage scheint mir erst durch die schönen Ausführungen TAMMANN's über die Ände-

<sup>1</sup> Nach COHEN, Meteoritenkunde. I. p. 93.

rungen des Aggregatzustandes bei der Abkühlung eines Weltkörpers vorbereitet zu sein<sup>1</sup>. Dort werden die Vorgänge, welche bei der Erstarrung in dem Falle, dass eine Krystallisationscontraction stattfindet, eintreten müssen, sehr klar beschrieben. Nun dehnt sich aber bekanntlich geschmolzenes Eisen beim Erstarren aus, im Gegensatz zu den meisten anderen Körpern; es erfolgt also eine Krystallisationsdilatation, daher werden die vulcanischen Erscheinungen eine ungeheuer viel grössere Intensität auf den an Eisen reichen Weltkörpern erlangen können, als auf den an diesem Element armen, da ja stets, wann die Auskrystallisation einer grösseren Eisenmenge in einer vorhergebildeten abschliessenden Kruste stattfindet, auf die Umgebung ein enormer Druck ausgeübt wird. Daher müssen diese Himmelskörper resp. deren Theile einer sehr viel intensiveren Bewegung und weit häufigeren Explosionen ausgesetzt sein als die übrigen, und dadurch wohl erklärt sich das relativ so häufige Niederfallen von Meteor-eisen. Es wäre im Hinblick hierauf interessant, zu untersuchen, ob nicht bei den Eisennickellegirungen die Krystallisationsdilatation noch grösser ist als bei reinem Eisen.

Im Zusammenhang mit diesem abnormen Verhalten beim Erstarren steht offenbar auch die Kataklasstructur, welche bei vielen Chondriten beobachtet und besonders von A. F. RÉNARD<sup>2</sup> beschrieben worden ist. Mit Recht vergleicht dieser Autor jene Structur mit Wirkungen der Dynamometamorphose; jedoch wird die alsdann für merkwürdig viele Fälle vorauszusetzende „dynamometamorphe“ Einwirkung am einfachsten verständlich durch die Krystallisationsdilatation der in dem Gestein fein vertheilt auskrystallisirenden oder aber ihm benachbarten Eisenmassen.

Beiläufig sei noch erwähnt, dass von unserem Standpunkt aus die bekannte Hypothese von FAYE ziemlich unwahrscheinlich wird, derzufolge in den Urepochen der Erdbildung grosse Meteoritenschwärme auf die Erde gestürzt sein sollen. Da nach unserer Erklärung zu allen Zeiten Eisen das weitaus

<sup>1</sup> G. TAMMANN, Krystallisiren und Schmelzen. p. 181 ff. Leipzig 1903.

<sup>2</sup> RÉNARD, Recherches sur le mode de structure des météorites chondritiques etc. Bull. de l'Acad. de Belgique. 1899. p. 537 ff. — Vergl. auch COHEN, Meteoritenkunde. Heft 2. p. 63 ff.

am meisten in den Meteoriten vertretene Element gewesen ist, müsste nach FAYE's Hypothese auf der Erstarrungskruste der Erde viel mehr Eisen, als thatsächlich nachgewiesen ist, existiren, ferner müsste nach FAYE's Hypothese das Erdinnere ärmer an Eisen sein als die äussere Kruste, während bekanntlich mit Rücksicht auf das hohe specifische Gewicht des Erdinneren gewöhnlich die entgegengesetzte Annahme gemacht wird.

---



Fig. 1. Vertiefungsfiguren und theilweiser Kupferüberzug (ca. 1 $\frac{1}{2}$ fache nat. Gr.)



Fig. 2. Dieselbe Platte vor der Kupferabscheidung (nat. Gr.)





Fig. 1. Ein an Schreibersit reicher Teil des Stückes (nat. Gr.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [1904\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Sommerfeldt Ernst

Artikel/Article: [Ueber Meteoriten der Tübinger Universitätssammlung. 118-124](#)