Bemerkungen über die zuweilen im geschmeidigen Eisen entstandene krystallinische Structur, verglichen mit jener des Meteoreisens.

Von dem w. M. W. Haidinger.

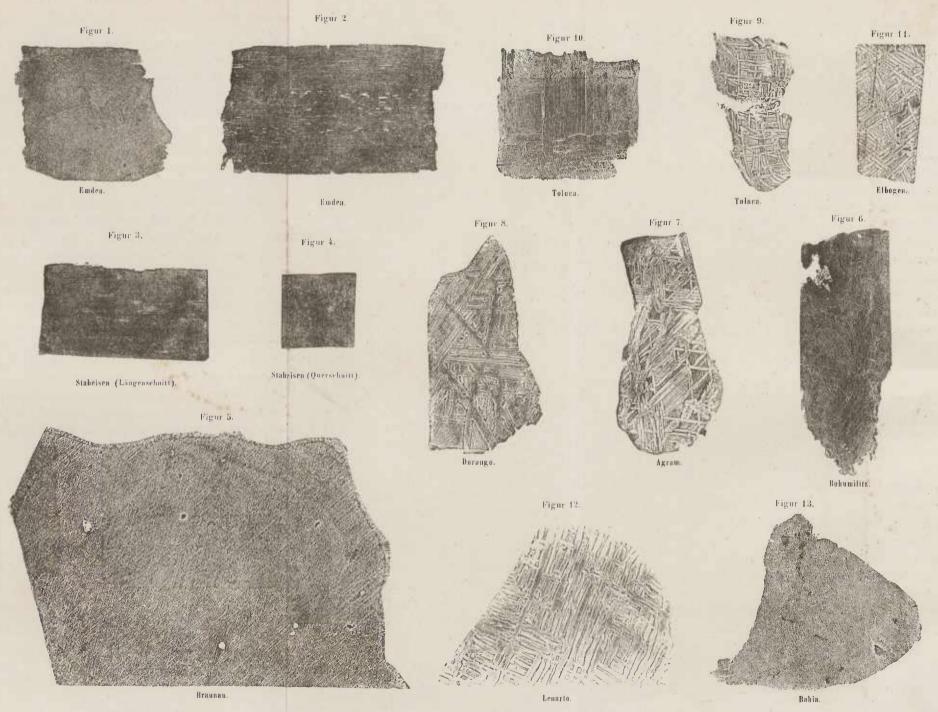
(Mit 1 Tafel.)

Man hat an vielen Orten und bei maneherlei Veranlassungen die Thatsache bemerkt und beschrieben, dass geschmiedetes Eisen, an welchem bei gewaltsamer Trennung der Theilehen nur ein Zerreissen mit den deutlichsten Längenfasern stattfindet, die Anordnung der Theilchen verliert, worauf diese Erscheinung beruhte, und dass Stangen querdureh abbreehen können, und dann einen körnigen krystallinischen Querbrueh zeigen, wobei das regelmässige Gefüge der Individuen, die Theilbarkeit parallel der Würfelflächen deutlich hervortritt. Es möge hier nur der so häufigen Axenbrüche gedacht werden, oder der im Gebrauehe krystallinisch gewordenen Gewehrläufe, von welchen der k. k. Herr Feldzeugmeister Freiherr von Augustin Stücke in der Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften vom 16. Juli 1847 vorzeigte, die noch gegenwärtig als freundliches Geschenk desselben in dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt werden 1), endlieh der zahlreiehen Beispiele, die Herr Professor Szabó in der Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften am 11. October 1850 zusammenstellte 2), darunter die Würfel, aus denen sich wieder Würfel spalten liessen, welche Wöhler aus Eisenplatten besehreibt, die während einer ganzen Schmelzperiode unter der Rast eines Hochofens einer hohen Temperatur ausgesetzt gewesen waren.

Die gleiche, dem Würfel entsprechende Theilbarkeit erseheint höehst vollkommen bei dem Meteoreisen von Braunau, gefallen am 14. Juli 1847. Gesehliffene, polirte und geätzte Flächen desselben zeigen zahlreiehe parallele Structurlinien, welehe Herr J. G. Neumann zu dem Gegenstande speeieller Studien machte und nachwies,

¹⁾ Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Band 3, S. 82.

²⁾ Berichte u. s. w., Band 7, S. 174.



Sitzungsb. d. kais. Akad. d. W. Mathem.-naturw. Classe, AV. Bd. 3, Hft. 1855.

dass sie sämmtlich durch Zwillingskrystallisation erklärt werden können 1).

Ich verdanke Herrn Dr. M. A. F. Prestel in Emden eine höchst interessante Mittheilung über ein Vorkommen der oben bezeiehneten Art. Eine als Roststab auf einem Dampfsehisse, durch mehrere Jahre heftiger Hitze ausgesetzt gewesene einen Zoll dicke Eisenstange, war brüchig geworden, und hatte eine deutlich krystallinische Structur angenommen, so dass die einzelnen Individuen bis zu vier Linien Durchmesser erhielten, und zwar mit um so grösseren einzelnen Krystalltheilen oder Individuen, je näher die Stellen am Feuerraume lagen. Herr Dr. Prestel untersuchte nun einen Schnitt näher, polirte und ätzte die Fläche, und fand, dass sich deutliche Linien zeigen. die namentlich an diejenigen erinnern, welche Herr Neumann so genau an dem Meteoreisen von Braunau beschrieben. Er bringt diese nun in eine Parallele und stellt die Frage auf, ob man denn nun die Widmannstätten'sehen Figuren dennoch immer noch als Kriterien von Meteoreisen aufführen dürfe. Herr Dr. Prestel saudte später Muster desselben Eisenstabes ein; sie wurden geschliffen, polirt, von Herrn Karl Ritter v. Hauer in dem Laboratorium der k. k. geologischen Reiehsanstalt geätzt, und in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei stereotypirt, so wie sie hier vorliegen, Fig. 1 das mehr krystallinische aus dem stärker erhitzten Theile des Stabes, Fig. 2 aus dem von dem Mittelpunkte der Erhitzung weiter entfernten Theile desselben. Man könnte vielleicht zweckmässig das Wort aut otyp für dergleiehen Abdrücke anwenden, die wohl ebenfalls mit unter dem neueren Ausdrucke "Naturselbstdruck" begriffen sind, aber doeh nur solche Methoden voraussetzen, die auch früher sehon Anwendung fanden. Namentlich hat bereits der, um die Kunde der Meteoriten so hoehverdiente Director der k. k. Hof-Naturalien-Cabinete, Ritter von Schreibers in seinem classischen Werke über diesen Gegenstand 2) eine autotype Abbildung der acht Zoll langen und sieben Zoll breiten geätzten Fläehe der Ellbogner Eisenmasse veröffentlicht; dazu noch die nachstehenden Angaben:

¹) Berichte u. s. w., Band 4, S. 86. — Naturwissenschaftliche Abhandlungen u. s. w. Bd. 3, Abth. 2, S. 45.

²⁾ Beiträge zur Geschichte und Kenntniss meteorischer Stein- und Metallmassen u. s. w. Wien 1820, S. 70.

"Da sieh jenes Gefüge auf ebenen und polirten Fläehen bei der Behandlung durch Ätzung in tastbaren, und zwar nach Massgabe der Dauer des Processes, in mehr oder weniger erhabenen oder vertieften Figuren (en basrelief) aussprieht, so kam Herr v. Widmannstätten gleieh Anfangs, bei der Agramer Massa sehon, auf die glückliche Idee, durch unmittelbare Abdrücke solcher Flächen mittelst Druekersehwärze — die Massa selbst gleich als natürliche Form oder Stereotyp benützend - eine vollkommen getreue und leieht vervielfaehbare Darstellung zu bewirken. Die erwähnten Abdrücke wurden bereits im Jahre 1813 gefertigt, mit der Absieht der Herausgabe, doeh kam Herr v. Sehreibers wieder davon ab, "so dass jene Autographien bis zu dieser Stunde unbenutzt liegen blieben". Indessen waren sie auch vor der Herausgabe des Werkes im Jahre 1820 vielfältig an Freunde mitgetheilt und nach allen Richtungen verbreitet worden. Herr v. Widmannstätten hatte die seitdem nach ihm benannten Figuren im Jahre 1808 an dem Agramer Eisen entdeekt und später 1810 an dem von Mexiko, 1812 an dem von Ellbogen, 1815 an dem von Lénarto wiedergefunden. Als Ritter v. Sehreibers in der Sitzung vom 24. September 1832, bei der Naturforseher-Versammlung in Wien die Mitglieder der mineralogisehen Seetion einlud, die Sammlung merkwürdiger die Meteor-Stein- und Eisenmassen betreffenden Gegenstände zu besehen, waren darunter auch sieben Blätter "Autographische Abdrücke — Autostereotype - von geätzten Flächen verschiedener Eisenmassen meteorisehen Ursprungs" 1).

Die von Herrn Neumann studirten Zwillingslinien stimmen zwar genau mit den Linien in Herrn Dr. Prestel's Eisen überein, allein sie unterseheiden sieh doeh in der That von denjenigen Erscheinungen, welehe man bis jetzt Widmannstätten'sehe Figuren im eigentliehen Sinne zu nennen pflegt. Ieh kann zwar nieht in dem gegenwärtigen Augenblieke ein durehgreifendes Studium aller dabei zu beachtenden Verhältnisse mir vornehmen, aber ieh glaube, dass es vorläufig doeh einiges Interesse gewähren wird, die Natur der einen wie der andern autotyp darzustellen, wobei mehrere der bereits in meinem Handbuehe der Mineralogie enthaltenen

¹⁾ Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien im September 1832. Von Freiherrn v. Jacquin und J. J. Littrow, S. 116.

Abdrücke gegeben sind, aber in Einem Bilde mit andern, die seitdem theils anderwärts abgedruckt, theils hier neu vorgelegt werden.

Drei Verhältnisse in Bezug auf Structur sind es vorzüglich, welche die Aufmerksamkeit des Untersuchers auf sich zu ziehen voranstehen, wie sie sieh an geschliffenen, polirten und geätzten Platten von Meteoreisen darstellen, der Krystalldamast, die Zwillingslinien und die Widmannstätten sehen Figuren. Auf die Versehiedenheiten, welche sieh in diesen Beziehungen wahrnehmen lassen, hat Herr Director Partsch, dieser genaue Beobachter unter andern auch in seinem trefflichen Werke: "Die Meteoriten oder vom Himmel gefallenen Steine und Eisenmassen im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete zu Wien u. s. w. 1843" bereits in der daselbst gegebenen "Verwandtschaftstabelle der Meteoriten", II Meteoreisen, nach Seite 162, die Unterscheidung der einzelnen Vorkommen gegründet. Unter den, in den vorhergehenden Abdrücken enthaltenen zeigen nach Partsch:

- 1. "Toluca Fig 9, Ellbogen Fig. 11, Agram Fig. 7, Lenarto Fig. 12, Durango Fig. 8" durch Ätzen mit Säuren oder Anlaufen durch Hitze vollkommene Widmannstätten'sche Figuren, d. h. mit der krystallinisehen Structur und ehemisehen Besehaffenheit des Eisens, das theils rein, theils mit Niekel, Kobalt, Phosphor u. s. w. legirt ist, zusammenhängende Zeichnungen die aus Streifen, Zwischenfeldern und Einfassungsleisten bestehen. Die Zwisehenfelder sind schraffirt und wiederholen im Kleinen die Besehaffenheit der Masse im Grossen.
- 2. Bohumilitz Fig. 6, Bahia Fig. 13 zeigen unvollkommene Widmannstätten'sche Figuren, d. h. die Einfassungsleisten sind wenig deutlich, die Zwischenfelder verschwinden fast ganz, die Streifen sind dagegen sehr breit, und sehimmern fleekenweise und abwechselnd wie moire métallique. Zwisehen beiden liegt Toluca das Stück Fig. 10. Von noch drei anderen Abtheilungen, welche im Vorhergehenden nicht durch Abdrücke repräsentirt sind, heisst es ferner bei Partsch.
- 3. Zacatecas, Rasgata, durch Ätzen entstehen keine Widmannstätten'sehen Figuren, sondern längere feine Linien, die sich zwar öfter berühren und schneiden, und dadureh unvollkommene Zwisehenfelder bilden; diese werden aber nur von diesen Linien (nicht von Streifen mit Begrenzungsleisten) umgeben, und sind zum Theil mit unterbroehenen kurzen Linien oder Strichelehen angefüllt.

4. Tucuman, Senegal. — Durch Ätzen entstehen keine Widmannstätten'schen Figuren, sondern kurze feine Linien, die sich oft berühren und sehneiden, ohne Mittelfelder zu bilden, und dem Ganzen eine gestriekte oder federartige Zeiehnung verleihen.

5. Cap der guten Hoffnung, Clairborne, durch Ätzen entstehen entweder gar keine Figuren, oder es ziehen sieh über die geätzte graue und feinkörnige Fläche einzelne, zuweilen mehrere parallele Bänder hin, die jedoch nur sichtbar sind, wenn die Fläche nach gewissen Richtungen gehalten wird.

Es ist leicht die Beschreibungen in den Abdrücken wieder zu finden. Braunau, Fig. 5, reiht sieh wohl unwidersprechlieh in die Abtheilung 3, mit den langen Ätzungslinien. Die Abdrücke des reinen krystallinisehen Eisens von Herrn Dr. Prestel zeigen Linien genau von derselben Art, aber je zwei benachbarte Partien von Linien haben keine Beziehungen zu einander. Sie zeigen gegen Licht gehalten abwechselnd gleichzeitige Spiegelung, indem sie auch wie die Metcorcisen von Bohumilitz, Bahia, Toluea den so schönen Krystalldamast moire métallique, wenn er mit Metallglanz verbunden ist - hervorbringen, aber jede Spur von zwillingsartiger Anordnung fehlt in den benaehbarten Theilen, welche so auffallend in dem Zwillingsdamast gerade dieser Eisenmassen von Bahia, Toluea, Bohumilitz hervortreten. Das eigentliehe Charakteristische der Widmannstätten 'sehen Figuren bilden aber die gewissen nach der Ätzung hervorstehenden Grate, die von der Säure weniger stark angegriffen wurden, und daher eine glatte Oberfläche zeigen, während die vertiefte Fläche des stärker angegriffenen reineren Eisens rauh ist. Viele dieser Theile sind ganz einfach Schreibersit, ob in allen Fällen, verlangt wohl noch eine grössere Anzahl erncuerter chemischer Untersuehungen. Die Abdrücke der scharf hervortretenden Grate sind besonders deutlieh; bei dem Eisen von Bohumilitz zeigen sieh diese nur wenig, die einzelnen Krystallfelder begrenzend, in diesen dagegen werden die Zwillingsstreifen, wie sie Herr Neumann an dem Meteoreisen von Braunau studirt hat, sehr bemerkbar. Zwillingsstreifen und Widmannstätten'sehe Figuren drueken sieh sehr gut in der Buchdruckerpresse ab, der Krystalldamast kann auf derselben durch Übertragung nicht ausgedrückt werden. Es würde dies ohne Zweifel wohl auf der Kupferdruekerpresse gelingen, aber man müsste den Grund, auf welchem der Abzug geschehen soll mit einer vollkommen

polirten Metallschicht überziehen, auf welche sich die feinen Unebenheiten eben so übertragen liessen, wie die Barton'schen Irislinien von der mit einem Diamant gravirten Stahlplatte auf Gold oder andern Metallgrund.

Ieh habe mieh im Vorhergehenden für die Beschaffenheit der Fläehen, welche bei gleicher Lage des Lichteinfalls und wechselnder Lage der Flächen, das Lieht in bestimmten gegen einander seharf begrenzten Partien zurückwerfen, des Ausdrucks "Krystalldamast" bedient. Die Erseheinung selbst ist längst bekannt, sie leitete mieh unter andern zur Nachweisung des zusammengesetzten Zustandes gewisser Bergkrystalle 1), aber sie wird gegenwärtig immer wichtiger, naehdem Herr Professor Lcydolt sie auf so vielen Fläehen nachgewiesen hat, auf denen es gelingt sie durch Schleifen, Poliren und Ätzen hervorzubringen, vor Allem merkwürdig auf den senkrecht gegen die Axc liegenden Flächen an Bergkrystallen. Viele Meteoreisen zeigen nun einen wahren Zwillings-Krystall-Damast, während der des krystallinisch gewordenen Eisens nur unregelmässig, eben die grosskörnige Structur hervortreten lässt.

Der Krystall-Damast lässt sieh leieht auf eine Haut von Hausenblase übertragen, eben so wie die feinen, Interferenzfarben zeigenden Streifen der Irisfläehen; mit den Zwillingslinien gelingt dies noch leidlich, die eigentlichen Widmannstätten'schen Figuren, welche so sehöne Drucke liefern, sind aber dazu sehon zu grob, und dazu um so weniger geeignet, je tiefer die Ätzung ging.

Zur Vergleiehung wird hier Fig. 3 noeh ein Abdruck von einem nach der Diagonale gesehnittenen Stabe von friseligesehmiedetem Stangeneisen beigefügt; Fig. 4 ist der Quersehnitt davon. Er zeigt reine Faserstruetur, im Längen- und Querschnitte.

Herrn Dr. Prestel's freundliehe Mittheilung gab mir eine erwünsehte Veranlassung die zwar längst beschriebenen aber doch lange nicht nach allen Riehtungen allgemein bekannten Verhältnisse der Widmannstätten'schen Figuren wieder in das Gedäehtniss zu bringen. Krystallstructur und Theilbarkeit, Zwillingsbildung, dem Gestriekten analoge Anordnung der Theilehen des durchaus gleichartigen Eisens, und der so eigenthümliehen Austheilung des Schrei-

¹⁾ The faces of the prism r possess a damask-like appearance, if the reflection of light be properly managed. Brewster's Edinburgh Journal of Science, 1824.

bersits in der weniger niekelhaltigen Grundmasse, so wie die maneherlei zum Theil erst neuerlieh von Wöhler aufgefundenen Einschlüsse verdienen wohl neuerdings eine Monographie. Nur wenige Abdrücke sind hier neben einander gesetzt. Niemand wäre so vorbereitet wie unser hoehverehrter Freund und College, Herr Director Partseh und nirgend sind die Bedingnisse des Gelingens so reiehhaltig vorhanden wie in unserem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete in Wien, um ein Werk dieser Art in das Leben zu rufen.

Das Eis der Donau bei Wien, und das Eis des Rheins bei Koblenz.

Ein Prioritätsanspruch

von dem w. M. W. Haidinger.

Die Österreiehisch-Kaiserliehe Wiener Zeitung vom 28. Februar d. J. enthält auf einer Seite (539) zwei denkenswerthe Angaben:

- 1. "Der Eisstoss ist gestern Nachmittag auf der Donau, Gott sei Dank, glüeklich abgegangen."
- 2. "Aus Koblenz sehreibt man, dass am 20. d. M. die dortige Pionnier Abtheilung Versuehe im Eissprengen mittelst Pulvers gemaeht habe, welche überrasehende Ergebnisse geliefert haben. Die Eisdecke wurde durch die Explosion so geloekert, dass sieh Eissäume von bedeutender Grösse lösten und den Strom hinabtrieben. Man hofft damit ein wirksames Mittel gegen Eisstopfungen gefunden zu haben."

Der Geist, in welehem die zwei Nachrichten abgefasst sind, verdient wohl in seiner Verschiedenheit vergleichungsweise aufgefasst zu werden. Die erste Nachricht drückt augenscheinlich eine glücklich überstandene Furcht und Gefahr aus, über jede menschliche Hilfe erhaben, ein wahres einfaches Abwarten. Die zweite berichtet von Arbeiten mit menschlicher Kraft ausgeführt, welche ganz geeignet sind, Vertrauen einzuflössen, und vollkommen hinreichend, um für die Zukunft das Gefühl von Sieherheit vor Schaden zu begründen, der bisher nicht zu vermeiden sehien.

Die Arbeiten, welehe bei Koblenz mit Pulversprengungen gemaeht wurden, beruhen darauf, dass man von tiefer liegenden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften</u> mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Haidinger, von Wilhelm Karl

Artikel/Article: <u>Bemerkungen über die zuweilen im geschmeidigen</u>
<u>Eisen entstandene krystallinische Structur, verglichen mit jener des</u>
Meteoreisens. 354-360