

**ANNALEN**  
**DER**  
**P H Y S I K**  
**UND**  
**C H E M I E.**

---

**HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN**

**VON**

**J. C. POGGENDORFF.**

**HUNDERT UND VIERZEHNTER BAND.**

**DER GANZEN FOLGE HUNDERT UND NEUNZIGSTER.**

---

**NEBST DREI FIGURENTAFELN.**

---

**LEIPZIG, 1861.**

**VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.**

durchsichtigen, unkrystallinischen Körpern und im leeren Raume derselbe ist. Daraus folgt nun weiter, *dafs die Schwingungen des Lichtäthers senkrecht zur Polarisations-ebene sind.*

Copenhagen den 28. Juni 1861.

---

#### IV. Ueber die näheren Bestandtheile des Meteoreisens; von Frhrn. v. Reichenbach.

---

##### XVI.

##### Das Bandedeisen.

Die fünfzehnte dieser Abhandlungen beschäftigte sich mit dem ersten Gliede der Trias in den Meteoriten, dem Balkeneisen oder Kamacit; hier wollen wir zum zweiten Gliede in derselben fortschreiten, dem schon mehrfach erwähnten *Bandedeisen*.

Wenn man ein Stück Meteoreisen, das die Bedingungen zu Widmanustättenschen Figuren enthält, zerschneidet und polirt, so zeigt es in der Regel nichts als eine spiegelblanke, *gleichfarbige* Eisenfläche. Man sieht daraus, dafs die verschiedenen Bestandtheile, welche hiebei in die Schnittfläche zu liegen kommen, alle von gleicher Farbe und gleicher scheinbarer Dichtigkeit sind und mit dem Auge nicht unterschieden werden können. Beispiele der Art sind *Agram, Charlotte, Carthago, Schwetz, Louisiana, Madoc, Putnam, Bohumilis, Sarepta, Tula, Bata* u. v. a. Diese Bestandtheile sind aber die Glieder der Trias und unter ihnen auch das Bandedeisen, womit wir uns hier beschäftigen wollen, für sich und ohne fremde Einwirkung erlitten zu haben, vollkommen gleichfarbig mit dem Balkeneisen, (Kamacit), von dem bereits die Rede war und mit dem Fülledisen, von

dem wir bald zu reden hoffen. Zwischen beiden aber liegt das Bändeisen mitten inne.

Anders aber wird es damit, wenn man eine solche polirte Eisenfläche entweder *in der Hitze zum Anlaufen* bringt, oder sie mit *verdünnten Säuren anätzt*. Bei Ersterem bildet sich in der Hitze auf der Oberfläche eine feine Oxydschicht; man weiß, daß sie sich im luftleeren Raume nicht bildet und daß angelaufenes Eisen im Wasserstoffgase aufs Neue erhitzt, seine Farben wieder verliert. Die Anlaufhitze ist für Stahl bei gelb 230° C., bei purperroth 263°, bei sattblau 290°. Allein dieser Farbenwechsel auf der Oberfläche ist eine Interferenzerscheinung des Lichtes, wozu die dünne und halbdurchsichtige Oxydschicht, je nach ihrer Dicke und Erhitzung die geeigneten Umstände darbietet. Bei einem von den genannten Hitzgraden läuft das Meteoreisen an, jedoch nicht einfarbig auf seiner ganzen Oberfläche, wie der Stahl dieß thut, sondern mit verschiedenen Farben. Und zwar sind es die verschiedenen Eisenarten (s. v. o.), welche bei gleichen Hitzgraden verschiedene Farben annehmen. Wenn das Balkeneisen (Kamacit) schon dunkelblau geworden ist, so erscheint das Fülleisen bläulich roth, das Bändeisen aber goldgelb. Vergleicht man dieß mit den Ergebnissen der Aetzung, so sieht man, daß die Anlauffarben gleichen Schrittes gehen mit ihrer Löslichkeit des Metalls in der verdünnten Säure; je mehr eine Eisenart den Angriffen der Säure unterliegt, je leichter und rascher sie aufgelöst wird, desto geringere Hitze bedarf sie zum Anlaufen, desto früher wird sie über das Gelbe hinaus beim Blauwerden anlangen. Umgekehrt je kräftiger eine Eisenart der Säure widersteht, desto stärker widersteht sie auch in der Hitze den Angriffen der Luft, desto später geht sie von gelb zu blau über. Am Ende geht daraus hervor, daß beide Erscheinungen in gleicher Weise auf stärkerer oder schwächerer Verwandtschaft zum Sauerstoffe beruhen. Nun lehren die Erfahrungen, die ich an verschiedenen Meteoriten gesammelt habe, daß zuerst das Balkeneisen (Kamacit) anlauft, einige Zeit später das Fülleisen, zuletzt das fadige

**Bandeisen.** Ebenso macht der Kamacit schnellere Fortschritte im Farbenverlaufe als beide andern, und wenn der Kamacit schon tiefblau geworden, so ist das Fülleisen purperu und das Bandeisen noch goldgelb. So fand ich es bei *Elbogen*, bei *Bata*, bei *Carthago*, *Durango*, *Tula* u. a., bei allen waren Verlauf und Anlauf vollkommen gleich, und *Anlauf und Aetzung dienten sich gegenseitig zur Controlle*. Das Balkeneisen (Kamacit) hat also die stärkere Verwandtschaft zum Sauerstoffe; dem folgt im Mittel das Fülleisen und in der schwächsten Verwandtschaft zum Sauerstoffe zeigt sich das Bandeisen. Beim Anätzen mit Säuren geht ähnliches vor, die Eisenfläche verfärbt sich, das Balkeneisen wird lichtgrau, dieselben Linien und Fäden kommen röthlichgelb zum Vorschein und das Fülleisen macht sich dunkelgrau. Hier machen wir uns ausschliesslich nur mit diesen Fäden zu thun, welche das in der letzten Abhandlung schon bezeichnete Bandeisen sind.

Des Ausdrucks »Bandeisen« bediene ich mich auch nur für den Hausgebrauch, für die allgemeine wissenschaftliche Sprache schlage ich das Wort »*Tänit*« vor, von *taivra*, Band, Binde, Streifen.

Die durch Aetzung empfangene Farbe des Bandeisens ist genau diejenige Schattirung von gelb und roth, welche wir in der botanischen Terminologie *lateritius* nennen, zwischen ziegelfarbig und isabellfarbig. Ausser den Angriffen von Hitze und von Säure, scheint auch die Zeit die Oberfläche des Bandeisens gelbroth färben zu können; denn wenn man lockere Meteoreisen auseinander bricht, so findet man gewöhnlich darin Flitter von Bandeisen, welche gelbroth sind. Hitze, Säuren und Einfluss von Luft und Feuchtigkeit wirken also hier gleich und verrathen, das es ein Sauerstoffangriff auf das Metall ist, der ihm die lebhaftere Farbe beibringt. Das Metall an sich selbst ist demnach nicht gelb, sondern eisengrau, und das Gelb ist nichts als ein Anflug auf seiner Oberfläche von einem Suboxyde, wie dies die sauerstoffige Beschaffenheit des Anlaufs allein schon beweist.

Das Bandeisen, das auf den geätzten Flächen der Meteoriten gewöhnlich nur in Form von Linien sich zeigt, besteht aber gleichwohl nicht aus Fäden, wie es auf den ersten Anblick scheint. Diefs giebt sich bald kund, sowie man einen Widmanstätten nach mehreren Richtungen schneidet, namentlich rechtwinklig auf diese Linien. Man sieht dann auf dem Querschnitte, dafs sie in die Eisenmasse eindringen und Blätter darin bilden, wovon die scheinbaren Fäden nur das Ausgehende sind. Führt man dann Schnitte gleichgerichtet mit diesen Blättern, so werden sie bald mit einem solchen zusammentreffen, und dieses wie Markstrahlen, wenn man Holz auf der Spiegelseite bearbeitet, blofs legen. Dann wird man gewahr werden, dafs die gelbe Farbe nur einem papierdicken Blättchen angehört, welches das Eisen durchsetzt. Auch in Fällen, wo man eine Kante etwas rund zuschleift, kommen die Blätter zu Tage; die Oberfläche erscheint dann da geflammt, wie Hölzer, die starke Markstrahlen haben, z. B. Buchen und Eichen. So sah ich es bei *Caille, Elbogen, Louisiana* u. a. m.

Ich fand Gelegenheit, diefs noch schöner zur Klarheit zu bringen. Es giebt, wie ich schon früher erwähnte, einige Meteorisen in der Widmanstättengruppe, welche theilweise einen etwas losen Zusammenhang haben. Sie lassen sich, ohne ihnen Gewalt anzuthun, mit mäfsigen Stößen in Brocken zertheilen, welche natürlichen Ablösungen folgen. Diefs geschieht oftmals in der Richtung der Bandeisenblätter, welche lose werden und Zerklüftungen machen. Balkeneisen und Fülleisen gehen dann auseinander und die mitten inneliegenden Blätter des Bandeisens fallen von selbst heraus. Mir ist diefs gelungen mit *Ashville, Sevier* und *Cosby*. Stücke davon sind fast freiwillig aus einander gefallen und haben isabellgelbe Theile entblöfst, die ich mit der Pincette recht gut herausklauben und von allem Angehänge frei machen konnte.

Dabei hat sich dann ergeben, dafs das Bandeisen (Tänit) ein selbstständiger näherer Bestandtheil der Meteoriten ist, sehr bestimmt ausgesprochen, wohlbegränzt, leicht ablöslich,

und zu den beiden andern Gliedern der Trias in keinem andern, als in einem bloßen Appositions- und Interpositionsverhältnisse stehend.

Das *specifische Gewicht* fand ich aus 4 Wägungen, die ich damit vorgenommen, im Mittel = 7,428, also nicht gar viel verschieden von dem Gewichte der mittleren Meteor-eisenmassen, selbst nicht von Cosby, der zu 7,260 angegeben wird.

Es bildet nirgends eine Anhäufung und wird niemals derb, sondern es besteht aus dünnen Blättchen und Bändern, gewöhnlich nur papierdick, bisweilen in Winkeln anschwellend bis zu Kartenblattdicke, aber auch auf der andern Seite sich zu so außerordentlichen Lamellen verdünnend, daß man es unter Umständen mit einer guten Doppelu-  
 pelle, ja oft genug mit dem zusammengesetzten Mikroskope suchen muß. Die Blättchen haben selten eine ausgedehnte ununterbrochene Fläche, sondern sie sind gewöhnlich von Auskerbungen und Löchern stellenweise gestört, ohne jedoch dadurch im Zusammenhange nach der Länge gänzlich unterbrochen zu werden; sie bekommen ein etwas zersetztes Aussehen. Sie sind etwas elastisch, wie Blech, endlich biegsam und von der Festigkeit des Eisens. Sie haben neben ihrer röthlichgelben äußern Farbe Metallglanz und erhalten sich blank, auch während die ihnen benachbarten Eisenarten schon mit Rost überzogen sind. Häufig sind sie etwas wellig oder rippig, indem sie sich der äußern Gestalt des Balkens anschließen. Ich besitze einen *Sevier*, in welchem ein Kamacit bloßliegt, der flach, fast einen Zoll breit, und über drei Zoll lang ist, in gerader Richtung gestreckt, ein Prachtstück von einem Balken, wie er vielleicht nicht bald wieder vorkömmt. Auf seiner ganzen Länge und Breite ist er mit einem losen Bande von blankem Bandeisen überzogen, das also, die stellenweisen Lücken mit eingerechnet, volle drei Quadratzolle groß ist. In der kaiserlichen Sammlung zu Wien erinnere ich mich vor Jahren einen *Caille* gesehen zu haben, der ausgezeichnet schöne halblose Blätter dieser Art enthält. Auch ein *Du-*

*rancho* liegt dort, der sich zu hieher bezüglichen Studien ausgezeichnet eignet.

Der einzige Fall, in welchem das Bandedeisen etwas mehr Körper bekommt, tritt da ein, wo es zwischen die Enden und die Anfänge von zwei bis drei Balken, die es begleitete und umfasste, zu liegen kömmt. Es entstehen dann kleine scharfzugespitzte Tetraëderchen daraus, deren Flächen alle konkav sind. Ich habe viele davon aufgesammelt. In jede der Konkavitäten paßte jedesmal das stumpfe Ende eines daraus lose gewordenen Balkens.

Außer dieser Art des Vorkommens tritt das Bandedeisen noch in einer ungleich feinern Form auf. Diefs geschieht im Füldeisen. Dieses wird häufig von zahlreichen Bandedeisenblättern durchsetzt, die dicht und parallel neben einander gelagert nicht selten in solcher Menge erscheinen, daß sie das Füldeisen dem Anscheine nach röthlich färben und von solcher Feinheit, daß man sie ohne Vergrößerungsgläser nicht unterscheiden kann. So in *Elbogen*, *Ruff*, *Burlington*, *Atacama* u. a. Da ich aber das Füldeisen erst in der nächsten Abhandlung beschreiben kann, so muß ich die nähere Schilderung dieses Gegenstandes, der dort unter der Bezeichnung »*Kämme*« vorkommen wird, bis dahin verschieben.

Endlich kommen in den Eisenmeteoriten oftmals noch Nadeln vor, die nach Farbe und chemischem Verhalten alle Uebereinstimmung mit Bandedeisen zeigen. Man findet sie in *Durango*, *Cap*, *Rosgata*, *Hauptmannsdorf*, *St<sup>a</sup> Rosa* etc. Auch davon muß ich die nähere Auseinandersetzung auf die nächste Zukunft aufschieben.

Es giebt einige Fälle, in welchen Meteoreisen, das die Trias enthält, uns noch vor dem Aetzen auf der polirten Fläche seinen Inhalt, also auch sein Bandedeisen verräth. Diefs ist bei einigen wenigen Eisen der Fall, nämlich bei *Burlington*, *Agram*, *Bohumilix* und *Ashville*. Es geschieht, wenn die Politur sehr hoch und zwar bis zu dem Grade getrieben wird, wo die Stahlarbeiter sie schwarz nennen. Diefs erreicht man nur mit großer Behutsamkeit, weil das Meteoreisen für hohe Politur zu weich ist. Brachte man es

aber dahin, so werden bei Burlington die Widmanstätten-schen Figuren von selbst kenntlich und bei Agram und Ashville bedarf es nur des Anhauchens, um sie sogleich zu Tage zu fördern. Mit dem Wegtrocknen des Hauches verschwindet dann auch die Zeichnung wieder. Ohne Zweifel wird es noch einen und andere Eisenmeteoriten geben, welche bei gleich hoher Politur in gleichem Grade empfindlich sind.

Neben der Isabellfarbe, welche die feinen Linien des Bandedeisen durch die Einwirkung stark verdünnter Säuren empfangen, unterscheiden sie sich auch noch dadurch, daß diese beide von den sehr verdünnten Säuren angegriffen werden, und auf ihrer polirten Oberfläche dadurch mechanische Veränderung erleiden, das Bandedeisen aber nach erlangter Färbung unangegriffen bleibt. Das Balkeneisen (Kamacit) wird, wie gezeigt, schraffirt, das Fülleisen, wie wir ferner das Nähere ersehen werden, trüb-körnig, das Bandedeisen (Tämit) aber blank und unangegriffen. Wenn alles auf der Eisenfläche sich matt ätzt, so bleibt das Bandedeisen metallisch glänzend und nun kann das Auge erst recht gut den feinen Linien seiner Zeichnung folgen. Dabei versteht sich, daß die Säure hinreichend verdünnt gewesen sey, denn eine starke Mineralsäure löst endlich alles mit einander auf und verwüstet die zarten Gebilde eines milden Angriffes. Concentrirte Essigsäure greift das Bandedeisen nicht an, löst aber Kamacit und Fülleisen, und kann deshalb mit Vortheil, doch mit viel Zeitaufwand, zu Aetzungen benutzt werden.

Der *chemische Bestand* der Verbindung, welche das Bandedeisen ausmacht, ist für die Meteoritenkunde von großem Belange. Diefs erkennend haben schon viele Chemiker sich angelegen seyn lassen ihn auszumitteln. Die Ergebnisse ihrer Arbeiten sind überaus verschieden ausgefallen und geben deswegen gegründeten Bedenklichkeiten Raum. Der Grund hievon liegt in der Art, wie sie sich das Material dazu verschafft haben. Diese bestand überall darin, daß sie die Meteoreisen von der Gruppe der Wid-

mannstätten in verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure auflösen, und das ungelöst gebliebene, wo es als gelbe Blättchen und Körner erschien, als Bandedeisen betrachteten und analysirten. Dieser Weg scheint mir aber sehr unsicher. Was die Säure liegen läßt, kann einerseits aus sehr verschiedenem Gemenge bestehen, und andererseits ist ihm in jedem Falle von der Säure ein Antheil seiner Substanz entzogen worden. Es hat also ein jeder mehr oder weniger Anderes analysirt und daher kamen dann die großen Verschiedenheiten in den Ergebnissen, an die uns zu halten wir nicht wagen können. Um sie aufzuführen und einzeln zu beurtheilen, fehlt es hier an Raum, ich muß mich daher begnügen auf die Arbeiten der Herren Patera, Bergemann, Smith, Duflos, Rammelsberg, Fischer u. a. hinzuweisen.

Anders nun wird der Fall seyn, wenn es gelang, nicht auf chemischem, sondern auf mechanischem Wege zu soviel Bandedeisen zu gelangen, als zu einigen ausführlichen chemischen Arbeiten und deren Controle erforderlich ist. Diefes ist jetzt geschehen bei dem obengemeldeten Zerbröckeln eines Stückes Cosby in kleine Fragmente von Wickenkorn bis zu Bohnengröße. Hier gönnte mir der Zufall eine erkleckliche Menge abgesonderter Bandedeisenplättchen aufzusammeln, einen zureichenden Antheil von diesem edeln Körper zu einer chemischen Zerlegung hingeben und gleichwohl noch eine hübsche Portion davon für sich aufbewahren zu können. Diese Arbeit nahm mein Sohn <sup>1)</sup> vor. Er machte drei sorgfältige Analysen auf abgeänderten Wegen, die gut mit einander übereinstimmten, sie ergaben als Bestand des Bandedeisens (Tänits):

1) Dieser Sohn ist aber nicht etwa ein akademischer Doktorant, sondern ein Jüngling von beiläufig 50 Jahren, in der Analyse bewandert und geübt.

Eisen	85,714
Nickel	13,215
Kobalt	0,550
Schwefel	0,226
Phosphor	0,295
	<hr/> 100.

An dieses Ergebnifs wird man sich mit einigem Zutrauen festhalten können. Es ist der erste nähere Bestandtheil, der aus der Trias *mechanisch für sich allein rein herausgesondert*, unvermengt mit irgend welchen Zufälligkeiten, der Analyse unterworfen worden ist. Wir erhalten damit einigen Anhalt in der Verwicklung, und von ihm aus ist zu hoffen, dafs wir auch den andern Zusammensetzungsgliedern der Eisenmeteorite in gleicher Reinheit näher kommen werden. Das Atomverhältnifs, welches daraus hervorgeht, nähert sich wieder dem von 1 At. Nickel zu 6 At. Eisen. Es geht hieraus hervor, dafs das Nickel hier in verhältnifsmäfsig gröfserer Menge vorhanden ist, als in der Trias von Cosby überhaupt. Eine Untersuchung der gesammten Trias von Cosby, d. i. des rohen Meteoriten im Ganzen, ergab nämlich in zwei Analysen:

I.		II.	
Eisen	90,125	Eisen	89,324
Nickel u. Kobalt	9,786	Nickel	10,123
Phosphor	0,089	Kobalt	0,422
Schwefel	Spur	Phosphor	0,131
	<hr/> 100.	Schwefel	Spur
			<hr/> 100.

Völlige Uebereinstimmung gleichnamigen Untersuchungsmaterials dürfen wir in den Gesamtmeteoritenanalysen niemals erwarten, weil dieses in den verschiedenen Theilen ein- und desselben Exemplars jederzeit in ungleichen Verhältnissen der nähern Bestandtheile gemengt ist; so viel jedoch ist aus obigem ersichtlich, dafs der Gesamtmeteorit verhältnifsmäfsig weniger Nickel, weniger Kobalt, weniger Phosphor, besonders weniger Schwefel, dagegen Eisen allein in gröfserer Menge enthält als das Bandeisen, und dafs folg-

lich dieses sich wesentlich durch seinen bedeutend höhern Nickelgehalt auszeichnet. Diefs ist um so mehr der Fall, als in dem Gesamtmeteoritenmaterial verhältnißmäßige Antheile von Bandeisen nicht fehlen, was hierbei nicht übersehen werden darf.

Wenn man nun auf dieser Seite einige Befriedigung darin finden kann, dafs es gelungen, durch mechanische Lostrennung und Analyse eines nähern Bestandtheiles des Meteoreisens einigermassen einen festen Punkt in dem Gemenge zu gewinnen, so wird es auf der andern Seite fast entnuthigend, wenn man die Wahrnehmungen, die das Mikroskop uns gewährt, damit zusammenstellt. Ich habe Stückchen von Bandeisen geschliffen und mit stärkerer Säure angeätzt, dann unter die Linsen gebracht. Fast nirgends habe ich reines homogenes Metall gesehen. Ueberall waren darin *anders geartete Körperchen mechanisch eingelagert*. Sie waren so überaus klein, dafs sie mit der Lupe nicht, wohl aber mit dem zusammengesetzten Vergrößerungsglase wahrnehmbar waren. Phosphornickeleisen war sonder Zweifel einer dieser feinen Gemengtheile. Daraus ersehen wir aufs Neue, dafs die Zusammenfügung von Bestandtheilen in den Eisenmeteoriten nicht minder als in den Steinmeteoriten, wie ich diefs in vorangegangenen Auseinandersetzungen dargethan habe, beinahe ins Unendliche fortgeht, und unsere Hoffnung, endlich mit Klarheit bei einer festen Gränze anzulangen, bedauerlich trübt. So wie diese Dinge dermal stehen, bleibt uns besseres schwerlich übrig, als uns für jetzt an die »näheren Bestandtheile« in dem Sinne zu halten, wie wir diefs in der organischen Chemie und in der Geologie thun und auf welchem Wege ich auch in gegenwärtigen Untersuchungen mich bewegt habe.

Sehr häufig kommt es vor, dafs die Linien oder *Fäden, die das Bandeisen auf den Schlißflächen macht, nicht mehr einfach*, sondern mit der Lupe betrachtet, als *gedoppelt erscheinen*. Diefs entsteht auf folgende Weise. Das Bandeisen schliesst in der Pallasgruppe, in der Widmannstättengruppe und überall in der Trias das Fülleisen ein, wodurch

Quadrate, längliche Rechtecke, Dreiecke u. s. w. desselben auf den geätzten Flächen entstehen, welche von Bandeisenfäden eingeschlossen erscheinen. Wenn die Balken des Kamacits beieinander liegen, und diese Figuren schmal werden, so daß zwei parallele Seiten eines Rechteckes enge zusammenrücken, so nähern sich jene Fäden einander. Endlich geschieht es, daß das Fülleisen zwischen zwei Balken theilweise, stückweise, ja ganz verschwindet. In diesem Falle verschwinden aber gewöhnlich die Bandeisenfäden nicht, sondern sie legen sich nach dem Ausfallen des Fülleisens ganz dicht aneinander an, so fest, daß man sie auf den ersten Blick für einen einfachen Faden hält. Allein unter dem Vergrößerungsglase gewahrt man, daß es zwei Fäden sind, welche sofort zwei Bandeisenblättern zugehören. Sie sind aber so dicht an einander angeschlossen, daß man oftmals Mühe hat, ihr Doppelwesen sicher zu erkennen. Jedes von ihnen gehört dem ihm anliegenden Kamacitstabe zu, und man ersieht hieraus, daß während das Fülleisen verschwindet, die Bandeisenfäden bei dem Balkeneisen ausharren, und zwar zu jeder Seite desselben. Es läßt sich daraus weiter folgern, daß *das Bandeisen (der Tänit) nicht sowohl dem Fülleisen, als vielmehr dem Balkeneisen (dem Kamacit) angehört, von dem es nicht weicht und dem es unter allen Umständen folgt.* Es gewährt dies ein sehr charakteristisches Merkmal, an welchem man in Zweifelfällen schnell und sicher das Bandeisen von andern Eisensarten unterscheiden und sich über die Natur der Letztern aus der Lagerungsfolge trefflich orientiren kann.

Wir wollen nun dem Bandeisen noch durch die verschiedenen Gruppen von Meteoriten folgen. Zuerst in die Pallasgruppe, in der es sehr deutlich ausgebildet ist. Es folgt darin mit Regelmäßigkeit dem Balkeneisen auf allen seinen Krümmungen und zwar immer auf seiner äußern, dem Fülleisen zugekehrten Seite und von diesem überlagert, niemals auf seiner andern dem Olivine zugewendeten Unterfläche; *immer liegt es als isabellfarbiger Faden zwischen Balkeneisen und Fülleisen, niemals zwischen Balkeneisen und*

*Olivin*. Es folgt überall dem Balkeneisen sklavisch nach bis in seine äußersten spitzigsten Winkel. *Niemals gesellt es sich dem Schwefeleisen zu, niemals dem Graphite*, sondern verharret ausschließlich eingeklemmt zwischen Balkeneisen und Fülleisen. Wir haben daher alle Ursache, auf ein tiefer liegendes Verhältniß zwischen Balkeneisen (Kamazit) und Bändeisen (Tänit) zu schließen, dessen Aufdeckung wohl jenseits menschlicher Erkenntniß liegen mag.

Sehr zart tritt das Bändeisen in *Brahin* auf; fast eben so fein in *Atakama* und *Bitburg*, in welchen beiden man es an manchen Stellen mit der Lupe suchen muß; in *Pallas* erkennt man es nach der Aetzung schon mit aufmerksamem Auge in seinen röthlichen Fäden; in *Steinbach* ist es noch deutlicher ausgebildet, aber sehr fein eingelagert. — In den Tolucesen sind dieselben im *Istlahuaca*, *Ocotitlan*, *Manji*, *Bata*, *Tejupilco*, *Xiquipilco* überall zwischen dem Balkeneisen und Fülleisen reichlich und deutlich vorhanden. — In den Meteoriten der Widmanustättengruppe, in deren Bau sie einen so wesentlichen Bestandtheil ausmachen, besitzen sie ihre schönste Entwicklung; ich nenne darunter die schönen Gebilde von *Misteca*, *Durango*, *Burlington*, *Lokport*, *Orangefluss*, *Madoc*, *Carthago*, *Agram*, *Schwetz*, *Redriver*, *Pittsburg*, *Nebraska*, *Tula*, *Guildfort*, *Ruff*, *Texas*, *Petropawlowsk*, *Caille*, *Seneca*, *Elbogen*, *Lernarto*, *Ashville*, *Sta. Rosa*, dann die zarten Gewebe von *Charlotte*, *Löwenfluss*, *Tazewell*, *Putnam*, sofort die derbern wie *Bohumiliz*, *Bemdego*, *Bruce*, und die groben knollenhaften *Blackmountains*, *Cosby* und *Seelägen*, in welchen sechs letztern das Bändeisen gerade am schwächsten und in um so feinern Linien vertreten, je dicker und wulstiger das Balkeneisen aufgetrieben ist. — In *Schwetz* weichen sie häufig von ihrer gewöhnlichen geraden Richtung ab, und schlängeln und krümmen sich an vielen Stellen hin und her, den Unebenheiten besonders des querdurchlaufenden dickern Balkeneisens folgend. Schwache Spuren davon gewähren *Caryfort* und *Arwa*, wo man nur mit Anstrengung Trennungslinien zwischen Balkeneisen und Splintern von

Fülleisen ansichtig zu werden vermag, die mit abgebrochenen rothgelben Strichelchen besetzt sind; sie sind aber, wenn auch nicht ganz leicht wahrzunehmen, doch entschieden überall vorhanden.

Endlich finden wir untergeordnete geringe Reste von diesen rothgelben Fäden, wie schon oben vorgekommen, in *Hauptmannsdorf* und *Claiborne*, wo es da und dort sehr kleine, öfters mikroskopische Inselchen von Fülleisen fein einschließt.

Bandeisen in Doppelfäden, wovon soeben die Rede war, finden wir in *Bruce*, *Cap*, *Misteca*, *Texas*, *Burlington*, *Tejupilco*, *Istlahuaca*, *Durango*, *Lokport*, *Madoc*, *Caryfort*, *Elbogen*, *Agram*; in *Orangefluss* in eigenthümlicher Weise; ferner in *Carthago*, *Ruff*, *Bata*, *Putnam*, sehr fein in *Löwenfluss*, sparsam in *Schwetz*, *Caryfort* und *Sevier*, desto reichlicher in *Lenarto* und *Ocotitlan*, undeutlich in *Seneca*, nicht selten in *Atakama*, *Bitburg* und *Pallas*, besonders zwischen dem in das Fülleisen öfters einspringenden Balkeneisen.

In dem Eisennetze der Steinmeteoriten habe ich die Fäden dieser Eisenart reichlich am deutlichsten in *Hainholz* aufgefunden. In dem Eisenkorne von *Blansko* kommen sie nicht vor. In *Seres*, *Piney*, *Chantonay*, *l'Aigle*, mehr oder minder deutliche mikroskopische Spuren.

Eine Zeichnung davon läßt sich nicht geben. Und dies darum nicht, weil das Bandeisen immer und ohne Ausnahme auf der Gränzlinie zwischen Balkeneisen und Fülleisen liegt und da so fein auftritt, daß es mit dieser Linie zusammenfällt. Es läßt auf solche Weise dem Zeichner keinen Raum und der Beschauer muß sich begnügen, die Gränzlinien zwischen beiden Nachbarn für die Linien des Täutis selbst zu nehmen.

### Rückblick.

1) Polirte Eisenflächen der Meteoriten sind gleichfarbig eisengrau. Die Glieder der Trias sind also an und für sich so nahe von einerlei Farbe, daß man sie mit dem Auge

nicht zu unterscheiden vermag. Läßt man sie aber anlaufen, ätzt man sie an, oder überläßt man sie der Zeit und der Luft, so treten sie auseinander und sie erscheinen in lichtgrauer, in isabellgelber und in dunkelgrauer Farben-Verschiedenheit.

2) Isabellgelb (lateritii) erscheinen zarte Fäden in grauem Grunde, welche das Ausgehende von dünnen Blättern ausmachen, welche den Eisenkörper zahlreich durchsetzen. Beim Zerfallen einiger derselben lösen sich diese Blätter los, werden frei, können abgesondert aufgesammelt werden, und treten als selbstständiger näherer Bestandtheil, als Glied der Trias auf, genannt *Bandeisen*, *Tänit*.

3) Dessen spezifisches Gewicht aus Cosby ist 7,428. — Die Blätter sind bis zu 3 Zoll lang und 1 Zoll breit, als papierdicke Lamellen vorgefunden worden. Der stoffige Bestand zeigt bei der Analyse verhältnißmäßig grössere Menge Nickel, als sich in der Gesamttrias vorfindet, über 13 Procent.

4) Das *Bandeisen* (*Tänit*) paßt sich auf der einen Seite dem *Balkeneisen* (*Kamacit*) genau an, auf der andern umfängt es das *Fülleisen* auf der ganzen Oberfläche. Wenn dann das Letztere abnimmt und zuletzt oftmals ganz verschwindet, so bleibt das *Bandeisen* als Doppelblatt übrig und seine Fäden erscheinen dann im Schnitte häufig als *Doppellinien*, dicht an einander angeschlossen.

5) Sein Vorkommen ist in der Pallasgruppe bogenförmig krummlinig, in der Widmannstättengruppe wesentlich geradlinig, wenn auch häufig hierin durch Zufälligkeiten verworfen. Immer findet man es zwischen *Balkeneisen* und *Fülleisen* eingeklemmt, niemals im Gefolge von Schwefel-eisen, Graphit etc.

6) Selbst im Eisen mancher Steinmeteoriten finden sich *Tänitblättchen* vor.