

# Ueber eine eigenthümliche Erscheinungsweise der elliptischen Ringsysteme am zweiaxigen Glimmer.

Von Dr. **Kenngott** in Pressburg.

---

(Aus dem April-Hefte des Jahrganges 1851 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt.)

(Mit 3 Tafeln.)

Die Granite aus der Umgebung Pressburgs zeichnen sich durch das häufige Vorkommen unregelmässiger Gänge grosskörnigen Granits im feinkörnigen aus und gaben mir dadurch Gelegenheit, zweiaxigen Glimmer in bis mehrere Zoll breiten Blättern von verschiedenen Punkten der Umgegend zu sammeln und näher zu untersuchen. Ich machte hierbei an mehreren Exemplaren die bemerkenswerthe Beobachtung, dass sich durch die Turmalinzange vier elliptische Ringsysteme zeigten, und erlaube mir hiermit, dieselbe ausführlich zu beschreiben und der hochgeehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ganz ergebenst zu übersenden.

Um die Lage der Ringsysteme genauer bestimmen zu können, ist es nothwendig, einiges über die Gestaltsverhältnisse des Glimmers und über die zwei elliptischen Ringsysteme voraus zu schicken, da ich in Folge der beobachteten vier Ringsysteme, welche die Folge einer Zwillingsbildung sind, die Verhältnisse der gewöhnlich vorkommenden zwei Systeme näher beobachtete. So viel des Glimmers ich auch an dem Orte ansammelte, von welchem die

Exemplare mit vier Ringsystemen herrühren, konnte ich doch keinen finden, welcher eine genaue Bestimmung der Krystallgestalt möglich gemacht hätte; die lamellaren Krystalloide bis zur Grösse von mehreren Zollen und bis zur Dicke eines Centimeters und selbst darüber zeigten höchstens nur rhombische Umrisse, entsprechend den Flächen eines rhombischen Prismas. Ob aber die vorherrschende Spaltungsfläche gegen die Prismenflächen anders als rechtwinklig gestellt sei, konnte bei keinem Exemplare bestimmt werden, da, wenn auch Prismenflächen angedeutet vorkommen, dieselben durch den Quarz und Feldspath in der regelmässigen Ausbildung verhindert waren. Aus diesem Grunde liess sich auch nicht der Kantenwinkel des Prismas messen, sondern es ergab sich nur der ebene Winkel der rhombisch gestalteten Spaltungsstücke =  $56^{\circ} 10'$  oder =  $123^{\circ} 50'$ . An einzelnen Lamellen war die stumpfe Prismenkante stark abgestumpft, selten erschienen die Abstumpfungsflächen der scharfen Prismenkanten angedeutet und sind vielleicht nicht einmal als solche zu deuten, wie die spätere Untersuchung erweist. Es erscheint daher nicht unangemessen, ganz davon abzusehen, ob die vorherrschende Spaltungsfläche schiefwinklig gegen die Hauptaxe geneigt sei, sondern wir wollen die beiden Diagonalen als Makrodiagonale und Brachydiagonale unterscheiden, um so die Lage der elliptischen Ringsysteme zu bestimmen.

Setzen wir voraus, dass die Stellung der Turmalinzange durchweg dieselbe sei, und zwar, dass die quadratisch geschnittenen Turmalinplättchen immer so stehen (Fig. 1.), so wurden nachfolgende Erscheinungen beobachtet:

Legt man eine vollkommen durchsichtige Glimmerplatte so zwischen die Turmalinplättchen, dass die Makrodiagonale horizontal und die Brachydiagonale vertikal zu liegen kommt, so sieht man zwei vollkommene elliptische Ringsysteme, deren längere Axen zunächst nicht mit der Makrodiagonale zusammenfallen, sondern wie die Zeichnung angibt, abwechselnd parallel laufen. (Fig. 2.)

Die Farben sind klar und in regelmässiger Reihenfolge in jedem einzelnen Ringe dieselben, werden aber mit der Entfernung von den Mittelpunkten blässer, so dass man dieselben noch kaum erkennen kann, bis sie am Ende zu verschwinden scheinen. Man kann dies am besten beobachten, wenn die Platten von einiger Dicke, wie etwa ein Millimetre und darüber sind. Vollkommen

durchsichtige Stücke zeigen bei dieser Dicke die Ringsysteme am schönsten, weil da die einzelnen Ringe näher aneinander liegen und sich in grösserer Anzahl übersehen lassen, ihre gegenseitige Entfernung von einander ist gleich. Die Entfernung der beiden Ringsysteme nimmt mit der Dicke der Platten ab, so dass dünne Blättchen sie sehr nahe erscheinen lassen, wobei gleichzeitig die Farbenringe in gleichem Masse auseinander treten und breiter werden, die Schattenkeile aber fast verschwinden. Bei dickeren Platten ist die Farbe der Schattenkeile im Allgemeinen eine bräunlichgelbe, in den Axenlinien sind sie grau und werden nach der Entfernung von der Axe und dem Mittelpunkte immer blässer, so dass man ihre Gegenwart überhaupt nur noch durch eine gelbe Färbung des Raumes zwischen beiden Systemen wahrnimmt, wenn dieselben weit auseinander liegen. Bei dünnen Blättchen sieht man die innersten Ringe nur von einer grauen Linie durchschnitten und den Raum zwischen beiden Systemen gelb gefärbt, durch welche Färbung der Durchschnitt beider nicht sichtbar ist. (Fig. 3.)

Wenn man die Lage des Glimmerblattes verändert, so werden dadurch nicht Veränderungen in der Lage der elliptischen Ringsysteme hervorgebracht; bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen sie jedoch oft verändert, der Grund davon aber liegt in dem Wechsel der Schattenkeile, welchen ich wie folgt beobachtete:

Stellt *abcd* ein rhombisches Glimmerblatt und *m* und *n* die beiden Ringsysteme dar, so fand ich zunächst, dass, wenn man das Glimmerblatt in der bereits oben erwähnten Stellung in der Turmalinzange hält, die Ringsysteme die angegebene Lage haben. (Fig. 4.)

Die Schattenkeile, welche hier nur zum Theil angedeutet sind, markiren die längeren Axen der elliptischen Ringsysteme. Dasselbe findet Statt, wenn man das Glimmerblatt um  $90^\circ$  herumdreht, so dass es die unter II angegebene Stellung hat. (Fig. 5.)

Die Brachydiagonale liegt jetzt horizontal, die Makrodiagonale steht senkrecht und ihr entsprechend sind die elliptischen Ringsysteme *m* und *n* und die Schattenkeile gestellt. Dreht man die Platte um  $90^\circ$  herum, so nimmt sie die unter III angegebene Stellung ein, welche mit der Stellung I harmonirt. (Fig. 6.)

Nochmals um  $90^\circ$  umgedreht, wird die Stellung die unter IV angegebene, welche mit der unter II angegebenen harmonirt (Fig. 7):

Dreht man endlich die Platte nochmals um  $90^\circ$  herum, so kommt sie in die ursprüngliche Lage I, von der wir ausgegangen sind.

Würde man nur in diesen vier Stellungen die elliptischen Ringsysteme betrachten, so würden sie, abgesehen von der verschiedenen bald horizontalen, bald vertikalen Stellung ihrer längeren Axen und Schattenkeile immer gleich erscheinen, da man aber andere Stellungen geben kann und häufig genug durch Zufall sie an zu untersuchenden Glimmerplatten gibt, so ist es auch nothwendig zu bestimmen, ob auch da die optische Erscheinung gleich sei. Ein Blick in eine anders gestellte Glimmerplatte zeigt sofort eine Verschiedenheit, die so weit geht, dass jede nur denkbare Lage ausser den vier angegebenen eine andere Lage der Schattenkeile zeigt, die elliptischen Ringsysteme bleiben stets so, dass sie mit der Makrodiagonale parallel in ihren längeren Axengestellt sind.

Die Schattenkeile wechseln auf eine eigenthümliche Weise ihre Lage und es erscheinen dadurch die elliptischen Ringsysteme selbst, oberflächlich angesehen, verzogen, was sie aber nicht sind.

Wir wollen diese eigenthümliche Veränderung in drei verschiedenen Lagen zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  betrachten, bevor die Glimmerplatte die Stellung II erreicht. Dreht man die Glimmerplatte I um einen Winkel von  $22\frac{1}{2}^\circ$ , so werden, wie die Figur angibt, die Makro- und Brachydiagonale schief stehen. (Fig. 8.)

Beide elliptische Ringsysteme erhalten ihre Lage und Gestalt, nur die Schattenkeile weichen in der Art ab, dass sie zunächst nicht mehr eine gerade Linie markiren, sondern dass sie vom Mittelpunkte  $k$  aus zwei Radien  $kr$  und  $kr'$  darstellen, welche einen Winkel mit einander machen. Der Winkel wird dadurch gegeben, dass während der eine Radius  $kr$  während der Drehung einen Winkel beschreibt, der andere  $kr'$  einen doppelt so grossen beschreibt. Ist also, so weit sich die Grösse der Winkel durch eine einfache Vorrichtung mit annähernder Genauigkeit bestimmen liess, die Glimmerplatte um einen Winkel von  $22\frac{1}{2}^\circ$  gedreht worden, so hat der Radius  $kr$  von der ursprünglichen Lage (längere Axe der elliptischen Ringsysteme) an gerechnet einen Winkel von  $30^\circ$  und der Radius  $kr'$  einen Winkel von  $60^\circ$  beschrieben. In beiden Ringsystemen ist aber die Bewegung der Radien untereinander eine entgegengesetzte, wie die Figur angibt, so dass die parallel gehenden

Schattenkeile diametral entgegengesetzt liegen, wenn man beide Ringsysteme sich deckend denkt. Gleichzeitig werden auch die Schattenkeile ein wenig blässer.

Dreht man nochmals um einen Winkel von  $22\frac{1}{2}^\circ$ , so dass die Glimmerplatte von I aus um einen Winkel von  $45^\circ$  gedreht ist, so haben wir beistehende Stellung der Schattenkeile vor Augen. (Fig. 9.)

Die beiden mit  $kr$  bezeichneten haben einen Winkel von  $60^\circ$  und die beiden mit  $kr'$  bezeichneten einen Winkel von  $120^\circ$  beschrieben und stehen jetzt gleichwinklig und symmetrisch gegen die Längsachsen der elliptischen Farbenringe und in beiden Farbenringen gegeneinander. Ausserdem sind sie wieder etwas blässer geworden. Von jetzt ab dreht sich die Geschwindigkeit der Radien vorstellenden Schattenkeile um, so dass  $kr'$  jetzt doppelt so schnell sich fortbewegt als  $kr$ , wodurch bei einer Drehung von  $67\frac{1}{2}^\circ$  die Stellung nachfolgende wird, und wobei die Schattenkeile auch wieder ein wenig dunkler geworden sind. (Fig. 10.)

Eine weitere Drehung bringt die Glimmerplatte in die Stellung II und die Schattenkeile stehen senkrecht, wie daselbst angegeben worden ist, so wie sie auch denselben Grad von Dunkelheit wieder erlangt haben.

Derselbe Wechsel der Schattenkeile wiederholt sich bei dem Uebergange aus der Stellung II in die Stellung III, jedoch mit dem Unterschiede, dass während bei dem Uebergange aus der Stellung I in die Stellung II (Fig. 11) die Radien  $kr$  langsam anfangen und schnell enden, dagegen bei dem Uebergange aus der Stellung II in die Stellung III die Radien  $kr$  schnell anfangen und langsam enden. (Fig. 12.)

Analog verhält sich Alles bei dem Uebergange aus der Stellung III in die Stellung IV, und aus der Stellung IV in die Stellung I. Dreht man endlich in der Stellung I die Platte so um, dass die dem Auge zugekehrte Seite abgewendet zwischen die Turmalinplättchen zu liegen kommt, so erscheint nicht das rechts liegende elliptische Ringsystem höher liegend, sondern das links liegende und alle übrigen Erscheinungen zeigen sich dann entsprechend, ohne dass es nothwendig wäre, sie einzeln aufzuführen.

Was die beobachteten vier elliptischen Ringsysteme betrifft, welche an einzelnen, leider nur sehr wenigen Exemplaren eines

Fundortes vermittelt der Turmalinzange wahrgenommen werden konnten, so stellten sie sich in folgender Weise dar, wenn man die Platte so eingelegt hatte, dass das eine Paar elliptischer Ringsysteme in der oben angegebenen Stellung I sich befand. (Fig. 13.)

Das zweite Paar elliptischer Ringsysteme entsprach einer Makrodiagonale, welche nicht rechtwinklig auf der ersten, der horizontalen stand, wesshalb auch die Schattenkeile dieser in der Art wie oben angegeben wurde, abgelenkt sind. Da wo die zwei Systeme, respective ihre Mittelpunkte einander näher stehen, weil die Stellung des zweiten Paares eine umgekehrte ist, als wenn man nur wie oben beschrieben, das erste Paar schief um nicht volle  $90^\circ$  herumgedreht hätte, dort bemerkt man ein Zusammendrängen der äussersten Ellipsoide, gleichsam als wären dieselben elastisch. Entsprechend gehen da, wo die Mittelpunkte von einander weiter entfernt sind, die Ringe auseinander. Nicht an jedem Exemplare waren die vier Ringsysteme in der angegebenen Weise zu sehen, wenn man sie auch entsprechend stellte, sondern sie waren auch Paar und Paar in Grösse und Entfernung abwechselnd und bei diesen ist das Zusammendrängen der schmalen Ringe sehr deutlich, während die breitringigen Systeme mit genäherten Mittelpunkten nur einen oder zwei Ringe zeigen und die anderen die schmalringigen Systeme gleichsam überdecken, so dass über den schmalringigen Systemen ein schwacher Schein der breiten Ringe verbreitet ist. Jede veränderte Stellung der bezüglichen Platten brachte ein anderes Bild hervor, und bei schiefer Stellung beider Axensysteme wurden sämtliche Schattenkeile abgelenkt. Brachte man endlich die Platten in eine solche Lage, dass die Verbindungslinien der vier Mittelpunkte ein auf einer horizontalen Basis ruhendes Oblongum bilden, wie die folgende Figur in den äussersten Umrissen darstellt, so waren die äussersten Ringe der vier Ringsysteme am schärfsten zu sehen, nach innen verschwammen sie ganz und die Gegenden der respectiven Mittelpunkte wurden durch (Fig. 14) je zwei Punkte markirt, welche in der angegebenen Lage schwach zu sehen waren. Von Schattenkeilen und deren Lage war keine Spur zu sehen.

Versuchen wir diese Erscheinung zu erklären, so glaube ich sie einzig und allein durch Zwillingsbildung erklären zu können, wie es sich auch durch einzelne Versuche und durch die leider noch

zu unvollkommenen fragmentarischen Begrenzungs-Elemente der Krystalle nachweisen lässt.

Legt man nämlich zwei Platten in vollkommen gleicher Stellung aufeinander, so sieht man nur zwei Ringsysteme, wie in einer einzelnen Platte, legt man dagegen eine in der Stellung II befindliche Platte so auf die Stellung I befindliche Platte, dass die Makrodiagonale der einen mit der Brachydiagonale der anderen und umgekehrt congruiren, so erblickt man vier elliptische Ringsysteme, deren Axe und Schattenkeile in der angegebenen Art liegen (Fig. 15); kehrt man dagegen die in der Stellung II befindliche Platte um, so dass die dem Auge zugewendete Seite nach der Umkehrung abgewendet liegt, so wechseln die beiden vertikalstehenden elliptischen Ringsysteme, so dass die Stellung diese ist (Fig. 16); wendet man endlich die in der Stellung II (aber umgekehrt) befindliche Platte ein wenig nach rechts, so sieht man dieselben vier Ringsysteme wie in den oben angegebenen Exemplaren und die Schattenkeile in derselben Weise abgelenkt (Fig. 17), so dass wohl kein Zweifel darüber obwalten kann, dass dieselbe Erscheinung in den verschiedenen gefundenen lamellaren Krystalloiden durch Zwillingsbildung hervorgerufen werde, wie man sie hier durch entsprechende Stellung zweier Platten hervorbringt. Wären die lamellaren Krystalloide nur rhombisch-holoedrisch (orthotyp) zu deuten, so dass sie die Combination  $0_{\infty\infty.\infty}0$  ( $o.\infty 0$  Haid.) oder  $0_{\infty\infty.\infty}0.\infty 0$  ( $o.\infty 0.\infty \bar{D}$  Haid.) darstellen, wogegen hier nichts einzuwenden ist, weil die Krystallstücke keine Entscheidung abgeben, so würden die Zwillinge in der Art gebildet sein, dass die Hauptaxen gemeinschaftlich sind, die Nebenaxen in einer Ebene liegen und die Makrodiagonalen einen stumpfen Winkel bilden, im Uebrigen noch dazu die beiden Individuen längs ihrer Hauptaxen entgegengesetzte Lage haben. Wir würden es freilich entsprechender unserer Erwartung finden, wenn die rhombischen Lamellen beide Makrodiagonalen rechtwinklig hätten, da aber die wenigen vorliegenden Exemplare keine genaue Bestimmung irgend welcher krystallographischen Winkel möglich machten und ich die Hoffnung habe, noch mehr derartige Stücke zu finden, so wird ohne Zweifel die richtige Deutung der Krystalle nicht lange ausbleiben, wenn überdies noch die Glimmer anderer Orte in dieser Beziehung untersucht werden.

Bemerkenswerth ist überdies auch noch die Spaltbarkeit, indem sich die lamellaren Krystallstücke nicht allein in der gewöhnlichen Richtung ausgezeichnet vollkommen spalten lassen, sondern dieselben noch nach drei andern Richtungen vollkommen spaltbar sind und dadurch die feinsten amiantähnlichen Fasern mit Leichtigkeit, selbst mit den Fingern trennen lassen. Derartige Stücke, welche einen oder den andern Winkel des rhombischen Prismas zeigen, lassen oft schon deutlich durch zarte Sprünge die drei Spaltungsrichtungen erkennen. (Fig. 18.)

In welcher Weise diese drei Spaltungsflächen, welche wegen der gewöhnlichen ausgezeichneten Spaltungsfläche sofort nur Fasern, nicht wiederum Lamellen lösen lassen, gegen die vorherrschende geneigt sind, liess sich nicht bestimmen, da man keine nur einigermaßen spiegelnde Fläche wahrnehmen konnte, um ihre Neigung mit dem Reflexionsgoniometer zu bestimmen, die Lamellen aber wegen ihrer geringen Dicke zu einer andern Messung sich nicht eigneten.

Was nebenbei die übrigen Verhältnisse dieses Glimmers betrifft, welcher in einem Granitbruche links von der Landstrasse nach Ratzersdorf, etwa  $\frac{1}{3}$  Meile von Pressburg zu finden ist, so ist derselbe rauchbraun, rauchgrau bis gelblichweiss und von verschiedenem Grade der Durchsichtigkeit, durchsichtig bis undurchsichtig nach der Dicke der Lamellen. Der Glanz stark und perlmutterartig, die Härte wenig unter der des Kalkspathes, das sp. G. = 2,795. Das Verhalten vor dem Löthrohre deutet auf sehr geringen Eisengehalt hin, er ist vollkommen zu klarem Glase mit Borax oder Phosphorsalz schmelzbar, ist für sich unschmelzbar oder sintert an den Kanten bei starkem Feuer wenig zusammen und wird von concentrirter Salz- oder Schwefelsäure als Pulver angegriffen und damit erwärmt unter Abscheidung der Kieselsäure in Schüppchenform zersetzt. Dieser Glimmer bildet einen Hauptgemengtheil des grosskörnigen Granits, welcher ausser grauem Quarz, weissem, grauen und rothen Feldspath, und dunkelgrünem Chlorit auch sparsam krystallisirten bräunlichrothen oder rothbraunen Granat in Krystallen bis über 2 Zoll Durchmesser enthält; sie bilden entweder nur Leucitoeder oder Leucitoeder mit untergeordneten Granatoederflächen.



Fig. 1.



Fig. 2.

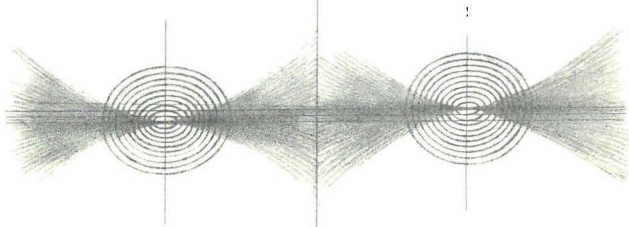


Fig. 3.

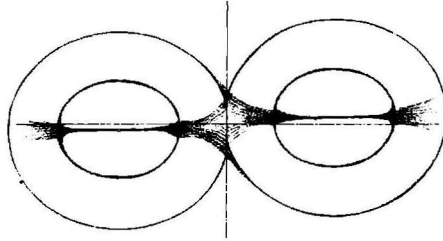


Fig. 4.

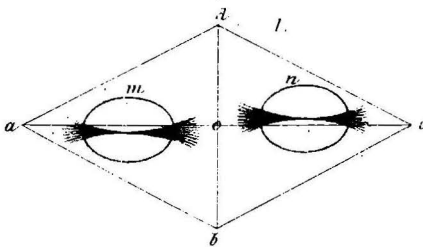
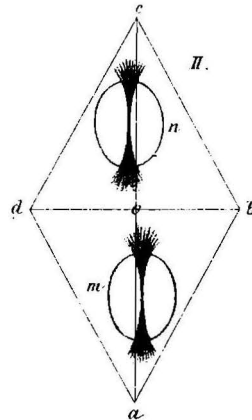


Fig. 5.



K. Hof- u. Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1851. VI. Band. 4. Heft.

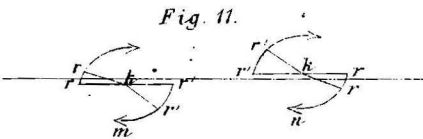
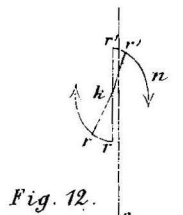
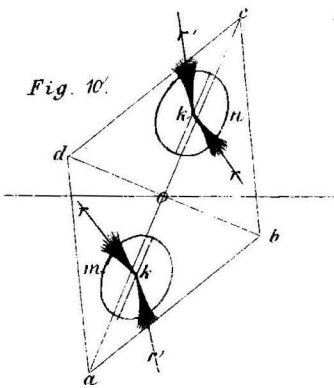
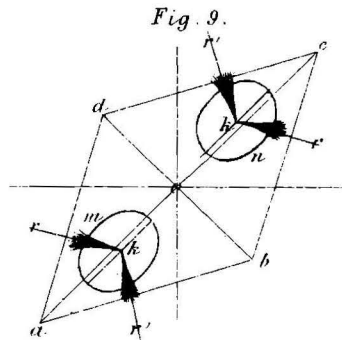
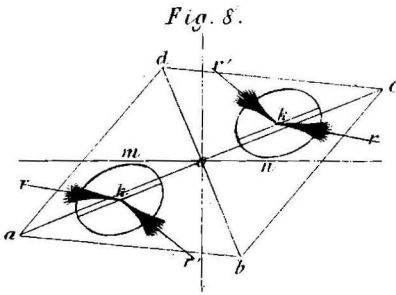
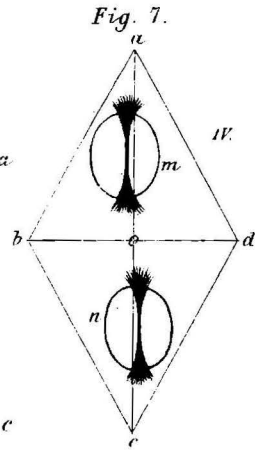
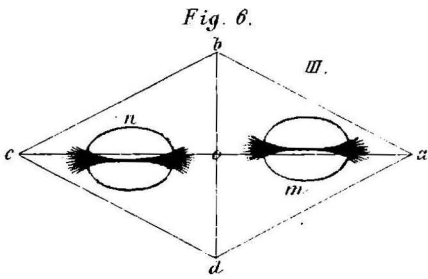


Fig. 13.

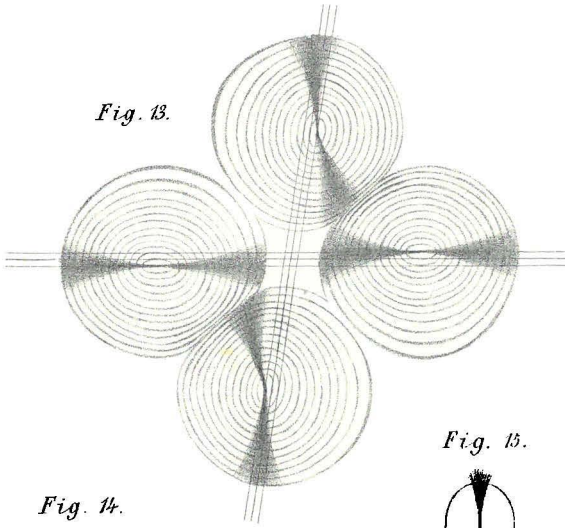


Fig. 14.

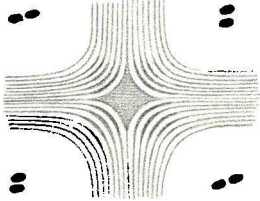


Fig. 15.

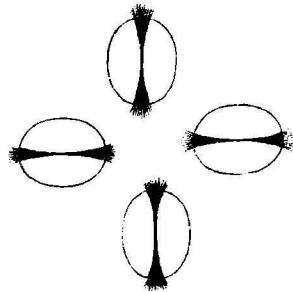


Fig. 16.

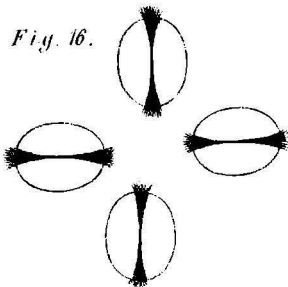


Fig. 17.

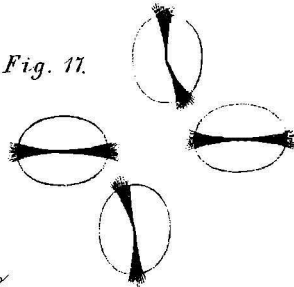
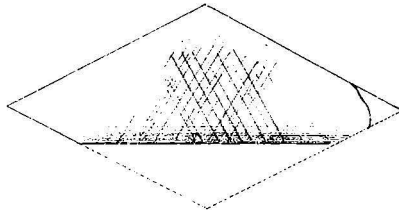


Fig. 18.



K. k. Hof- u. Staats-Druckerei.