

VII. *Ueber eine neue Modification des Kobell'schen Stauroskops und des Nörremberg'schen Polarisationsmikroskops;*
von Aristides Brexina in Wien.

I. Das Verfahren mittelst eines sogenannten Stauroskops die optischen Hauptschnittsebenen in einem jeden beliebigen Krystall zu bestimmen, wurde zuerst von Kobell (Münchener gel. Anz. 1855) genauer erörtert und darauf bezügliche Versuche angegeben, nachdem schon früher Dove ein ähnliches Verfahren angewendet hatte. Das zu Grunde liegende Princip ist in Kürze folgendes. Leitet man polarisirtes Licht durch einen optisch zweiaxigen Krystall, und hierauf durch eine Lamelle von einem einaxigen Krystall, die zur optischen Axe desselben senkrecht geschnitten ist, und betrachtet man den austretenden Strahl durch einen Zerleger, dessen Polarisationssebene senkrecht zu der des Polarisators steht, so wird im Allgemeinen das von der einaxigen Krystalllamelle herrührende schwarze Kreuz zerstört seyn, außer es fallen die Hauptschnittsebenen im Krystall mit den Polarisationssebenen der Nicols zusammen. Zweck des Stauroskops ist nun, den Winkel zwischen einem bekannten Elemente eines Krystalls, einer Kante und einer Hauptschwingungsrichtung in demselben zu ermitteln.

Vor einiger Zeit erhielt nun Hr. Lenoir in Wien einige Exemplare des Kobell'schen Originalstauroskops aus München, und war so freundlich, mir eins derselben zur Ansicht zu übergeben. Bei den ersten Versuchen mit demselben fand ich jedoch, daß das Instrument für den Gebrauch sehr unhandsam ist, und sann daher auf eine Aenderung desselben, durch welche diese Mängel beseitigt werden könnten. Bevor ich jedoch den hierbei von mir befolgten Weg erörtere, soll eine kurze Betrachtung der Einrichtung des Instrumentes, wie es mir vorlag, die Mängel

desselben darthun, und dann werde ich zeigen, wie ich dieselben zu beseitigen suchte.

Das Kobell'sche Stauroskop (Fig. 17 Taf. VIII) besteht aus 5 Theilen: dem schwarzen Spiegel *A* als Polarisator, der in das Stativ eingelassen ist, ferner dem Krystallträger *B*, welcher in die Röhre *C* eingeschoben und beim Gebrauche mit dieser zugleich gedreht wird; die Röhre *C* ist an ihrem unteren Ende mit einem Wulst *a* versehen, welcher an einer Stelle unterbrochen ist, um einen entsprechend grossen Zapfen *c* des Krystallträgers *B* aufzunehmen, und so zu bewirken, daß *B* stets die nämliche Stellung gegen *C* einnehme; ferner trägt *C* einen in Grade getheilten Halbkreis *dc* und ist in dem Stücke *D*, welches den Nonius *f* trägt, drehbar. Der Nonius gestattet eine Ablesung von 6 Minuten. *D* ist an seinem obern Ende durch eine in der Mitte durchbrochene Scheibe *gh* geschlossen und ebendasselbst mit einem Schraubengang versehen. Dieser Schraubengang paßt in die Schraubenmutter des Deckels *E*; die zur optischen Axe senkrecht geschnittene Kalkspathplatte *i* wird auf die Deckplatte von *D* gelegt und durch den aufgeschraubten Theil *E* festgehalten. *E* geht am oberen Ende in eine Röhre aus, welche den analysirenden Nicol *k* trägt.

Beim Gebrauche wird nun der zu untersuchende Krystall auf die mit parallelen Linien versehene obere Platte des Krystallträgers *B* parallel einer der Linien dieser Platte aufgeklebt. Hierauf wird der Theil *B* in *C* hineingeschoben, bis zum Erscheinen des schwarzen Kreuzes gedreht und am Theilkreis abgelesen; dann der Theil *B* herausgenommen, die Platte sammt Krystall umgedreht und wieder abgelesen.

Bei dieser Manipulation wird nun der Krystall fast stets auf der ihn tragenden Platte aus seiner Stellung gebracht, und dadurch der angestrebte Zweck, die Orientirung der Hauptschwingungsrichtungen zur gegebenen Kante, vereitelt, abgesehen von der Unbequemlichkeit, die ein solches fortwährendes Aus- und Einschieben des Theiles *B* mit sich bringt.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, habe ich daher dem Instrumente nachfolgende Einrichtung gegeben.

An einem Stativ (Fig. 18) sind zwei Theile *A* und *B* mittelst Klemmschrauben befestigt. Der untere Theil *A* besteht aus einem cylindrischen Messingrohr von 53^{mm} Länge und 34^{mm} Durchmesser. Von unten läßt sich in dieses Rohr ein Einsatz mit einer Sammellinse *a* von 120^{mm} Brennweite und mit dem polarisirenden Nicol *b* einschieben. 6^{mm} unterhalb des oberen Randes der Röhre *B* ist ein in Grade getheilter Neusilberkreis *ef* von 77^{mm} Durchmesser fix angebracht. Auf den über den Theilkreis hervorragenden Theil von *B*, nämlich *gh*, paßt ein Ring *ik*, mit einem Nonius *c*, der eine Ablesung bis auf 4 Minuten ermöglicht. Dieser Ring *ik* trägt nach einwärts 2^{mm} unter seinem oberen, eingekerbten Rande einen Kranz *n*, mit einem Zapfen *o*; durch den Zapfen, dem ein gleich großes Loch am Rande der durchbrochenen Platte *lm* entspricht, so wie durch den hervorstehenden Rand von *ik* wird *lm* festgehalten.

Der obere Theil *B* besteht ebenfalls aus einem cylindrischen Messingrohr von 53^{mm} Länge und 34^{mm} Durchmesser, in welchen 2 Einsätze gesteckt werden; der untere, durch eine durchbrochene Platte geschlossen, trägt die zur optischen Axe senkrecht geschnittene Kalkspathlamelle *c*, der obere Einsatz enthält den analysirenden Nicol.

In dieser Form bietet das Instrument viel mehr Bequemlichkeit dar, indem man beim Versuche keinen der Theile *A* und *B* aus seiner Lage zu bringen braucht, sondern einfach den Krystall parallel einer der Linien auf *lm* aufklebt, hierauf Ring sammt Platte auf *gh* setzt und nach einer Drehung bis zum Eintreten des schwarzen Kreuzes abliest. Dann wird die Platte *lm* abgenommen, ohne den Krystall in seiner Stellung zur Platte zu verändern, umgekehrt, und hierauf wieder abgelesen. Das Mittel beider Ablesungen giebt unmittelbar den gesuchten Werth des Winkels zwischen der Krystallkante und einer der Hauptschwingungsrichtungen.

NB. Die hierhergehörigen Figuren 17 und 18 Taf. VIII sind in halber natürlicher Gröſse ausgeführt.

II. Das Polarisationsmikroskop, welches ich verwende, ist im Wesentlichen nach dem Principe von Nörremberg gearbeitet. Es hatte schon Grailich ein ähnliches Instrument angegeben, und Hr. Lenoir hierselbst eines nach Grailich's Angabe auch ausgeführt; doch überzeugte ich mich, daß das Gesichtsfeld in demselben keineswegs 130° umfaßt, wie angegeben wurde, sondern kaum 80° , indem schon die Axen des Struvit ($[A B] = 60^\circ 30'$) nahe am Rande des Gesichtsfeldes austreten. Das von Descloizeaux verwendete Polarisationsmikroskop nach Amici gestattet nicht, Zerleger und Polarisator gleichzeitig zu drehen, ein Nachtheil, der weiter unten seine Begründung finden wird.

Bei der von mir angewendeten Modification des Nörremberg'schen Polarisationsmikroskopes fallen nun gerade noch die beiden Axenbündel einer zur Bisectrix senkrecht geschnittenen Prehnitplatte ins Gesichtsfeld. Eine Messung des scheinbaren Axenwinkels an dieser Platte ergab mir $128^\circ 30'$ bis 129° (nach Descloizeaux, *Manuel de min.* $122^\circ 59'$ bis $129^\circ 9'$). Es zeigt daher dieses Instrument die beiden Axen der häufiger vorkommenden Substanzen mit großem Axenwinkel, wie z. B. Citronensäure ($[A B] = 110$), brasilianischer Topas ($[A B] = 118$ bis 120), apfelsaurer Kalk ($[A B] = 106^\circ 30'$) schon innerhalb des blauen Saumes des Gesichtsfeldes und giebt daher ein sehr reines Bild.

Die Einrichtung dieses Instrumentes ist folgende:

Auf einem Stativ (Fig. 19 Taf. VIII)¹⁾ sind mittelst Klemmschrauben drei Ringe befestigt, welche fünf andern Theilen als Stütze dienen. Die einzelnen Theile sind, wenn wir vom untersten beginnen:

1) Der Theil I, ein Messingring — Länge 37^{mm} , Durchmesser $34,5^{\text{mm}}$ — mittelst des Armes a und einer Klemmschraube am Stativ befestigt.

1) Die zugehörige Fig. 19 Taf. VIII, ist wie die beiden früher erwähnten Figuren, in der Hälfte der natürlichen Gröſse ausgeführt.

2) Der Theil II, ein Messingrohr *bc*, 83^{mm} lang, welches genau in den Ring I paßt. Auf dieses Rohr ist ein 30,5^{mm} langer Messingreif *de* aufgelöthet, der 32^{mm} vom untern, 20,5^{mm} vom obern Ende des Rohres *bc* entfernt ist. Von unten wird in *bc* ein Einsatz mit der Sammellinse *f* (120^{mm} Brennweite) und mit dem polarisirenden Nicol *g* eingeschoben.

Von oben wird in das Rohr *bc* eine zweite Sammellinse *h* von 40^{mm} Brennweite eingeschraubt.

Am Ring *de* ist ein horizontal abstehender Arm *ik* angelöthet, welcher nach oben rechtwinklig abgebogen ist, und die Röhre *kl* bildet. In diese Röhre paßt der Stab *mn*, welcher durch die Klemmschraube *o* in *kl* festgehalten wird, oben wieder rechtwinklig abgebogen ist und die Hülse *pq* trägt, in welche ein Einsatz mit dem analysirenden Nicol *r* eingeschoben wird. 1)

3) Der Theil III ist ein Ring von denselben Dimensionen wie I; er wird bis zum Ring *de* auf den Einsatz II geschoben.

4) Die wichtigsten Theile des Apparates sind die vollkommen gleichen Einsätze IV und VI. Sie haben folgende Einrichtung:

Ein Messingring *rs* von 27^{mm} Länge und 34,5^{mm} Durchmesser; auf diesen Ring ist, 14^{mm} von seinem oberen Ende entfernt, ein zweiter 6,5^{mm} langer Ring *tu* aufgelöthet. In den Theil IV. werden zwei Einsätze eingeschraubt, von unten ein Einsatz mit der Sammellinse *v* (45^{mm} Brennweite), von oben ein 13^{mm} langer Einsatz, welcher die planconvexe

- 1) Durch diese Einrichtung ist man im Stande, immer beide Nicols zugleich zu drehen, während die zu untersuchende Krystalllamelle selbst ihre Stellung nicht verändert. Es ist diese gleichzeitige Bewegung der Nicols keineswegs durch die Drehung des den Krystall tragenden Theiles IV zu ersetzen, indem bei letzterem Verfahren sowohl die Axenpunkte längs der Peripherie des Gesichtsfeldes sich bewegen, was eine genaue Beobachtung der Lemoiscaten und Hyperbeln stört, als auch der Theil des Krystalls, den man eben prüfen will, bei nur etwas ungenauer Centrirung aus dem Mittelpunkt des Gesichtsfeldes hinausgerückt wird.

Linse w (von 20^{mm} Brennweite) trägt, und am untern Ende mit einer Schraubenmutter versehen ist. In diese Schraubenmutter paßt der Schraubengang des Theiles x , so daß man die planconvexe Linse x , die eine Brennweite von 25^{mm} besitzt, der Linse w nähern oder von ihr entfernen kann. w und x sind so gestellt, daß ihre Planseiten nach aufwärts gekehrt sind. Der Abstand dieser Planseiten von einander beträgt 8^{mm} .

5) Ein einfacher Messingring von $33,5^{\text{mm}}$ Länge; er wird bis zum Reifen tu auf den Einsatz IV geschoben.

6) Der Theil VI ist, wie schon erwähnt, dem Einsatz IV vollkommen gleich; er wird in den Ring V geschoben und zwar mit den Planseiten der Linsen nach abwärts, so daß seine Stellung der von No. IV gerade entgegengesetzt ist.

7) Ein 45^{mm} langer Ring mittelst des Armes y und einer Klemmschraube am Stativ befestigt; er wird bis zum Ring $t'u$ auf den Theil VI geschoben.

8) Ein 80^{mm} langer Ring, dessen oberer $46,5^{\text{mm}}$ langer Theil von einem aufgelötheten 2ten Ring $\alpha\beta$ umschlossen ist. Von oben wird eine Sammellinse j von 120^{mm} Brennweite eingeschraubt. Der Theil VIII wird bis zum Ring $\alpha\beta$ in den Theil VII hineingesteckt. Beim Gebrauche werden die Nicols gekreuzt, dann die Theile V, VI, VII und VIII abgehoben, die Krystallplatte auf den Einsatz IV gelegt und die übrigen Theile wieder aufgesetzt. Man nähert den oberen Linsensatz der Platte bis zu einer Distanz von ungefähr 1^{mm} bis 2^{mm} . Damit man bei Platten, die entweder selbst über 30^{mm} im Durchmesser, oder eine solche Fassung haben, den Theil V weglassen kann, muß der Einsatz VI genau in VII hineinpassen, weil sonst die optischen Axen des untern und obern Linsensatzes nicht zusammenfallen würden.

In der vorliegenden Form eignet sich das Instrument nicht bloß zur Untersuchung der Körper in Luft, sondern er kann auch sehr leicht zum Messen des Axenwinkels in Oel verwendet werden, indem man die Theile VI, VII, VIII nebst dem analysirenden Nicol in den von Grailich

construirten Apparat zum Messen des Axenwinkels einführt. Es wird zu dem Zwecke blofs statt des Theiles VII ein ganz gleicher Ring, aber ohne Arm, angesteckt.

Ich bemerke nur noch, dafs die beiden angeführten Instrumente, Stauroskop und Polarisationsmikroskop, in ihrer vorliegenden Form bei Hrn. Lenoir in Wien in eleganter Messingausführung zu haben sind, und zwar das Stauroskop complet zu 20 Thalern, das Polarisationsmikroskop ebenso zu 35 Thalern.

VIII. Ueber die Schwingungsbewegungen, welche die vereinte Wirkung des Magnetismus und der discontinuirlichen Ströme in leitenden Körpern hervorruft; von A. de la Rive.

(*Arch. de sciences phys.* T. XXV (1866) p. 311).

In einer 1847 in d. *Philosoph. Transact.* und den *Archives d. sciences physiques* (T. IV p. 345)¹⁾ veröffentlichten Abhandlung habe ich die Thatsache niedergelegt, dafs Metallstäbe von jeglichen Dimensionen, zwischen die Pole eines starken Elektromagnets gelegt, einen sehr entschiedenen Ton geben, sobald sie von einem discontinuirlichen Strom durchflossen werden. Dieser Ton hat grofse Aehnlichkeit mit dem, welchen ein Eisenstab giebt, durch welchen man einen discontinuirlichen Strom leitet; nur ist im letzteren Fall nicht nöthig, den Leiter, welcher den Strom durchläfst, der magnetischen Wirkung zu unterwerfen, um einen Ton zu geben; während bei Leitern, die nicht magnetisirbar sind, diese Bedingung unumgänglich ist. Mit einem Wort: alle leitenden Körper erlangen unter Einfluß eines Magnets die Eigenschaft, welche das Eisen

1) Auszugsweise in den *Ann.* Bd. 65, S. 637.