

VIII. Ueber ein Universalinstrument für Krystallographie.

Von

C. Viola in Rom.

(Hierzu Tafel III, Fig. 1 und 2.)

In den letzten Jahren hat sowohl die Theorie als die Praxis der Instrumentenkunde für das Krystallstudium geradezu riesige Fortschritte gemacht; einerseits ist das zu dem vollständigen Studium der optischen Erscheinungen dienende Zubehör zum Polarisationsmikroskope durch die Thätigkeit von Czapski, Klein, Becke, Fedorow, Michel-Lévy und Anderen vervollkommenet worden, andererseits wurden die Messinstrumente durch die Arbeiten von Groth, Fedorow, Czapski, Goldschmidt verbessert.

Es genügt, auf das Reflexionsgoniometer System Babinet mit den Signalverbesserungen und den Correctionsmitteln von Websky hinzuweisen, sowie auf die neuen, durch das Haus R. Fuess in Berlin (die berühmte deutsche Fabrik) construirten Goniometer mit zwei aufeinander senkrechten Drehungsaxen, elektrischer Beleuchtung und verticalem Krystallträger. — Ich glaube, dass auf diesem Felde nicht mehr viel zu thun bleibt, denn die Bequemlichkeit und Genauigkeit der Beobachtungen haben in wenig Jahren einen überraschenden Aufschwung genommen. Dennoch bin ich der Ansicht, dass das Goniometer mit zwei Axen, das durch Fedorow¹⁾, Goldschmidt²⁾ und Czapski³⁾ unabhängig von einander in die Krystallographie eingeführt wurde, dessen Priorität aber dem ersteren der drei Gelehrten angehört⁴⁾, noch eine Aenderung gestattet, nicht sowohl zur Bestimmung der optischen Constanten der Krystalle im Allgemeinen,

1) Diese Zeitschr. **21**, 574.

2) Ebenda **21**, 240 und Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1892, 546.

3) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1893, 1. Ref. diese Zeitschr. **25**, 620.

4) E. v. Fedorow, Op. cit.

als vielmehr im Besonderen derjenigen der asymmetrischen (S_{00}), pinakoidalen (S_{21}), sphenoidischen (S_{02}), domatischen (S_{00}^{σ}) und prismatischen (S_{02}^{σ}) Klassen.

Diese Aenderung besteht darin, dass man die Bewegungen des Goniometers direct zur Bestimmung der Lage der optischen Axen mit Hilfe des Mikroskopes benutzt. Fig. 4, Taf. III stellt ein solches Instrument dar. Es besteht natürlich aus zwei Theilen, nämlich dem Polarisationsmikroskope und dem eigentlichen Goniometer mit zwei orthogonalen Drehungsaxen.

Damit man den Krystall leicht in eine Flüssigkeit getaucht beobachten kann, ist es wünschenswerth, dass eine Drehungsaxe des Goniometers, die unbewegliche $A_1 A_2$, horizontal sei, und dass die andere, die senkrecht auf jener und um jene drehbare bewegliche Axe $B_1 B_2$, den Krystall von oben nach unten festhalten kann.

Was den ersten Theil anbetrifft, ist nicht viel beizufügen. Er besteht aus einem horizontalen Fernrohre F , das durch ein kleines elektrisches Licht beleuchtete Signale besitzt und beweglich ist, so dass man es je nach Gutdünken vor- oder rückwärts schieben kann. Vor dem Fernrohre kann man ein Objectiv einführen, und dadurch versieht es den Dienst eines Mikroskopes, das obendrein mit einem verschiebbaren Nicol N_2 versehen ist, der leicht je nach Bedürfniss ein- und abgestellt werden kann.

Auf der entgegengesetzten Seite des Krystallträgers kann ein mit Spiegel J und Condensorlinsen L versehener Polarisator N_1 auf solide Weise festgehalten und geschoben werden.

Das von dem Spiegel und Polarisator herkommende Licht geht durch den Krystall K , und tritt in den Analysator des Mikroskopes ein, wo es untersucht werden kann.

Was den zweiten Theil des Instrumentes betrifft, so ruht die durch zwei Zapfen bestimmte unbewegliche Horizontalaxe $A_1 A_2$ auf zwei soliden Messingträgern $Q_1 Q_2$, die auf ein horizontales Gestell M festgeschraubt sind.

Diese horizontale Drehungsaxe trägt den beweglichen Theil des Goniometers, d. h. eine Drehungsaxe $B_1 B_2$ mit dazu gehörigem getheiltem Vollkreise oder Limbus C_1 und Centrir- und Justirapparat V für den Krystall. Der Limbus ist mit einer Handhabe versehen, mittelst welcher er gedreht werden kann. Bei der Drehung nimmt er auch die durch ihn gesteckte Axe mit, so dass sich die Axe mit ihm gleichzeitig dreht. Letztere ist aber auch mittelst der Handhabe oder Scheibe S für sich und unabhängig vom Limbus drehbar. Die Feinstellung wird durch die Schraube S_1 bewirkt. Die Feinbewegung der mit dem Limbus C_2 versehenen unbeweglichen Axe geschieht mit Hilfe der Schraube S_2 . Die Gegengewichte G dienen dazu, den Schwerpunkt des beweglichen Theiles des Goniometers in die unbewegliche Drehungsaxe zu verlegen, wodurch eine sanfte Bewegung ermöglicht wird.

Für die Orientirung des Krystalles wird auf Folgendes geachtet.

Steht die bewegliche Axe vertical, so muss die Ebene der optischen Axen ungefähr horizontal sein, und der Krystall in dem durch die beiden Drehungsaxen und die Mikroskopaxe bestimmten Centrum liegen, was mit Hilfe des Centrir-Justirapparates erreicht wird, welcher, wie gewöhnlich, aus einer von zwei rechtwinklig aufeinander stehenden, von Schrauben geführten Cylinderschlitten und zwei auf einander senkrecht stehenden Horizontalschlitten zusammengesetzten Combination besteht. Die grobe Justirung des Krystalles wird am besten mit der Hand erreicht.

Eine kleine Drehung um die feste Axe $A_1 A_2$ und eine gehörige Drehung um die bewegliche Axe $B_1 B_2$ des Goniometers werden nachher genügen, um bald die eine, bald die andere optische Axe des Krystalles mit der Axe des Mikroskopes in Coincidenz zu bringen. Die Ablesungen an beiden Limben C_1 und C_2 bestimmen die relativen Lagen der optischen Axen vollständig, welche als Pole auf die stereographische Projection aufgetragen werden. Zur Orientirung derselben genügt offenbar die Kenntniss der Lage dreier Flächen des Krystalles.

Ist daher die Lage der optischen Axen beobachtet worden, so wird zu der Messung der Flächen übergegangen.

Steht eine Fläche senkrecht zu der Axe des Fernrohres, so stimmt ihr Pol mit der früheren Lage der einen oder der anderen optischen Axe überein. Die dazu nöthigen zwei Drehbewegungen werden auf dem bezüglichen Limbus abgelesen und auf die stereographische Projection aufgetragen. Fig. 2, Tafel III stellt eine solche Projection des von mir im vorigen Jahre studirten Albits von Lakous dar ¹⁾. Die concentrischen Kreise von 5^0 zu 5^0 stellen die auf dem beweglichen Limbus C_1 abgelesenen Winkel, die Radien die auf dem unbeweglichen Limbus C_2 abgelesenen Winkel dar. Als Ausgangspunkt der Coordinaten dient der auf der horizontalen Nullgerade HH liegende Pol (010) der entsprechenden Fläche des Albits.

Wie die Berechnung der wahren Indices und der einzelnen Winkel mit Zuhülfenahme von irrationalen, auf drei orthogonale Axen bezogenen Indices, und wie die graphische Berechnung vorgenommen werden muss, ist in dieser Zeitschrift genügend angedeutet worden ²⁾.

Soll dieses Instrument als gewöhnliches Goniometer dienen, so wird die bewegliche Axe vertical nach unten gestellt, und jede Zone des Krystalles in der Weise gemessen, als ob die horizontale Axe nicht vorhanden wäre.

Für die Correctur des Instrumentes muss man genau dieselbe Rücksicht beobachten, welche Fedorow für ein Goniometer mit zwei Axen angegeben hat ³⁾. Dieselbe besteht, wie bekannt, in folgenden vier Punkten:

1) C. Viola, Ueber den Albit von Lakous (Insel Kreta). Tschermak's miner. und petrogr. Mitth. **15**, 135.

2) E. v. Fedorow, Op. cit.

3) l. c.

- 1) Das Signal und das Fadenkreuz müssen sich in der Brennebene des Objectives befinden ;
- 2) die optische Axe des Fernrohres muss senkrecht auf die horizontale, unbewegliche Axe des Goniometers sein ;
- 3) die bewegliche Axe des Goniometers muss senkrecht auf diese letztere sein ;
- 4) die Theilungsfehler der beiden Limben müssen bekannt sein, und der Excentricitätsfehler muss weggebracht werden, wenn es sich um genaue Messungen handelt.

Dadurch, dass die bewegliche Drehungsaxe des Goniometers umgeschlagen werden kann, werden die auf die Punkte 2 und 3 bezüglichen Correcturen ereinfacht.

Fig. 1.

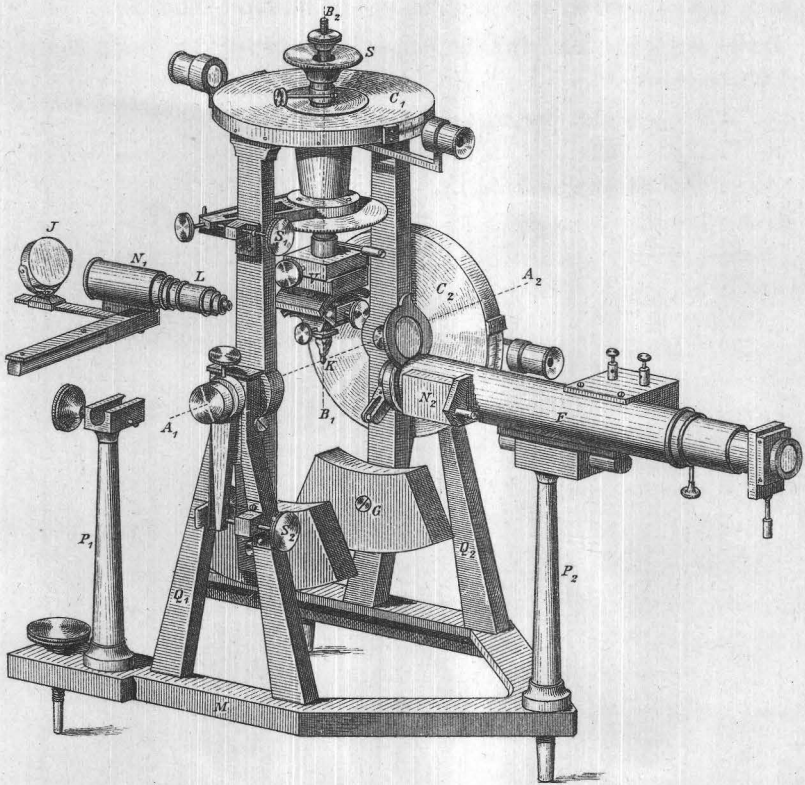


Fig. 2.

