ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1822, FÜNFTES STÜCK.

I.

Ein neues Reflexions-Goniometer,

v o n

A. BAUMGARTNER, Prof. d. Phys. am k. k. Lyc. zu Olmütz.

Das große Interesse, welches die krytallographischen Untersuchungen täglich mehr gewinnen, bestimmt mich, ein Instrument bekannt zu machen, das nach meiner Meinung bequemer beim Gebrauche, und von umfassenderer Anwendbarkeit ist, als es die mir bekannten Instrumente sind, welche zu demselben Zwecke, das ist, zum Messen der Winkel der Krystalle bestimmt sind.

Das Princip, worauf mein Goniometer beruhet, ist der katoptrische Satz, daß in einem Planspiegel eine abgebildete Ebene und ihr Bild in einer und derselben Ebene erscheinen, wenn jene auf dem Spiegel senkrecht steht.

Es sey, um einen besonderen Fall vor Augen zu haben, *AB* Fig. 1 Taf. 1 die Oberfläche eines Planspiegels, und *abc* der Querschnitt eines dreiseitigen

Prisma mit *spitzen* Flächenwinkeln; so findet man den Winkel acb , wenn man die Fläche ac auf den Spiegel setzt und dann das Prisma um die Kante c so weit dreht, bis bc und dessen Bild in einer und derselben Ebene liegen. Ist dadurch bc in die Lage $b'c'$ gekommen, so ist offenbar $a'c'b'$ oder $acb = 90^\circ - a'c'A$, mithin acb durch $a'c'A$ gegeben. Hätte das Prisma einen *stumpfen* Winkel, wie egf , so dürfte man es nur mit der Seitenfläche fg auf den Spiegel setzen, und um die Kante f drehen, bis obige Bedingung für die Seitenfläche eg erfüllt ist. Denn dann ist, wenn dadurch eg in die Lage $e'g'$ gekommen, $e'g'f'$ oder $egf = e'hf' + hf'g' = 90^\circ + hf'g'$, mithin wieder egf durch den Drehungswinkel bestimmt.

Es kommt also bei dem Messen eines Flächenwinkels nur darauf an, den Winkel zu messen, um welchen der Körper gedreht werden muß, um eine seiner ebenen Oberflächen und ihr Bild in dieselbe Ebene zu bringen. Zu diesem Zweck dient mir die Vorrichtung Fig. 2, wovon A eine Ansicht nach der Seite, B von vorne gewährt.

Das Fußgestell $abcd$ des Instruments besteht aus zwei Brettchen recht trocknen Holzes, ae u. fd , welche in fe so zusammen geleimt sind, daß sich ihre Fasern kreuzen. Es ist g/h ein auf ae befestigter Planspiegel, und kl ein stählerner, vollkommen cylindrischer, um seine Axe drehbarer Stift, welcher in l mit einem messingnen Knopfe versehen ist, und durch die metallnen Träger m und n in Pfannen, in einer solchen Lage erhalten wird, daß seine Axe mit der ebenen Fläche des Spiegels genau in einerlei Ebene liegt *).

*) Der Hr. Verf. giebt nicht an, daß er sich zu seinem Instru-

einen Punkt in k angemerkt, den man am genauesten erhält, wenn man die Vertiefung, welche der Drehtisch beim Abdrehen des Stiftes kl hinterläßt, durch Abfeilen und Schleifen so lange verkleinert, bis nur eine Spur davon übrig bleibt.

Es ist ferner o ein an dem Stifte kl angebrachter metallener Biegel, der sich abnehmen und mit einem größeren oder kleineren verwechseln läßt, und in p eine Schraubenmutter hat, durch welche eine (in der Zeichnung weggelassene) Schraube gehen kann, deren Kopf des bequemen Umdrehens wegen über ab hinausfällt. Endlich ist Q ein Quadrant mit seiner Alhidade r , beide in A von der Seite und in B von vorn zu sehen. Die Grade des Quadranten werden von unten nach oben gezählt und sind mit zweierlei Zahlen in natürlicher Ordnung bezeichnet; die einen gehen von d bis 90° , die andern von 90 bis 180° und sind von den über ihnen stehenden jede um 90° verschieden; diese zweifache Bezeichnung gewährt beim Gebrauche des Instruments Vortheil. Die Alhidade ist so breit, daß sie die zu einem Nonius gehörige Eintheilung am En-

mente eines Spiegels bedient habe, der nur an der obern Fläche das Licht zurück wirft, also eines metallenen, oder eines an der hintern Fläche nicht belegten sondern geschwärzten ebenen Glases. Sein Vortrag scheint dieses vorauszusetzen; doch ist seine Methode den Flächen-Winkel zweier Ebenen zu messen, auch für einen mit Zinnfolie belegten Glaspiegel, dessen beiden Ebenen vollkommen parallel sind, gültig, da der katoptrische Grundsatz, von dem er ausgeht, sich auf den Fall ausdehnen läßt, wenn die Kante des Winkels, und zu Anfange die eine Seitenfläche des Krystalls, der spiegelnden Fläche parallel sind. *Gillb.*

de enthalten kann, dessen Nullpunkt der feine durch die Mitte des Stiftes *kl* gehende Strich anzeigt, den man in *B* auf der Alhidade sieht. Um die Alhidade in jeder Stellung fest erhalten, oder ihr eine sanfte Bewegung geben zu können, ist sie mit einer Schraubenmutter versehen, in welche eine Schraube paßt, die sich im Ausschnitte *st* sammt der Alhidade verschieben, auch mittelst einer Stellschraube in jedem Punkte dieses Ausschnittes befestigen läßt. Die letzteren Theile sind in der Zeichnung weggelassen, weil man sie an jedem genauen Winkel-Meßinstrumente sehen kann.

Will man mittelst dieses Reflexions-Goniometers einen Flächen-Winkel eines Krysalles messen, so kommt es darauf an, ob dieser Winkel spitz oder stumpf ist. Im ersten Falle stellt man die Alhidade genau auf 90° der oberen Zifferreihe, legt den Krysal mit einer der beiden Oberflächen, die den Winkel bilden, auf den Spiegel, mit der Kante des zu messenden Winkels gegen den Nullpunkt der Scale zugekehrt, und bringt ihn da in eine solche Lage, daß diese Kante in der verlängerten Axe des Stiftes *kl* liegt, wozu der in *k* angebrachte Punkt behülflich ist *). In dieser Lage befestigt man ihn an dem Stifte *kl* mittelst Wachs, oder mittelst der Schraube am Biegel *op*. Hierauf dreht man die Alhidade gegen die Ordnung der Ziffer am Quadranten so lange, bis die zweite den zu messenden Winkel bildende Fläche und ihr Bild im Spiegel in

*) Sehr beförderlich würde dabei eine in der Verlängerung dieser Axe entweder auf der spiegelnden Ebene selbst, oder auf einer ihr parallelen Ebne, mit einem Diamanten schwach gezogene gerade Linie seyn. *Gilb.*

einerlei Ebene erscheinen. Die Zahl der oberen Reihe am Quadranten, welche dann der Lage der Alhidade entspricht, ist der gesuchte Winkel des Krystalls.

Ist der zu messende Winkel stumpf, so führt ein gleiches Verfahren zum Zweck, nur mit dem Unterschiede, daß man, nachdem die Alhidade auf o befestigt worden, nicht die Kante des zu messenden Winkels, sondern die nächst auf sie folgende in die Verlängerung der Axe von *kl* bringt, und nach dem Drehen des Krystalls den Winkel an den untern Ziffern am Quadranten abliest. Wer nicht mit freiem Auge zu beurtheilen vermag, ob die abgebildete Fläche und ihr Bild genau in derselben Ebene liegen, dem kann ein Blendrohr, durch das er den Krystall ansieht, gute Dienste leisten. Um sehr kleine Krystalle messen zu können, thut man wohl ihre Flächen mit Wachs zu verlängern.

Dasselbe Verfahren führt zum Zweck, wenn ein Winkel gemessen werden soll, den zwei Flächen bilden, die von einer dritten durch Abstumpfung entstandenen unterbrochen sind, weil durch das Verlängern der beiden Hauptflächen die Abstumpfung verschwindet.

Ohne dem Urtheile Sachkundiger vorgreifen zu wollen, glaube ich doch behaupten zu dürfen, daß dieses Instrument manchen Vorzug vor dem bisher am meisten geschätzten des berühmten Wollaston hat. Das Wollaston'sche Reflexions-Gonionmeter kann man nur an heitern Tagen brauchen, das meinige aber zu jeder Zeit, selbst Nachts bei starker Beleuchtung; jenes setzt spiegelnde Flächen voraus, das meinige ist auch auf

Kryftalle von matter Oberfläche anwendbar; jenes giebt oft unrichtige Resultate wenn die Ebenen des Kryftalls kleine Vertiefungen und Erhöhungen haben, und man kann sich dann dem wahren Werthe des Winkels nur nähern, indem man auf verschiedene Punkte der Oberfläche Licht auffallen läßt, und aus den gefundenen Resultaten einen Mittelwerth nimmt, indeß das meiste gleich beim ersten Versuch die mittlere Neigung aller kleinen Flächen giebt, welche eine Hauptfläche bilden, indem der Kryftall beim Auflegen auf den Spiegel nothwendig eine Lage annimmt, die aus allen Vertiefungen und Erhöhungen jener Oberfläche entspringt (?). Uebrigens ist mein Goniometer auch einfacher, mithin auch wohlfeiler; es kann überall leicht aufgestellt werden, weil es gerade nicht horizontal zu stehen braucht; und es hat so wenig Schwieriges in der Behandlung, daß man nach wenigen Versuchen hinlängliche Sicherheit im Gebrauche erlangt haben kann *).

*) Zur Beurtheilung eines Meßinstruments gehören im Detail vorgelegte, wiederholte Messungen mit demselben; durch Mittheilung solcher, und durch Ausmittlung der Fehlergrößen bei seinem Verfahren, würde der Hr. Verf. die Mineralogen am leichtesten von dem Werthe seines Goniometers überzeugen, und manche Bedenken gegen dasselbe heben, *Gilb.*