Fast scheint es, als wäre der Cerit ein Gemenge der Silicate, die nicht mit gleicher Leichtigkeit von der Säure angegriffen würden.

---

*XI. Beschreibung eines neuen Mikrometers;
von Th. Petruschewsky in Kien.*

Der bekannte Versuch Newton's mit den Farbenringen, welche durch Interferenz der Strahlen in dem schmalen Raume zwischen einer Linse und einer planen Glastafel entstehen, wenn beide sich gegenseitig berühren, giebt uns ein Mittel an die Hand die Dicke dieses Zwischenraums an verschiedenen Stellen zu bestimmen. Bis jetzt begnügte man sich hiemit bei der Anwendung dieser Vorrichtung zum Messen kleiner Gröſsen. Es ist aber die Möglichkeit da, diese Vorrichtung so zu modificiren, daß sie ein wirkliches Mikrometer darstelle, welches durch seine Genauigkeit und Empfindlichkeit, wie mir scheint, alle bis jetzt bekannten Instrumente dieser Art übertreffen muß, ich sage wie mir scheint, weil ich selbst bis jetzt noch keine Messungen angestellt habe. Ich habe aber Hrn. Porro in Paris die Theorie dieses Mikrometers mitgetheilt mit der Bitte mir ein Exemplar anzufertigen, welches zur Beobachtung der durch verschiedene physische Ursachen bedingten Dimensionsveränderungen fester Körper eingerichtet sey. Von der bekannten Erfahrung und Geschicklichkeit des Hrn. Porro hängt natürlich der Grad der Genauigkeit ab, den dieses Instrument erlangen kann: daher begnüge ich mich hier mit der Darlegung der Theorie, auf der die Einrichtung dieses Instruments beruht.

1. Beim Aufeinanderlegen einer schmalen rechtwinkligen Glasplatte auf eine ähnliche, die einen der Axe eines gläsernen Rotationscylin-
ders parallelen Abschnitt darstellt,

entstehen die bekannten farbigen Streifen, die der Berührungslinien beider Platten parallel laufen. Bei der Beobachtung dieser Platten durch irgend ein homogenes Licht des prismatischen Spectrums erhält man eine Reihe dunkler und heller Streifen homogenen Lichts.

2. Wenn irgend eine Ursache, z. B. die Ausdehnung eines festen Körpers, der mit dem Rande des oberen Glases in Berührung steht, seine Lage wenn auch um einen sehr kleinen Winkel ändert, so wird dadurch natürlich auch eine Veränderung der Berührungslinie beider Platten bedingt und zugleich werden sich die farbigen Streifen um eine gewisse Entfernung in der Richtung des sich senkenden Plattenrandes verrücken. Die Gröſe dieser Verrückung steht offenbar in einer gewissen Abhängigkeit vom Krümmungsradius der cylindrischen Oberfläche und folglich kann durch hinreichende Vergrößerung des Krümmungsradius eine Bewegung der farbigen Streifen erzielt werden, die um das Tausendfache die Bewegung des festen Körpers, der mit dem Rande der Glasplatte in Berührung steht, übertrifft.

3. Das Verhältniß der linearen Verrückung der farbigen Streifen zur Gröſe der Bewegung des festen Körpers oder des Plattenrandes werde ich als Vergrößerung des Mikrometers bezeichnen. Die gegenseitige Abhängigkeit der Vergrößerung des Mikrometers, der Krümmungsradien und der Entfernung des Berührungspunktes der Glasplatte mit dem festen Körper von der Berührungslinie beider Glasplatten, läßt sich folgendermaßen bestimmen.

Es bezeichne g die Dicke der Luftschicht an der Stelle wo der in Rede stehende feste Körper die Glasplatte berührt, r die Entfernung dieses Punktes von der Berührungslinie beider Platten, R den Krümmungsradius des convexen Glases. So haben wir

$$g = \frac{r^2}{2R}$$

Bezeichnen wir durch Δg eine kleine Bewegung der Glasplatte, die durch irgend eine Ursache hervorgebracht wird, so haben wir

$$g + \Delta g = \frac{(r + \Delta r)^2}{2R}$$

und folglich

$$\Delta r = \sqrt{2R(g + \Delta g)} - r = \sqrt{2R(g + \Delta g)} - \sqrt{2Rg}$$

Für den Berührungspunkt an einer anderen Stelle, die um ϱ von der Berührungslinie entfernt ist, und bei der Dicke der Luftschicht γ an jener Stelle haben wir bei derselben Bewegung Δg

$$\gamma + \Delta g = \frac{(\varrho - \Delta \varrho)^2}{2R}$$

$$\Delta \varrho = \sqrt{2R(\gamma + \Delta g)} - \sqrt{2R\gamma}$$

Woraus das Verhältniß der Vergrößerungen d. h. $\frac{\Delta r}{\Delta g} : \frac{\Delta \varrho}{\Delta g}$ oder $\frac{\Delta r}{\Delta \varrho}$ sich folgendermaßen ausdrücken läßt:

$$\frac{\Delta r}{\Delta \varrho} = \frac{\sqrt{2R(g + \Delta g)} - \sqrt{2Rg}}{\sqrt{2R(\gamma + \Delta g)} - \sqrt{2R\gamma}} = \frac{\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g}}{\sqrt{\gamma + \Delta g} - \sqrt{\gamma}}$$

und wenn wir $(g + \Delta g)$ und $(\gamma + \Delta g)$ in den Grad $\frac{1}{2}$ erheben, so erhalten wir:

$$g \left(1 + \frac{\Delta g}{g}\right)^{\frac{1}{2}} = g^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta g}{g} - \frac{1}{8} \frac{\Delta g^2}{g^2} + \frac{1}{16} \frac{\Delta g^3}{g^3} \dots\right)$$

$$\gamma \left(1 + \frac{\Delta g}{\gamma}\right)^{\frac{1}{2}} = \gamma^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta g}{\gamma} - \frac{1}{8} \frac{\Delta g^2}{\gamma^2} + \frac{1}{16} \frac{\Delta g^3}{\gamma^3} \dots\right)$$

Für Δg , welches hinreichend klein ist im Verhältniß zu g und γ , kann man sich begnügen mit zwei Gliedern der convergirenden Reihe, und in solchem Falle haben wir:

$$\frac{\Delta r}{\Delta \varrho} = \frac{g^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta g}{g}\right) - g^{\frac{1}{2}}}{\gamma^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta g}{\gamma}\right) - \gamma^{\frac{1}{2}}} = \frac{g^{-\frac{1}{2}}}{\gamma^{-\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{\gamma}}{\sqrt{g}}$$

aber $\sqrt{\gamma} : \sqrt{g} = \varrho : r$ folglich:

$$\frac{\Delta r}{\Delta \varrho} = \frac{\varrho}{r}$$

Das heißt die Vergrößerung eines und desselben Mikrometers in gewissen Gränzen ist umgekehrt proportional den Ent-

fernungen der Berührungspunkte des zu erforschenden Körpers von der Berührungslinie beider Platten.

Für zwei verschiedene Mikrometer bei einem und demselben r und Δg haben wir

$$g = \frac{r^2}{2R} \quad g + \Delta g = \frac{(r + \delta r)^2}{2R}$$

$$\gamma = \frac{r^2}{2R'} \quad \gamma + \Delta g = \frac{(r + \delta r)^2}{2R'}$$

$$\delta r = \sqrt{2R(g + \Delta g)} - \sqrt{r^2} \quad \Delta r = \sqrt{2R'(\gamma + \Delta g)} - \sqrt{r^2}$$

Wenn wir statt g und γ ihre Größen setzen, wäre:

$$\frac{\delta r}{\Delta r} = \frac{\sqrt{2R\left(\frac{r^2}{2R} + \Delta g\right)} - \sqrt{r^2}}{\sqrt{2R'\left(\frac{r^2}{2R'} + \Delta g\right)} - \sqrt{r^2}} = \frac{\sqrt{r^2 + 2R^2 \Delta g} - \sqrt{r^2}}{\sqrt{r^2 + 2R'^2 \Delta g} - \sqrt{r^2}}$$

aber $r = \frac{R}{n}$, wo n einen sehr großen Werth hat, folglich können wir $\frac{R^2}{n^2}$ als eine sehr kleine Größe betrachten und erhalten:

$$\frac{\delta r}{\Delta r} = \frac{\sqrt{\frac{R^3}{n^2} + 2R^2 \Delta g} - \sqrt{\frac{R^2}{n^2}}}{\sqrt{\frac{R'^3}{n^2} + 2R'^2 \Delta g} - \sqrt{\frac{R'^2}{n^2}}} = \frac{\sqrt{2R^2 \Delta g}}{\sqrt{2R'^2 \Delta g}} = \frac{R}{R'}$$

d. h. die Vergrößerung zweier Mikrometer dieser Art ist proportional den Krümmungsradien ihrer Gläser.

Die Vergrößerung eines solchen Mikrometers überhaupt läßt sich durch folgende Formel bestimmen:

$$W = \frac{\Delta r}{\Delta g} = \frac{\sqrt{2R(g + \Delta g)} - \sqrt{2Rg}}{\Delta g} = \sqrt{2R} \frac{\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g}}{\Delta g}$$

Der Factor $\frac{\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g}}{\Delta g}$ kann umgeändert werden in:

$$\frac{\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g}}{(g + \Delta g) - g} = \frac{\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g}}{(\sqrt{g + \Delta g} - \sqrt{g})(\sqrt{g + \Delta g} + \sqrt{g})}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{g + \Delta g} + \sqrt{g}}$$

oder der Kleinheit von Δg halber, in $\frac{1}{2\sqrt{g}}$

folglich ist die Vergrößerung $w = \frac{1}{2\sqrt{g}} \sqrt{2R}$, oder wenn wir statt g seinen Werth setzen, $W = \frac{R}{r}$.

Beispielweise setzen wir $R = 10$ Meter und $r = 10$ Millim., so haben wir $W = 1000$; für diesen Fall würde das Mikrometer 1000mal vergrößern; betrüge die Entfernung r 20 Millim., so würde nur eine 500fache Vergrößerung stattfinden.

Ueberhaupt erweist sich aus der Formel $W = \frac{R}{r}$, daß in einem und demselben Instrumente die Vergrößerung eine veränderliche Gröfse ist; übrigens dieß ist kein wichtiger Umstand, indem sich stets die Vergrößerung sehr einfach berechnen läßt.

Nähmen wir eine Platte, deren Krümmungsradius 100 Metern gleich wäre, so erhielten wir eine 1000fache Vergrößerung, vorausgesetzt, daß die Entfernung des Berührungspunktes des zu erforschenden Körpers von der Berührungslinie beider Platten 10 Millim. betrüge.

Was die Construction dieses Instrumentes selbst betrifft, wäre hauptsächlich folgendes zu beobachten.

Es muß eine Einrichtung getroffen werden, vermittelt welcher man nach Belieben die Entfernung r vermindern könnte; zu diesem Zwecke könnte die eine Hälfte der oberen Platte etwas schwerer seyn als die andere, so daß durch Auf- und Abbewegung des festen Körpers vermittelt einer Mikrometerschraube wir stets die gewünschte erwähnte Entfernung herstellen könnten.

Zur Messung der Verrückung der Farbenstreifen wäre nur ein Mikroskop mit schwacher Vergrößerung anzuwenden und durch den Brennpunkt desselben müßten parallele Fäden gezogen seyn. Das Mikroskop selbst muß beweglich seyn in der Richtung der Längensaxe der Glasplatte und seine Bewegung bestimmt werden mittelst eines beilegenden Maafsstabes, der mit einem Nonius versehen wäre.

Zur größeren Genauigkeit müßte man nur die Streifen beobachten, welche weiter entfernt sind von der Berüh-

rungslinie beider Platten, weil diese Streifen dünner und greller bezeichnet sind.

XII. *Nachtrag zu der Abhandlung über die Constitution der elektrischen Spectra der verschiedenen Gase und Dämpfe; von Plücker.*

I o d.

215. **D**ie angewandte Röhre bestand, wie gewöhnlich aus einer Kugel und einem weitem Cylinder, die durch eine Thermometerröhre mit einander verbunden waren. Die Elektroden waren von Aluminium und ragten an den beiden Enden in Kugel und Cylinder hinein. An dem weitem Cylinder war seitwärts, nahe der Thermometerröhre, eine engere Röhre angeschmolzen, die in ihrer Mitte einen Hahn hatte und, um Iod aufzunehmen, an dem entfernten Theile sich erweiterte. Ueber das Iod wurde Wasserstoffgas in das Innere des Haupttheiles des Apparates geleitet, und, nachdem alle Luft aus diesem fortgetrieben worden war, das freie Ende der Seitenröhre zugeschmolzen und der Hahn geschlossen. Dann wurde evacuirt, der Hahn geöffnet und wieder geschlossen, dann wieder evacuirt und diese Operation einige Male wiederholt. Auf diese Weise wurde eine Röhre durch Hrn. Geifslers hergestellt, die Ioddampf von der angemessenen Dichtigkeit, neben einer kleinern Menge von Wasserstoffgas enthielt. Das Licht in Kugel und Cylinder war schön rehfarbig, in der engen Röhre schön grün. Das Spectrum des Iods ist, nächst dem Spectrum des Stickstoffs, eines der farbenreichsten. Während des Stroms condensirte sich Iod an der negativen Elektrode; Folge davon war die beobachtete Erscheinung