

XIII. *Verbesserte Construction des Babinet'schen Compensator; von K. E. F. Schmidt.*

In einem in dem Decemberheft 1890 der Zeitschrift für Instrumentenkunde abgedruckten Aufsätze habe ich die Fehlerquellen behandelt, die bei dem Babinet'schen Compensator in seiner jetzigen Gestalt entstehen können. Es wurde dort u. a. besonders eine fehlerhafte Orientirung der Quarzkeile als Fehlerquelle genannt. Solche Orientirungsfehler können beim Einstellen durch Drehungen der Keile um zwei Axen, von denen die eine in Richtung der Lichtstrahlen liegt, die andere eine zu diesen geneigte (nahezu senkrechte) Richtung hat, entstehen. In wieweit sich diese Fehler durch eine sorgsame Ausführung der Schlittenführung vermeiden lassen, kann ich nicht beurtheilen; ebenso wenig, ob sie ganz zu umgehen sind und nicht nach vielfachem Gebrauche des Instrumentes auftreten, auch wenn sie im Anfang nicht vorhanden waren.

Jedenfalls habe ich sie an zwei aus verschiedenen Werkstätten stammenden Instrumenten nachgewiesen.

Eine geänderte Versuchsanordnung schliesst diese Fehlerquellen völlig aus.

Es gibt für die Messungen mit dem Compensator zwei Methoden; bei der allgemein üblichen wird der Interferenzstreif stets an einer *festen* Marke eingestellt und bei Lageänderungen durch Verschieben eines beweglichen Keils wieder an jener Marke erzeugt.

Die zweite Messmethode besteht darin, die Keile gegen einander unbeweglich stehen zu lassen und die Verschiebungen des Interferenzstreifens mit einer *beweglichen* Marke zu messen.

Diese Art der Messung ist bisher nicht verwendet. Sie *bietet den Vortheil einer leichten Justirung der Quarzkeile und vermeidet jede Fehlerquelle, die durch Bewegen derselben entsteht.*

Ein für diese Messmethode eingerichtetes Instrument habe ich von der Firma Schmidt und Haensch in folgender Weise ausführen lassen:

An dem für Ocularmikrometer üblichen Gehäuse G (Fig. 1 und 2) ist mit der einen Deckplatte ein kleiner Rohransatz r_1 fest verbunden. In diesen ist ein kurzer Tubus r_2 eingeschoben, an dem der eine Quarzkeil k_1 fest sitzt; dieser Tubus trägt einen kleinen Hebel h , der den feststehenden Rohransatz in einer spaltförmigen Öffnung o durchsetzt. Der Hebel kann durch zwei an dem Gehäuse montirte feine Stellschrauben S um kleine Winkel gedreht werden. In den Tubus r_2 wird ein dritter r_3 eingeschoben, der den zweiten Quarzkeil k_2 trägt; r_3 kann in r_2 gedreht werden und durch die Schraube s in einer gewünschten Lage in r_2 festgestellt werden.

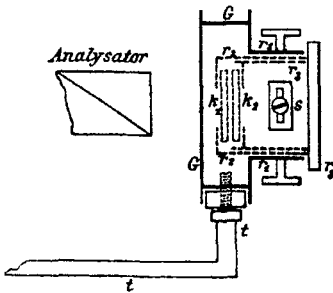


Fig. 1.

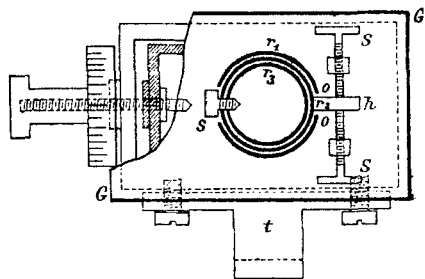


Fig. 2.

Vor dem ersten Keil verschiebt eine Schlittenführung einen Rahmen, an dem die Signalmarke (Fadenkreuz oder besser zwei Parallelfäden) fest sitzt. Eine auf der Schraubenaxe befestigte Trommel zählt die Bruchtheile einer Umdrehung, während die ganzen Umdrehungen an einer Theilung oben am Gehäuse in üblicher Weise abgelesen werden.

Das Gehäuse kann durch einen Träger t mit dem beweglichen Arm des Spectrometers verbunden werden, sodass die Mitte der Quarzkeile sich vor der Mitte des Analysators befindet.

Die *Justirung* des Instrumentes ist eine sehr einfache und sichere. Nachdem die Polarisationsebene im Polarisator \perp zur Einfallsebene gestellt und das Beobachtungsrohr auf den Spalt gerichtet ist, wird der Analysator gekreuzt und der Compensator angeschraubt. Der zweite Tubus wird ausgezogen und am ersten solange gedreht, bis Dunkelheit eintritt. Dann

wird der dritte Tubus eingeschoben und wieder solange gedreht, bis Dunkelheit eintritt, worauf die Schraube s an gezogen wird. Die Hauptschnitte der Quarzkeile sind jetzt für alle Fälle richtig gegen einander orientirt. Sollte die Orientirung gegen die Einfallsebene durch Abnehmen des Compensators kleine Aenderungen erfahren, so lässt sich durch Lösen der Stellschrauben S leicht die richtige Einstellung wieder hervorrufen.

Zur Erreichung der grössten Genauigkeit müssen diese Einstellungen mit Sonnen- oder electrischem Lichte ausgeführt werden.

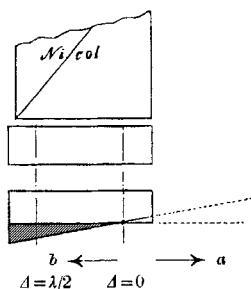
Die Wahl der Grösse der Keilwinkel hängt von der Grösse der Nicols ab. Es ist nothwendig, dass man den Weg des Streifens von der Stellung, wo die Phasendifferenz der \perp und \parallel zur Einfallsebene polarisirten Componenten $\Delta = 0$ ist bis zu der, wo $\Delta = \frac{1}{2}\lambda$ ist, verfolgen kann. Diese Verschiebung ist nothwendig und hinreichend, indem man bei Messungen von Phasenänderungen, die $\lambda/2$ überschreiten, durch Drehen der Nicols um 90° bis zu beliebigen Vielfachen von $\lambda/2$ — wenigstens bei durch farbige Gläser nahezu homogen gemachtem Lichte — gelangen kann. Bei dem für das hiesige Laboratorium angefertigten Instrumente beträgt der Keilwinkel $30'$. Der zweite Keil ist durch eine planparallele Platte ersetzt, um die Grösse der Verschiebung und somit die Genauigkeit zu erhöhen. Die Fläche der geraden Nicols am Apparat beträgt 11×11 mm.

Für das genannte Instrument entsprechen der Verzögerung $= \lambda$: ca. 3000τ (Trommeltheile), und die grössten Abweichungen zweier Zahlen in dem gleichen Beobachtungssatze erreichen nicht 20τ . Die grössten bei ungünstiger Beobachtung vorkommenden Abweichungen der Messung bleiben also unter $0,009\lambda$, eine Grösse, die bei den Einstellungen in den Compensatoren üblicher Construction auch gefunden wird ¹⁾, dabei ist das Resultat hier aber frei von jedem Fehler, der durch falsche Orientirung entsteht.

Die beschriebene Construction lässt nur eine Compensation der Beschleunigung oder Verzögerung zu. Der zur Compen-

1) K. E. F. Schmidt, Zeitschr. f. Instrum.-Kunde p. 449. 1891.

sation dienende Theil ist die keilförmige Schicht, um welche das Prisma die Planplatte an Dicke übertrifft, es genügt also diese allein zu betrachten. Ist die Prismenkante \parallel der optischen Axe, so wird bei Beschleunigung der \perp gegen die \parallel Componente der Streif nach a rücken, bei Verzögerung nach b , nur letztere Verschiebung lässt sich verfolgen, da bei



der Verschiebung in Richtung „ der Interferenzstreifen bald an die Grenze des Gesichtsfeldes gelangt; ist die optische Axe \perp zur Prismenkante, so findet das umgekehrte statt. Man kann jedoch mit jedem der Instrumente sowohl Beschleunigungen wie Verzögerungen messen. Ist der Compensator, wie im ersten Falle, auf Compensation der Verzögerung gebaut,

so hat man zur Messung von Verzögerungen die Nicols so zu stellen, dass zunächst der der Phasendifferenz 0 entsprechende Streif im Gesichtsfeld erscheint. Um Beschleunigungen zu messen, würde das eine Nicol um 90° gedreht werden müssen und von der Stellung auszugehen sein, wo $\Delta = \lambda/2$ ist. Im ersten Falle compensirt man die Verzögerung, im zweiten fügt man zu der Beschleunigung noch so viel zu, dass der Unterschied wieder $\lambda/2$ beträgt.

Es ist noch zu erwähnen, dass bei dem angegebenen Keilwinkel die Streifen nur mit schwachen Vergrößerungen zu betrachten sind. Ich ersetzte mit gutem Erfolg das Ocular des Beobachtungsrohres durch eine Blende mit einer kleinen runden Oeffnung und beobachtete ohne jede Vergrößerung.

Der Compensator erfordert natürlich eine gleichmässige Beleuchtung über die ganze Strecke, längs der die Verschiebung erfolgt.

Halle a. S., Phys. Laboratorium, Januar 1892.