



Fig. 1. Schematische Darstellung des geschweiften Kristalls, a im ungebogenen, b im gebogenen Zustand.

Führt man den Rechnungen unter Berücksichtigung der endlichen Dicke  $2d$  des Kristalls aus, ergibt sich, mit den für kleine, gleit- und schubfreie Durchbiegungen geltenden Annahmen, wieder genaue Fokussierung, nunmehr für

$$R = 2r + d.$$

Ein auf dem beschriebenen Prinzip beruhenden Spektrometer arbeitet, wie den oben genannten Konstruktionen, ohne Spalt. Da die Verwendung langer Kristalle auf die Güte der Fokussierung ohne Einfluß ist, können beträchtliche Intensitäten erreicht werden.

Eine Grenze der Leistungsfähigkeit wird durch die Eindringung kurzwelliger Strahlen in den Kristall gesetzt. Doch ist zu bemerken, daß sich die davon herrührende Verbreiterung der Spektrallinien mit abnehmender Gitterkonstante vermindert.

Es ist im hiesigen Physikalischen Institut seit einigen Monaten ein fokussierendes Vakuum-spektrometer nach den obigen Ausführungen unter Arbeit. Über nähere Einzelheiten betreffs die konstruktive Durchführung, sowie über die damit gemachten Erfahrungen werden demnächst berichtet.

Upsala, Physikalisches Institut der Universität, den 1. September 1932. TRYGGVE JOHANSSON.

### Die Spektren und Bindungsfestigkeiten „innerer“ Elektronen bei Molekülen.

Kürzlich<sup>1</sup> wurde über die Auffindung von optischen

<sup>1</sup> H. BEUTLER, Naturwiss. 20, 673 (1932).

Linienreihen berichtet, die in Absorption an (Rubidium- und Quecksilberdampf auftreten und die inneren Elektronen angehören, nicht den einzelnen Valenzelektronen oder der gleichzeitigen Anregung der Valenzelektronen (trotz deren relativ starker Kopplung) ihre Entstehung verdanken. Dieser Befund weckt die Vermutung, daß auch bei Molekülen durch kurzwellige Einstrahlung Bandensysteme gefunden werden können, welche einzelnen „inneren“ Elektronen zugehören. Diese Systeme und ihre Konvergenzstelle müssen in dem Bereich der kurzen Wellen erwartet werden, bei denen das beweglichste Elektron des Moleküls nur noch durch ein schwaches Kontinuum in Erscheinung tritt; auf diesem werden die Banden des fester gebundenen Elektrons in Absorption sichtbar.

Es scheint, daß solche Bandensysteme, deren voraussichtlich viele zu finden sein werden, in 2 Fällen bereits bekannt sind: beim  $N_2$  ein RYDBERG-System von HOPFIELD<sup>1</sup>, das zu 18,6 Volt konvergiert (niedrigste Ionisierungsspannung 16,5 Volt) und beim  $CO_2$  eine RYDBERG-Serie von HENNING<sup>2</sup> mit der Konvergenz zu 18,6 Volt (niedrigste Ionisierungsspannung 14,4 Volt). Solche Serien werden dann leicht erkennbar, wenn der Kernabstand im Molekül sich bei der Anregung nur wenig ändert, also die (O—O)-Banden stark sind.

Die Elektronen, welche die Träger dieser Bandensysteme sind, lassen sich aus der Theorie von MULLIKEN<sup>3</sup> bezeichnen: Im  $N_2$  führt die Ablösung eines  $\sigma 2p$ -Elektrons zum  $N_2^+$  ( $^2\Sigma^+$ ) bei 16,5 Volt; die Abtrennung eines fester gebundenen ( $\pi 2p$ - oder  $\sigma^* 2s$ -Elektrons kann bei 18,6 Volt  $N_2^+$  im ( $^2H$ - bzw.  $^2\Sigma_u^+$ -Term liefern. Im  $CO_2$  wird ein lockerstes Elektron ( $\pi^* 2p$ )<sub>o</sub> bei 14,4 Volt abgetrennt, bei 18,6 Volt ein festeres ( $\pi 2p$ )-Elektron aus der C—O-Bindung.

Es scheint hier eine Methode aufgewiesen zu sein, durch welche die Struktur der gemeinsamen Elektronenhülle von Molekülen und die Bindungsfestigkeit nicht nur der lockersten, sondern mehrerer und unter Umständen aller Elektronen der Hülle bestimmt werden kann.

Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, den 8. September 1932.

H. BEUTLER.

<sup>1</sup> J. J. HOPFIELD, Physic. Rev. 36, 789 (1930).

<sup>2</sup> H. J. HENNING, Ann. Physik 13, 599 (1932).

<sup>3</sup> R. S. MULLIKEN, Chem. Rev. 9, 347 (1931) und Physic. Rev. 40, 55 (1932).

## Besprechungen.

BATEMAN, H., *Partial Differential Equations of Mathematical Physics*. Cambridge: University Press 1932. XXII, 522 S. und 29 Abbild. 18 × 26 cm. Preis 42 sh.

Was dieses stattliche Werk auszeichnet, ist eine sehr weitgehende Berücksichtigung nicht nur der theoretischen, sondern auch der angewandten Physik in allen ihren Teilen. Auffallend ist die große Zahl der Anwendungen auf Elektrotechnik, Flugzeugtechnik und sonstige Probleme der Praxis. Die meisten behandelten Dinge werden in gewisser Hinsicht ab ovo abgeleitet. Aber man kann das Buch dennoch nicht als ein eigentliches Lehrbuch ansprechen. Dazu ist es, insbesondere in den mathematisch schwierigeren Partien, zu sprunghaft und in der Abfassung der Definitionen und in der Kennzeichnung der Termini zu wenig auf Präzision und Eindeutigkeit der Ausdrucksweise bedacht. Aber wenn man von einer Sache schon einiges weiß, so kann man aus dem Buch, bei richtigem Gebrauch, sehr viel dazulernen. Wir wollen nunmehr in einer gedrängten Übersicht die besonderen Punkte aus dem Inhalt des Buches hervorheben.

Das erste Kapitel, betitelt: Die klassischen Gleichungen, beginnt mit der sehr unscheinbaren Gleichung:  $y'' = 0$ . Nach der schulmäßigen Behandlungsweise ist diese Gleichung in einer Zeile zu erledigen und reichlich uninteressant. Da aber der Verfasser von vornherein auch diskontinuierliche Lösung zuläßt (d. h.

solche Lösungsfunktionen, welche selber oder in ihren Ableitungen Unstetigkeiten aufweisen), so gewinnt die Gleichung erheblich an Interesse und ergibt sehr rasch die Lösung einiger einfacher physikalischer Probleme. Nach einem Bericht über FOURIERSche Reihen (mit einem originellen Beweis der PARSEVALSchen Formel) werden andere gewöhnliche Differentialgleichungen mit interessanten Anwendungen (z. B. S. 46, auf radioaktiven Zerfall) diskutiert und die CAUCHYSche Methode zur Auflösung solcher Gleichung mit konstanten Koeffizienten auf den Fall nicht-konstanter Koeffizienten erweitert (S. 57). Dann kommen die partiellen Differentialgleichungen. Zuerst die einfachste Wellengleichung mit zahlreichen Anwendungen, die Telegraphengleichung (S. 75) und die zweidimensionale LAPLACESche Gleichung, mit der wichtigen Spiegelungsmethode zur tatsächlichen Auffindung von Potentiallinien, S. 85—90. Die Herleitung der stationären ebenen Flüssigkeitsbewegung auf S. 81 ist mathematisch unzulänglich. Für die *allgemeinste* lineare partielle Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten werden die Charakteristiken und Bicharakteristiken erörtert und die „primären“, „primitiven“ und „fundamentalen“ Lösungen eingehend unterschieden, alles mit sehr instruktiven Anwendungen auf die LAPLACESche Gleichung und die Wellengleichung.