$$A_{mm} N. d_r. a_{rm} = -J$$

und durch Indicesvertauschung:

$$A_{rr} N. d_m. a_{rm} = -J$$

und daraus:

$$A_{mm} d_r a_{rm} - A_{rr} d_m a_{mr} = 0.$$

Nun ist wegen $\Psi'_m = (d\Omega/d\psi_m)$ etc. $a_{rm} = a_{mr}$ und damit für $r \geq m$ vermöge der letzten Gleichung $a_{rm} = 0$.

Damit ergeben sich ohne jeden Vorbehalt die Differentialgleichungen der ersten Abhandlung. Ein Unterschied resultirt aus der hier eingeführten Annahme, das die Dielectricitätsconstante des intramolecularen Aethers nicht 1, sondern K_ξ ist, insofern als für unendlich lange Wellen das Quadrat des Brechungsindex nicht eins, sondern der Dielectricitätsconstante des intramolecularen Aethers gleich wird. Letztere ist offenbar mit jener des brechenden Mediums nicht identisch.

Austerlitz bei Brünn, 31. August 1887.

IV. *Notiz zur anomalen Dispersion glühender Metaldämpfe; von A. Winkelmann.*

Im Jahre 1880 hat Hr. Kundt¹⁾ die anomale Dispersion des glühenden Natriumdampfes nachgewiesen. Er benutzte dazu die Methode der gekreuzten Spectra, indem ein Glasprisma mit verticaler brechender Kante und eine durch Natrium gefärbte Bunsen'sche Flamme, deren intensiv leuchtender Kegel wie ein Prisma mit oben liegender horizontaler brechender Kante wirkte, in den Gang der Lichtstrahlen gebracht wurde. Die Bemühungen Kundt's, die kegelförmige Flamme durch seitlich angebrachte Platten von Glas oder Glimmer in eine prismatische zu verwandeln, führten zu keinem Ziele. — Es schien mir nicht aussichtslos, statt des Bunsen'schen Brenners eine oder mehrere Gebläselam-

1) Kundt, Wied. Ann. 10. p. 321. 1880.

pen in Anwendung zu bringen, um hierdurch der Flamme eine prismatische Gestalt zu geben; gleichzeitig war beim Gelingen dieses Versuches auch die Möglichkeit gegeben, ausser Natrium noch andere Metalle der Untersuchung zu unterwerfen.

Die ersten Versuche, welche mit spaltförmigen Brennern angestellt wurden, lieferten zwar prismatische Flammen, die Erwärmung des in die Flamme gebrachten Natriums war aber nicht stark und gleichmässig genug, um die erwartete Erscheinung zu zeigen. Erst als ein in der hiesigen Glasfabrik benutzter Fletcherbrenner, auf welchen Hr. Dr. Schott mich aufmerksam zu machen die Güte hatte, in Anwendung kam, wurde das Ziel erreicht. Dieser Brenner (siehe beistehende Figur) besteht nach einigen Abänderungen aus einem 25 cm langen dreieckigen Rohr AB , dessen Dreiecksseite CD 3,5 cm ist. In die Axe des Rohres wird bei E die Luft des Gebläses, seitlich bei F das Gas zugeführt. Oben auf dem Rohre befindet sich ein doppelt übereinander gelegtes eisernes Drahtnetz, welches verhindert, dass die Flamme zurückschlägt. Auf das Drahtnetz ist dann endlich

noch eine eiserne dreieckige Fassung geschoben, welche das Drahtnetz festhält und seitlich etwa 0,5 cm höher steht. Zündet man das Gas an und regulirt den Luftzutritt durch die Schraube G , so erhält man eine schöne, schwach sich nach oben verjüngende prismatische Flamme. In diese Flamme wurde das Natrium in folgender Weise eingeführt. Auf das Drahtnetz des Brenners wurde ein aus Eisendraht gebogenes dreieckiges Füsschen HJ von 1 cm Höhe und 2 cm Seite gelegt, und auf dieses ein eisernes Kästchen von gleichen Dimensionen zur Aufnahme des Natriums. Das Füsschen wird sehr bald durch die Flamme bis zur Weissgluth erwärmt, und das Kästchen ebenfalls so heiss, dass eine sehr lebhaft Verdampfung des Natriums eintritt. Durch die seitlich an dem Kästchen vorbeigehenden Flammengase wird bewirkt, dass die

leuchtenden Natriumdämpfe den prismatischen Querschnitt ihres Entstehungsortes beibehalten. Stellt man dann ein Glasprisma mit horizontal brechender Kante auf und lässt den Lichtstrahl (aus einem horizontal orientirten Spalt) etwa 1 cm oberhalb des Kästchens in der Nähe der Kante durch die Natriumflamme gehen, so erhält man auf einem passend gestellten Schirm die von Kundt ausführlich beschriebene Erscheinung sehr deutlich. Wenn bei mehrfach gebrauchtem Kästchen Reste von Natriumoxyd sich an dem Fusse desselben festgesetzt haben und hierdurch eine Ablenkung der Flamme bewirken, kann es vorkommen, dass bei demselben Versuch die charakteristische Verschiebung der hellen Spectralregion in der Nähe des Absorptionsstreifens mehrfach hin- und herschwankt, ein Beweis, dass dann die vertical brechende Kante des glühenden Natriumprismas mehrfach von rechts nach links und umgekehrt verschoben wird. Sorgt man aber dafür, dass die Flamme gleichmässig brennt und keine Ablenkung erfährt, so tritt immer die Erscheinung den Kundt'schen Angaben entsprechend auf und lässt sich so sicher erreichen, dass man dieselbe sehr gut als Vorlesungsversuch zeigen kann. Da die wirksame Flammenbreite nicht gross ist, wurde die Längsausdehnung des Spaltes, die, wie erwähnt, horizontal war, auf 4 mm verkürzt, und zur bequemen Einstellung eine Prismencombination à vision directe benutzt.¹⁾

Ausser Natrium wurde noch Kalium, Lithium und Thallium untersucht. Beim Kalium konnte in der Nähe der im äussersten Roth befindlichen Absorptionslinie die Ablenkung des prismatischen Bandes auf der einen Seite (nach dem blauen Ende des Spectrums hin) beobachtet werden; auf der anderen Seite des Absorptionsstreifens wurde kein Licht mehr wahrgenommen. Die Versuche mit Kalium gelingen indess nicht entfernt so sicher, wie mit Natrium; das Licht muss unmittelbar über das mit Kalium gefüllte Kästchen

1) Der oben beschriebene Brenner wird mit den kleinen Nebenapparaten von dem hiesigen Mechaniker Tegtmeier zum Preise von 20 Mark geliefert.

gesandt werden, um eine hinreichende Absorption durch die Kaliumdämpfe zu erfahren. Die Versuche mit Lithium und Thallium (diese Metalle wurden als Chlorverbindungen angewandt) hatten nur ein negatives Resultat; die Dichtigkeit der glühenden Dämpfe war zu gering.

Jena, Juli 1887.

**V. Ueber eine besondere Art von electrischer
Polarisation in Krystallen;
von F. Tegetmeier und E. Warburg.**

(Hierzu Taf. III Fig. 10.)

§ 1. Bei einer Untersuchung über die electrische Leitungsfähigkeit von Krystallen in höherer Temperatur stiessen wir auf Erscheinungen, welche eine besondere Art von electrischer Polarisation in gewissen Krystallen anzuzeigen scheinen.

Ein Theil dieser Erscheinungen ist nach Maxwell¹⁾ schon an der Guttapercha beobachtet worden; genauere Angaben über das Verhalten der Guttapercha haben wir nicht auffinden können, und es ist uns daher nicht möglich, zu sagen, inwieweit das Verhalten der Guttapercha dem Verhalten der von uns untersuchten Krystalle entspricht. Uebrigens schreibt auch Maxwell²⁾ die an der Guttapercha nach ihm beobachteten Erscheinungen einem Zustande (condition) zu, welchen man „in Ermangelung einer besseren Bezeichnung Polarisation nennen kann.“

Wir haben diese Polarisation an Krystallen beobachtet, welche sich sehr feinen Prüfungsmitteln gegenüber als völlig homogen erwiesen. Bisher konnten die Erscheinungen aus Mangel an Material und Apparat nur im grossen und ganzen festgestellt werden, die genauere Untersuchung bleibt vorbehalten.

1) J. C. Maxwell, Treatise on electr. and magn. 1. p. 421. 1873.

2) Ibid. p. 422.