gute Vorstellung machen, wenn man sich das Spectrum *R* der Fig. 13 horizontal sehr in die Länge gezogen denkt.

Obwohl wir eigentliche Messungen nicht ausgeführt haben, so können wir doch sagen, dass die auf den Schirm projectirten Spectren mit Hülfe der von Christiansen angegebenen Brechungsexponenten der Fuchsinlösung (und mit Hülfe der Brechungsexponenten unseres Flintglases) sich recht gut voraus construiren liessen.

Es schien uns wünschenswerth, eine so wichtige Thatsache, wie die anomale Dispersion, welche die chemische Natur der Farbenzerstreuung so nahe legt, durch einen leicht ausführbaren und einwurfsfreien Versuch leichter zugänglich und controlirbar zu machen. Die Existenz der anomalen Dispersion können wir nicht bezweifeln. Dagegen müssen wir v. Lang darin vollständig beistimmen, dass das gewöhnliche spectrale Verfahren an bedeutenden Mängeln leidet.¹⁾ Selbstverständlich bleibt auch die von demselben Physiker angeregte Frage discutirbar, ob die für die normale Dispersion geltenden Gesetze der Totalreflexion und Interferenz auch ohne Modification auf den Fall der anomalen Dispersion Anwendung finden.

VII. *Die Methode des Spectrophors;* *von J. Reinke.*

Wenn es sich darum handelt, die mechanische oder chemische Wirkung einzelner Abschnitte des Spectrums zu studiren und den Effect verschiedener Strahlengruppen miteinander zu vergleichen, so ist das objective prismatische

1) Schon in der oben erwähnten Mittheilung von Mach und v. Os nobischin wurde darauf hingewiesen, dass die mit stark absorbirenden Flüssigkeiten gefüllten Hohlprismen als beugende Spalten von verschiedener Breite für jede Farbe wirken. Das Verschwinden mancher Fraunhofer'schen Linien (bei Anwendung der gewöhnlichen spectralen Methode) erklärt sich hierdurch ganz ungezwungen, und die bedenkliche Annahme eines „unbestimmten“ Brechungsexponenten für das betreffende Licht wird ganz unnöthig.

Spectrum nicht direct anwendbar. Will man z. B. die Vertheilung der calorischen Energie im Sonnenspectrum mittelst der Thermosäule untersuchen, so darf man nicht eine Thermosäule mit einer und derselben gegebenen Bestrahlungsfläche einmal im Blau, ein anderesmal im Gelb oder Roth — unter Abblendung der auszuschliessenden Strahlen — aufstellen, weil die blauen Strahlen durch das Prisma viel stärker dispersirt sind, als die gelben und rothen, und weil man sonst Strahlenbündel verschiedener Concentration miteinander vergleichen würde.

Um diesem Uebelstande der ungleichen Dispersion des prismatischen Spectrums zu entgehen, kann man das Gitterspectrum anwenden; allein dessen Anwendbarkeit ist leider eine beschränkte, weil in vielen Fällen seine Lichtstärke sich unzureichend erweist. Selbst wo das Gitterspectrum mit Erfolg benutzt wurde, bedurfte es der Construction äusserst empfindlicher Instrumente (z. B. des Bolometers), deren Handhabung auch wiederum gerade ihrer grossen Empfindlichkeit wegen mancherlei Schwierigkeiten mit sich bringt.

Es lässt sich aber für diejenigen Fälle, in denen man nicht zum Gitterspectrum zu greifen vermag, durch eine sehr einfache Vorrichtung jeder beliebige Abschnitt des prismatischen Spectrums, eine gleiche und darum vergleichbare Anzahl verschiedener Wellenlängen umfassend, auf gleiche Dispersion bringen, wenn man denselben durch Sammellinsen auf ein gleich grosses Lichtareal zusammenzieht. Ich habe, zunächst für pflanzenphysiologische Zwecke, eine solche Methode zur Anwendung gebracht und derselben bereits an verschiedenen Stellen in meinen Arbeiten¹⁾ Erwähnung gethan. Weil sich diese Methode zum Studium jeder Art von Lichtwirkung eignet, so nehme ich mir die Freiheit, auch an dieser Stelle eine kurzgefasste Darlegung derselben zu geben.

Ich exemplificire hierbei auf ein Sonnenspectrum, das durch ein achromatisches Objectiv in einem Dunkelzimmer auf einem Schirm entworfen ist, welcher genau in der zur

1) J. Reinke, Botan. Ztg. p. 1 ff. 1884; p. 65 ff. 1885. Vgl. auch das Decemberheft 1885 der Ber. d. deutschen Botan. Ges.

Entfernung des Spalts von der projicirenden Linse conjugirten Ebene aufgestellt wurde; zur Dispersion möge ein Flintglasprisma in bestimmter Stellung, etwa der Minimalablenkung für die Linie *E*, benutzt sein.

Der Schirm besteht aus zwei Hälften, die bis zur Berührung einander genähert oder soweit auseinandergezogen werden können, dass das ganze Spectrum hindurchfällt. Unmittelbar hinter dem Schirme ist eine grosse Sammellinse aufgestellt, welche, wenn das ganze Spectrum durch die Oeffnung des Schirmes fällt, dasselbe zu einem weissen Lichtbilde von bestimmter Ausdehnung zusammenzieht; je nachdem ich als Collector eine Kugel- oder Cylinderlinse verwende, ist das weisse Lichtbild oval oder lineal. Durch Veränderung in der Stellung des Schirmes, der als verschiebbares Diaphragma dient, kann ich, wie in dem bekannten Vorlesungsversuche, an die Stelle des weissen ein blaues, grünes u. s. w. Farbenbild treten lassen.

Das Wesentliche meiner Methode liegt nun in der Anwendung einer Dispersionsscala, auf welche die Oeffnung des Diaphragmas eingestellt wird; dieselbe liegt in der Ebene des Diaphragmas, sodass dessen beide Flügel längs dieser Scala verschoben werden können.

Die Scala muss für die Substanz eines jeden Prismas und für jede Ausdehnung des Spectrums besonders hergestellt sein. Sie enthält neben den Fraunhofer'schen Linien — z. B. bei Minimalablenkung eines Flintglasprismas von 60° brechender Kante für *E* eingetragen — als Scalentheile die Wellenlängen der ungleich dispergirten Lichtstrahlen, sodass man in dem von Roth gegen Violett zunehmenden Abstände der Scalentheile einen getreuen Ausdruck für die Dispersion des Spectrums besitzt. Die Adjustirung von Scala und Spectrum wird einfach so ausgeführt, dass die auf ersterer aufgetragenen Fraunhofer'schen Linien genau in die Verlängerung der Linien des Spectrums eingestellt werden, was bei richtiger Ausführung der Scala immer mit einem hohen Grade von Genauigkeit möglich ist. Indem ich jetzt die Oeffnung des Diaphragmas eine bestimmte Anzahl von Scalentheilen (Wellenlängen) umfassen lasse, kann ich nach-

einander ein im Farbenbilde des Collectors aufgestelltes Object beispielsweise mit den Strahlengruppen $\lambda 700$ bis $\lambda 650$, $\lambda 650$ bis $\lambda 600$, $\lambda 600$ bis $\lambda 550$ u. s. w. bestrahlen, und jede Strahlengruppe besitzt die gleiche Concentration (gleiche Dispersion), sodass ich ihre Wirkungen direct zu vergleichen vermag. Natürlich gestattet die Scala jeden beliebigen Spectralbezirk von den übrigen auszusondern.

Ich habe diese Zusammenstellung von Apparaten, deren Zweck es ist, vergleichbare Strahlengruppen des prismatischen Spectrums auf gleiche Dispersion zu bringen, der Kürze halber als Spectrophor bezeichnet.

Will man die Absorption des Glases vermeiden, so kann man einen auf der Oberfläche versilberten Heliostatenspiegel anwenden, an Stelle der projecirenden Linse einen projecirenden Silberspiegel und an Stelle des Collectors ebenfalls einen grossen Glassilberhohlspiegel setzen, das Glasprisma aber gegen ein solches von Quarz oder Steinsalz auswechseln.

Es kann von Wichtigkeit sein, mit dem Spectrophor gleichzeitig mehrere Objecte in verschieden brechbarem Lichte zu bestrahlen; auch das lässt sich leicht ausführen. Um gleichzeitig zwei Objecte verschieden zu beleuchten, bediene ich mich zweier Prismen von etwa 7° brechender Kante (Glaskeile) von 10×10 Centimetern Seitenfläche, die in einer Metallfassung mit ihren Kanten so aneinander gefügt sind, dass ihre Vorderflächen in eine Ebene fallen, während die Hinterflächen einen sehr stumpfen Winkel bilden. Diese Prismen werden mit den Vorderseiten unmittelbar an das aus dünnem Metallblech gebildete Diaphragma herangerückt, während die Collectorlinse dicht hinter demselben Aufstellung findet. Will ich z. B. die Wirkung der Spectralabschnitte $\lambda 550$ bis $\lambda 500$ und $\lambda 500$ bis $\lambda 450$ miteinander vergleichen, so isolire ich zunächst den ganzen Abschnitt $\lambda 550$ bis $\lambda 540$ durch das Diaphragma von dem übrigen Spectrum und stelle dann die Berührungslinie der beiden Prismenkanten auf den Theilstrich 500 der Scala ein; der Collector liefert jetzt zwei getrennte Lichtflecke, einen grünen und einen blaugrünen von gleicher Concentration, deren jeder die genannten Wellenlängen umfasst.

Um eine noch grössere Anzahl von Spectralbezirken gleichzeitig zur Wirkung zu bringen, z. B. vier oder sieben, ersetze ich die ganze beschriebene Einrichtung durch ein System von planconvexen Cylinderlinsen, welche durch eine Metallfassung zusammengehalten werden. Die Linsen sind alle von gleicher Brennweite und von verschiedener Breite, welche den zu vergleichenden Spectralabschnitten entspricht; das Spectrum wird direct auf die Planflächen projicirt, in die Fassung des Instruments sind die hauptsächlichsten Fraunhofer'schen Linien eingeritzt, um die Adjustirung bewerkstelligen zu können. Die einzelnen Spectralbezirke ungleicher Dispersion und Breite werden durch die Cylinderlinsen in farbige Lichtstreifen gleicher Breite zusammengezogen. Diaphragma und Scala kommen bei dieser Modification des Spectrophors in Wegfall.

Für verschiedene Zwecke, z. B. um festzustellen, in welchem Grade die verschiedenen Spectralabschnitte bei der Zersetzung von Chlorophyllösungen wirksam sind, hat mir der zuletzt beschriebene Apparat wesentliche Dienste geleistet. Gegen die ersteren bietet er nur den Nachtheil, dass man zu jeder neu abzugrenzenden Combination von Spectralbezirken einen besonderen Satz von Cylinderlinsen anfertigen lassen muss.

VIII. *Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten mit ihrem Molecularvolumen; von R. Eötvös.*

Vor ungefähr zehn Jahren habe ich eine Methode zur Beobachtung der Capillaritätsconstanten ersonnen, welche es ermöglichte, die Gestalt der Oberfläche ruhender Flüssigkeiten in ihrer ganzen Ausdehnung zu untersuchen, und die mir deshalb zur Prüfung der Resultate der Capillaritätstheorie als besonders geeignet schien. Letzteres war auch das Ziel, welchem ich ursprünglich zustrebte; doch erweiterte sich bald das Feld meiner Untersuchungen: die Erscheinungen der