ist, so genügt sie, wenn man nicht, wie man leicht kann die Holtz'sche Einrichtung wieder herstellen will, auch zur Hervorbringung von Lichterscheinungen. Ohne Flaschen erhält man hellleuchtende Funkenströme von mehr als Zolleslänge und Büschel von ziemlicher Ausdehnung. Mit zwei an die Elektroden angesetzten Flaschen aus dickem Glase von $6\frac{3}{5}$ Quadratzoll innerer Belegung (die hier, da die eine Elektrode abgeleitet ist, eine Franklin'sche Batterie bilden) habe ich Geißler'sche Röhren gut leuchten gemacht und zwischen Kugeln von $10\frac{1}{2}$ par. Lin. Durchmesser reichliche Funken von $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge erhalten.

**IX. Die Messung der Lichtabsorption durchsichtiger Medien mittelst des Spectralapparates;
von C. Vierordt,**

Professor der Physiologie in Tübingen.

Im Verlauf meiner photometrischen Studien, von denen ich im vorigen Jahrgang dieser Annalen einen vorläufigen Bericht gegeben habe, wurde ich auf eine einfache Methode geführt, welche die Stärke der Absorptionskraft farbiger Medien für die verschiedenen Spectralfarben, also auch die gesammte Lichtabsorption solcher Medien, schnell und sicher zu bestimmen erlaubt.

Um diese, meines Wissens bisjetzt noch nicht in zufriedenstellender Weise behandelte Aufgabe zu lösen, muß am Spectralapparat die Weite der Eintrittsspalte für das Licht in ihrer oberen und unteren Hälfte beliebig verändert werden können. Der eine Rand der Spalte ist beiden Hälften gemeinsam und fest, während der andere von zwei beweglichen Platten, einer oberen und unteren, gebildet wird. Jede dieser Platten wird durch eine besondere Mikrometerschraube bewegt, die mit einer Trommel versehen ist, welche die Spaltweite unmittelbar ablesen läßt. Zwei auf die Mitte der Spaltendeckel senkrecht angebrachte Stifte

gestatten, vor der oberen Spalte durchsichtige Körper: Glasplatten, organische Gewebe, farbige Flüssigkeiten in Glaströgchen usw. anbringen zu können.

Das durch das Fernrohr betrachtete spectrale Sehfeld giebt somit im oberen Theil das (der unteren Spalte entsprechende) reine Spectrum der Lichtquelle; im unteren Theil das durch das vorgelegte durchsichtige Medium veränderte Spectrum dieser Lichtquelle. Dieses Spectrum zeigt in allen seinen Bezirken eine Abnahme der Lichtstärke, die an gewissen Stellen so weit geht, daß die bekannten Absorptionsbänder entstehen, welche für so viele farbige Medien charakteristisch sind. Die Absorptionsbänder vieler diaphanen Medien wurden namentlich von Valentin (in seiner verdienstlichen Schrift: der Gebrauch des Spectroskopes usw. Leipzig 1863) genauer beschrieben; ein Versuch, die Lichtstärke der helleren Parthien solcher Spectren zu messen, bisjetzt aber noch nicht gemacht.

Ich habe demnach die einfache, von dem Auge mit vollkommener Exactheit zu lösende Aufgabe, die untere Spalte so lange zu verkleinern, bis die zu untersuchende Spectralfarbe genau dieselbe Intensität zeigt, wie der analoge Farbenbezirk des andern Spectrums. Verschiebbare Blendungen im Beobachtungsfernrohr, welche sämmtliche Theile des Spectrums abblenden, aufser die zu untersuchende Stelle, sind zu diesem Zweck unerläßlich.

Absorbirt ein farbiger Körper Strahlen von bestimmter Brechbarkeit mit besonderer Intensität, so verwende ich zur Schwächung der Lichtstärke der unteren Spalte zunächst ein Rauchglas von bestimmter lichtschwächender Kraft. Die unschätzbare Eigenschaft dieser Gläser, alle Spectralfarben gleichmäfsig abzuschwächen, macht dieselbe zu genanntem Zweck ganz unentbehrlich. Ist durch das Rauchglas das Spectrum gehörig abgeschwächt, so wird die vollständige Gleichheit der Lichtstärken beider Spectren durch mäfsige Verkleinerung der unteren Spalte schnell hergestellt.

Diese Methode, deren genauere Schilderung ich mir für

eine spätere Gelegenheit vorbehalte, gestattet jede wünschenswerthe Verwendung; sie kann selbst zur quantitativen chemischen Analyse von Lösungen gefärbter Körper, z. B. des Blutfarbstoffes, gebraucht werden und bietet den weiteren für physiologische Zwecke sehr erheblichen Vortheil, daß Minimalmengen gefärbter Flüssigkeiten, in einer vor die obere Spalte gebrachten Capillarröhre ausreichen zur Beobachtung.

Aus den zahlreichen Messungsreihen, die ich bisjetzt angestellt habe, theile ich hier als Beispiel die *Lichtabsorption eines hellgrünen Glases* mit.

Die erste Verticalcolumnne der Tabelle giebt die Spectralbezirke an, wobei der jeweilige Abstand zwischen den aufeinander folgenden Hauptlinien Fraunhofer's = 100 gesetzt wird.

Lichtquelle war das diffuse Tageslicht bei vollem Sonnenschein; bei geringeren Helligkeitsgraden, z. B. dem diffusen Tageslicht des vollständig bewölkten Himmels wird das Verhältniß der Lichtabsorption eines und desselben Mediums nicht wesentlich abgeändert und ist die Methode deshalb unabhängig von der Stärke der Lichtquelle.

Das Spectrum des diffusen Tageslichtes erstreckte sich von $a\ 12\ B$ bis H' ; das Spectrum des durch das grüne Glas gegangenen Lichts von $C\ 14\ D$ bis $G\ 47\ H'$.

Die zweite Verticalcolumnne enthält die Werthe der relativen Lichtstärke des vom grünen Glas gebildeten Spectrums, wobei die Lichtstärken der analogen Bezirke im Spectrum des auf $\frac{1}{34}$ abgeschwächten Sonnenlichtes = 1 gesetzt wird. Ich werde später zeigen, daß das Spectrum des diffusen Tageslichts in der Vertheilung der Lichtstärken über die Einzelbezirke nicht wesentlich vom Sonnenspectrum abweicht.

Diese zweite Verticalcolumnne würde für unsern nächsten Zweck genügen. Um aber die vom grünen Glase überhaupt durchgelassene Lichtmenge zu bestimmen, ist die Kenntniß der absoluten Lichtstärken der Einzelbezirke des Spectrums des diffusen Tageslichts nothwendig.

Die vierte Columnne enthält die Gesammtlichtstärken dieser Einzelbezirke, nach der von mir früher mitgetheilten photometrischen Methode bestimmt. Um kleine Zahlen zu gewinnen, sind die Lichtstärken in Tausenden meiner Lichteinheiten (s. meine frühere Abhandlung) in Rechnung gebracht; diese Lichtstärken multiplicirt mit der Breite des Spectralbezirkes geben die Gesammtlichtstärke des Bezirkes (Columnne IV). Indem ich mich auf die Endzahlen beschränke, bemerke ich blofs, dafs in meinem Spectralapparat die Abstände der einzelnen Fraunhofer'schen Linie nachfolgende (relative) Werthe haben: $A - a$ 6,9; $a - B$ 6,9; $B - C$ 6,9; $C - D$ 20,8; $D - E$ 26,4; $E - F$ 25,5; $F - G$ 47,2; $G - H'$ 44,4.

Aus den Werthen der Columnne II und IV berechnet sich in Columnne III die Gesammtlichtstärke der Spectralbezirke für das Spectrum des grünen Glases.

I. Spectralbezirk	Grünes Glas		Spectrum des diffusen Tageslichtes
	II. Durchgelassenes Licht	III. Gesammtlichtstärke der Spectralbezirke	IV. Gesammtlichtstärke der Spectralbezirke
$a\ 12\ B - a\ 50\ B$	= 0	= 0	209
$a\ 50\ B - B$	= 0	= 0	589
$B - C$	= 0	= 0	1 811
$C - C\ 14\ D$	= 0	= 0	2 863
$C\ 14\ D - C\ 35\ D$	0,011	66	6 059
$C\ 35\ D - C\ 75\ D$	0,025	695	27 752
$C\ 75\ D - D\ 8\ E$	0,091	4 309	47 854
$D\ 8\ E - D\ 42\ E$	0,119	5 337	44 854
$D\ 42\ E - D\ 64\ E$	0,230	4 323	18 794
$D\ 64\ E - E\ 11\ F$	0,400	14 080	35 201
$E\ 11\ F - F$	0,305	9 957	32 648
$F - F\ 25\ G$	0,206	1 062	5 154
$F\ 25\ G - F\ 65\ G$	0,178	448	2 519
$F\ 65\ G - G$	0,079	84	1 061
$G - G\ 47\ H'$	0,011	6	553
$G\ 47\ H' - H'$	= 0	= 0	220