Es war mir im Anschlusse an frühere Rechnungen¹⁾ von Interesse, zu sehen, wie weit auch in diesem allgemeinen Falle die Cauchy'sche Dispersionsformel mit Beibehaltung dreier Glieder die Beobachtungen darzustellen im Stande wäre. Zur Berechnung verwandte ich wieder die von Ditscheiner gegebenen Werthe, nur für die Linie *a*, welche derselbe leider nicht beobachtete, benutzte ich die von van der Willigen gegebene Zahl 0,718 957 μ . Die Berechnung der Formel:

$$n = a + \frac{b}{\lambda^2} + \frac{c}{\lambda^4}$$

mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate ergab folgende Werthe der Constanten:

	langsamere	schnellere Welle
<i>a</i> . . .	1,661 771 7	1,626 516 9
<i>b</i> . . .	0,006 583 450	0,006 102 143
<i>c</i> . . .	0,000 016 652 30	-0,000 040 397 80.

Rechnet man mit diesen Constanten die Brechungsquotienten zurück, so erhält man folgende Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung (*B—R*), wobei dieselben in Einheiten der sechsten Decimale ausgedrückt sind:

langsamere	schnellere W.	langsamere	schnellere W.
<i>a</i> . . . + 2,6	+ 18,0	<i>E</i> . . . + 4,7	- 12,4
<i>B</i> . . . - 27,6	- 24,7	<i>F</i> . . . - 84,3	+ 8,2
<i>C</i> . . . + 29,8	+ 7,9	<i>G</i> . . . + 34,6	- 0,6.
<i>D</i> . . . + 40,5	+ 3,4		

Die Uebereinstimmung ist den vorstehenden Zahlen zufolge von derselben Art, wie ich sie bei der Berechnung der Beobachtungen Fraunhofer's am Flintglase Nr. 23 und am destillirten Wasser gefunden habe.

III. *Bemerkungen zu den Arbeiten des Herrn Lamansky über Fluorescenz; von Oscar Lubarsch.*

Die Polemik, welche Hr. Lamansky in Paris für die allgemeine Gültigkeit des Stokes'schen Gesetzes in

---

1) V. v. Lang, Wien. Ber. 82. p. 174. 1880.

Wied. Ann. fortführt¹⁾, zwingt mich, seine neuen Versuche wiederum einer Kritik zu unterwerfen; einmal, weil der Genannte meinen Namen bei Gelegenheit seiner letzten Notiz speciell erwähnt, und dann, weil seine Versuche jedenfalls früher angestellt sind als die letzten von Hrn. Lommel und mir selbst veröffentlichten.

Was zunächst die Bemerkungen des Hrn. Lamansky über meine im Aprilheft 1880 veröffentlichte Abweisung seiner Versuche und der daraus gezogenen Folgerungen betrifft²⁾, so beschränkt sich Hr. Lamansky darauf, gegen meine Behauptung, er habe bei den genannten Versuchen die Dicke der fluorescirenden Schicht nicht berücksichtigt, seine eigenen Worte anzuführen: „Dans mes recherches, j'ai pris les fluides à différents états de concentration et en couches de différentes épaisseurs; le résultat a toujours été le même.“ Ich habe allerdings nie daran gezweifelt, dass Hr. Lamansky mit verschiedenen Dicken und Concentrationsgraden gearbeitet hat, aber über die wirkliche Dicke der fluorescirenden Schicht hat er gar keine Angaben gemacht, und darauf kommt es hierbei gerade an, weil man nur dann die absorbirende Wirkung der fluorescirenden Flüssigkeit auf das ausstrahlende Fluorescenzlicht beurtheilen könnte. Ausserdem war meine so angefochtene Behauptung ja nur eine von mir selbst als nebensächlich bezeichnete; nebensächlich, weil ich damit eben nur versuchte, für die notorischen Fehler der von Hrn. Lamansky erhaltenen Resultate eine Erklärung zu finden. Auf meinen eigentlichen Einwurf aber, nämlich die Nachweisung der Fehler selbst, hat Hr. Lamansky zu meinem Bedauern gar kein Wort der Erwiderung. Ich muss daher, indem ich auf die Ausführungen meines damaligen Aufsatzes verweise, meine dort aufgestellten Behauptungen in ihrem ganzen Umfange aufrecht erhalten. Was die neuere Arbeit des Hrn. Lamansky angeht, so beginnt derselbe damit, dass er für das auf die fluorescirende Flüssigkeit projecirte Spectrum den von Hagenbach, Lom-

---

1) Lamansky, Wied. Ann. 11. p. 908. 1880.

2) Lubarsch, Wied. Ann. 9. p. 665. 1880.

mel und mir selbst im Einverständniss angenommenen Namen „fluorescirendes Spectrum“ verwirft und statt dessen „Fluorescenzspectrum“ setzt, also die Benennung, welche wir dem Spectrum des Fluorescenzlichtes (dem „derivirten“ Spectrum von Stokes) gaben. Die Behauptung ferner, dass die in einem Glasgefäss beobachtete Flüssigkeit die Erscheinungen nicht in derjenigen reinen Form zeige, wie die Methode des Hrn. Lamansky, ist unrichtig; denn diese Methode zeigt, wie wir in der früheren Arbeit gesehen haben und weiter unten wieder sehen werden, die Erscheinungen in einem getrühten Zustande. Weiterhin gibt Hr. Lamansky an, „jedes Fluorescenzspectrum (fluorescirendes Spectrum) wäre vollkommen einfarbig und hätte eine bestimmte, für das Fluorescenzlicht des betreffenden Körpers charakteristische Farbe.“ Dies ist nach den Beobachtungen von Lommel und von mir selbst falsch und bezieht sich bekanntlich nur auf die von der Stokes'schen Regel abweichenden Körper, nicht aber auf die Mehrzahl der fluorescirenden Substanzen, welche jener Regel folgen. Hr. Lamansky hat sicher nicht überlegt, dass, wenn seine Beobachtung wirklich richtig wäre, dieselbe gerade gegen das Stokes'sche Gesetz sprechen würde; denn dieses verlangt ja gerade abweichende Färbung des fluorescirenden Spectrums in dem am wenigsten brechbaren Theile desselben. Die weitere Beobachtung, dass das fluorescirende Spectrum, von der Seite betrachtet, treppenartig aussieht, d. h. dass die verschiedenen Spectralfarben verschieden tief in die fluorescirende Flüssigkeit eindringen, ist durchaus nicht neu. Diese Erscheinung ist schon von Stokes in seiner ersten Untersuchung: „Ueber die Veränderung der Brechbarkeit des Lichtes“ angegeben und von sämmtlichen späteren Beobachtern besprochen worden. Hr. Lamansky sagt aber noch an dieser Stelle: „Die Strahlen von kleiner Wellenlänge (soll wohl heissen: die von Strahlen kleiner Wellenlänge erregten Strahlen) kommen aus grösserer Tiefe als die Strahlen von grösserer Wellenlänge.“ Diese Angabe zeigt, dass Hr. Lamansky noch weit von einer richtigen Vorstellung über das Wesen des vorliegenden Vor-

ganges entfernt ist; denn es ist allgemein bekannt, dass das stärkere oder schwächere Eindringen des erregenden Lichtes in die fluorescirende Flüssigkeit nur von der Absorptionsfähigkeit derselben für die betreffenden Strahlen, nicht aber von der Wellenlänge an sich abhängt, dass also z. B. die am stärksten absorbirten Strahlen fast gar nicht, dagegen die ihnen zu beiden Seiten benachbarten stärker eindringen. Das treppenartige Aussehen des fluorescirenden Spectrums entgeht dem Beobachter auch durchaus nicht, wie Hr. Lamansky meint, wenn man das Spectrum, statt auf die freie Oberfläche, auf eine Glaswand projicirt, hinter der die Flüssigkeit sich befindet; schon Stokes hat die vorliegende Erscheinung gerade auf diese Art beobachtet.¹⁾

Die nun folgenden Angaben über den Beginn der Fluorescenz im reinen Spectrum für Magdalaroth, Fluorescein und Eosin sind zu wenig präzise gegeben; ferner ist eine Anwendung des Glan'schen Photometers zur Bestimmung der Maxima im fluorescirenden Spectrum wohl nicht nöthig, weil dieselben von früheren Beobachtern bereits öfters bestimmt sind, und ihre Beziehung zu den Absorptionsmaximis ja genügend bekannt ist.

Hinsichtlich der Behauptung, dass „die Dicke der Schicht oder die Concentration der Flüssigkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Ausdehnung der Fluorescenzspectra nicht hat,“ möchte ich auf die einschlägigen Ausführungen von Lommel²⁾ verweisen.

Es folgen sodann die numerischen Angaben über die Grenzen der „Fluorescenzspectra“ (dieser Name also hier wieder im ursprünglichen Sinne) von Magdalaroth, Fluorescein und Eosin. Ich habe dieselben der Einfachheit wegen auf die Bunsen'sche Scala reducirt und finde demnach bei Hrn. Lamansky:

Magdalaroth .	40 — 53
Fluorescein .	53 — 82
Eosin	47 — 69

1) Stokes, Pogg. Ann. Ergbd. 4. p. 225. § 59 u. 60. 1852.

2) Lommel, Pogg. Ann. 160. p. 82. 1877 u. Wied. Ann. 10. p. 634. 1880.

Dagegen haben sämtliche frühere Forscher gefunden:

Magdalaroth .	28 — 57
Fluoresceïn .	30 — 86
Eosin . . .	28 — 76.

Hieraus folgt also, dass, wenn auch die Fehler, die Hr. Lamansky bei der vorliegenden Arbeit gemacht hat, etwas weniger hervortreten als die in seiner früheren Abhandlung vorkommenden, seine Angaben für feinere Untersuchungen doch noch nicht genügen können. Hinsichtlich der Gründe der neuen Fehler verweise ich auf das in meiner früheren Arbeit darüber gesagte. Jedenfalls zeigen aber die fehlerhaften Resultate, dass auch die neue Methode (entgegen der Ansicht, die Hr. Lamansky selbst ausspricht) an denselben Mängeln krankt, wie seine frühere.

Die Versuche endlich, welche Hr. Lamansky anstellt, um die allgemeine Gültigkeit der Stokes'schen Regel zu beweisen, haben den grossen Fehler, dass die Voraussetzungen derselben eine Ausnahme von dem genannten Gesetze von vornherein ausschliessen.

Wenn man nämlich beweisen will, dass, wie Stokes selbst sich ausdrückt, „die Brechbarkeit des erregenden Lichtes stets die obere Grenze bilde für die des erregten“, so muss man doch vor allen Dingen dafür sorgen, dass das Gegentheil, nämlich eine etwaige Erhöhung der Brechbarkeit, auch möglich ist; man muss also das erregende Licht so wählen, dass seine Brechbarkeit kleiner ist, als die überhaupt mögliche höchste Brechbarkeit des durch Sonnenlicht hervorgerufenen Fluorescenzlichtes. Nur in diesem Falle, d. h. wenn das erregende Licht dem kritischen Gebiete zwischen der Anfangsstelle im fluorescierenden Spectrum und der obersten Grenze des typischen Fluorescenzspectrums (derivirten Spectrums) angehört, kann man über die vorliegende Frage entscheiden. Wer dagegen zu diesen Versuchen Licht anwendet, dessen Brechbarkeit grösser ist als die der angegebenen Grenze, darf sich nicht wundern, wenn das Fluorescenzlicht stets weniger brechbare Bestandtheile zeigt. Hr. Lommel hat auch in einer äusserst

klaren Auseinandersetzung¹⁾), welche noch dazu gerade gegen eine Arbeit des Hrn. Lamansky²⁾ gerichtet war, auf den eben erwähnten Umstand aufmerksam gemacht. Trotzdem gebraucht Hr. Lamansky durchweg nur erregendes Licht, dessen Brechbarkeit grösser ist als die der brechbarsten Strahlen des entsprechenden typischen Fluorescenzspectrums und schliesst trotzdem aus den erhaltenen Resultaten ohne weiteres, dass das Stokes'sche Gesetz allgemein richtig sei. Es ist gar nicht nöthig, dass ich hier alle Zahlen der einschlägigen Tabelle³⁾ in Bunsen'sche Grade umrechne; es genügt anzugeben, dass beim Fluorescein die oberen Grenzen des erregenden Lichtes zwischen 138 und 250 der Lamansky'schen Scala schwanken, während Hr. Lamansky selbst vorher 138 als obere Grenze des typischen Fluorescenzspectrums angibt; dass ferner beim Magdalaroth das erregende Licht die oberen Grenzen 112 bis 250, beim Eosin 141 bis 243 innehält, während die obere Grenze des zugehörigen typischen Fluorescenzspectrums dort 54, hier 103 ist. Man sieht also, dass Hr. Lamansky das von Lommel ihm gegenüber betonte, hier allein zur Sprache kommende kritische Gebiet des Spectrums gar nicht einmal in Betracht gezogen hat; er schliesst bei seiner Untersuchung die Möglichkeit einer Ausnahme von dem Gesetze, dessen Richtigkeit er beweisen will, von vornherein aus.

Auch die neuen Versuche des Hrn. Lamansky beweisen demnach für oder gegen die allgemeine Gültigkeit der Stokes'schen Regel gar nichts; ich muss zu meinem Bedauern auch an diesem Orte den Vorwurf wiederholen, den ich ihm am Ende meiner früheren Arbeit gemacht hatte.

Berlin, im September 1881.

---

1) Lommel, Wied. Ann. 8. p. 247. 1879.

2) Lamansky, Compt. rend. 86. p. 1192. 1879.

3) Vgl. l. c. p. 912.