© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird zu entscheiden haben, ob der hohe Anspruch, welchen Dr. Flögel ganz allgemein in Bezug auf die Erforschung der Structur dieser Zellwände für sich erhebt (Researches, p. 686), dass nämlich in Zukunft „precedence will be given to an investigator (Flögel) who ten years ago put the leading facts into clear light", in dem geforderten Umfange zu Recht besteht.

---

72. R. Wegscheider: Spektroskopische Notizen über die Farbstoffe grüner Blätter und deren Derivate.

Eingegangen am 30. Dezember 1884.

Die Reindarstellung des Chlorophylls (d. h. nach dem Sprachgebrauch der Chemiker des in den lebenden Blättern enthaltenen grünen Farbstoffes) bildet gegenwärtig noch eine strittige Frage. Zwar ist man darüber einig, dass nur ein Körper, dessen Absorptionsspektrum mit dem der lebenden Blätter bezüglich der Zahl und Intensität der Bänder übereinstimmt und sich davon höchstens durch kleine Verschiebungen derselben (wie sie durch die Verschiedenheit des Lösungsmittels etc. hervorgerufen werden können) unterscheidet, als identisch mit dem Chlorophyll angesprochen werden darf; aber dieser Grundsatz hat bisher nicht zu einem unangefochtenen Resultat geführt, da die Spektralbeobachtungen einzelner Forscher nicht immer in wünschenswerther Weise übereinstimmen. Da ich mich seit einem Jahre mit der qualitativen Untersuchung der Absorptionsspektra organischer Farbstoffe beschäftige, wollte ich über diese Differenzen ein eigenes Urtheil gewinnen und habe daher sowohl das Spektrum des lebenden Blattes, als auch der alkoholischen Chlorophylltinktur und einiger Präparate, die ich der Güte des Herrn Dr. Tschirch verdanke, untersucht. Da die Resultate vielleicht einiges Interesse bieten können, mögen sie im Folgenden kurz mitgetheilt werden. Ich bediente mich eines von Schmidt und Hänsch in Berlin gelieferten Browning'schen Taschenspektroskops. Um die Skalentheile auf Wellenlängen reduziren zu können, habe ich die Lage mehrerer Frauenhofer'scher und Metall-Linien bestimmt; das Nähere hierüber, sowie sonstige Details der Beobachtungsmethode einer ausführlichen Publikation über Absorptionsspektra vorbehaltend, bemerke ich hier nur, dass die Frauenhofer'sche Linie B bei Skalentheil 4,53, C bei 5,06, D bei 6,50, E bei 8,49, b bei 8,90, F bei 10,4,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

G bei 14,5 lag. Wegen des Einflusses, den die Frauenhofer'schen Linien auf die Intensität schwacher Bänder haben können, verzichtete ich auf die Anwendung des Sonnenlichtes. Wenn nichts anderes bemerkt ist, verwendete ich einen Argandbrenner mit Blechkamin, wie sie für Polarisationsapparate üblich sind.[1])

Ich will noch ausdrücklich hervorheben,[2]) dass die Taschenspektroskope und Spektraloculare, wie solche bei der Untersuchung des Chlorophyllspektrums meistens verwendet wurden, zum Studium der Absorptionsspektra geeigneter sind als grössere Apparate[3]); sie geben ein lichtstärkeres Spektrum und gestatten doch, die Ortsbestimmung genauer zu machen, als mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, die Grenze eines Bandes genau anzugeben, nöthig ist.

I. Spektrum des lebenden Blattes.

Es wurden *Tradescantia*-Blätter untersucht, welche durch mehrstündiges Stehen unter Wasser im luftleeren Raum injicirt worden waren. Als Lichtquelle diente ein Flachbrenner; er wurde mit Leuchtgas gespeist, welches mit Naphtalindämpfen gesättigt war[4]). Man erhält so ein auch im blauen Theile ziemlich intensives Spektrum. Die folgende Tabelle giebt die bei Anwendung eines Blattes erhaltenen Resultate sowohl in Skalentheilen, als auch in Wellenlängen.

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
Ia	4,0— 5,4	λ = 72,4 bis λ = 63,8	4,5— 5,0	λ = 68,9 bis λ = 66,0
Ib			5,2— 5,3	λ = 64,9 „ λ = 64,3
II	5,5— 6,0	λ = 63,3 „ λ = 61,0	5,6— 5,8	λ = 62,8 „ λ = 61,9
III	6,0— 7,2	λ = 61,0 „ λ = 56,5	6,4— 6,8	λ = 59,4 „ λ = 57,9
IV	7,5— 8,3	λ = 55,5 „ λ = 53,2	—[5])	—[5])
Xanthophyllband 1	8,6—11,5	λ = 52,4 „ λ = 46,8	9,5—11,0	λ = 50,4 „ λ = 47,6
Endabsorption	12,5— ?	λ = 45,4 „ ?	13,0— ?	λ = 44,8 „ ?

1) Landolt, Das optische Drehungsvermögen etc. Braunschweig 1879, Fig. 25.

2) Ich erwähne dies gegenüber den gegentheiligen Bemerkungen von Hansen (Arb. a. d. botan. Inst. Würzburg Bd. III S. 141) u. Oltmanns (Botan. Zeit. 1884).

3) Siehe darüber auch H. W. Vogel, praktische Spektralanalyse. Nördlingen 1877, S. 217.

4) Sogenannte Albocarbonlampe von Ed. Busch in Berlin.

5) Innerhalb sehr schwacher Bänder lässt sich keine bestimmte Region als diejenige bezeichnen, wo das Maximum der Absorption stattfindet; solche Fälle sind in den Tabellen durch das Fehlen einer Zahlenangabe in der entsprechenden Rubrik bezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwischen dem Xanthophyllband 1 und der Endabsorption ($\lambda = 46{,}8$ bis $\lambda = 45{,}4$) war das Licht sehr geschwächt. Die beiden Maxima von Band I, sowie die des Xanthophyllbandes 1 und der Endabsorption sah ich ganz dunkel; die von Band II und III waren ziemlich, das von IV sehr schwach. Reihenfolge nach der Intensität (vor den Absorptionen im Blau abgesehen): Ia, Ib, III, II, IV (II und III jedoch ziemlich gleich stark).

Bei Anwendung von zwei Blättern und von elektrischem Licht erhielt ich wesentlich dieselben Resultate; die Maxima der Absorption im minder brechbaren Theil des Spektrums lagen bei 4,5—5,0 ($\lambda = 68{,}9$ bis $\lambda = 66{,}0$), 5,2—5,3 ($\lambda = 64{,}9$ bis $\lambda = 64{,}3$), 5,6—5,8 ($\lambda = 62{,}8$ bis $\lambda = 61{,}9$), 6,5—6,9 ($\lambda = 59{,}0$ bis $\lambda = 57{,}5$), 7,5—8,2 ($\lambda = 55{,}5$ bis 53,5). Bezüglich der Intensität ergab sich folgende Reihenfolge: Ia, Ib, II, III, IV. Da II und III fast gleich stark sind, kann es nicht befremden, dass die Reihenfolge nicht immer gleich gefunden wird. Im blauen Theil sah ich im elektrischen Lichte bei Anwendung eines Blattes ausser dem Xanthophyllband 1 (zwischen den Skalentheilen 9,3 und 10,4, $\lambda = 50{,}8$ bis $\lambda = 48{,}6$) noch ein zweites Band, welches sich vor der Endabsorption abgetrennt hatte und bei Skalentheil 14,0—15,0 ($\lambda = 43{,}6$ bis $\lambda = 42{,}6$) lag; es entspricht zweifellos dem Band VI, welches Hagenbach[1]) ebenfalls im Blattspektrum beobachtete. Den Beginn der Endabsorption habe ich bei diesem Versuche nicht mit Sicherheit ermitteln können.

Das zweite Maximum des Bandes I, welches ich als Band Ib bezeichne, ist sehr schmal und bisher an Blättern noch nicht beobachtet worden.[2]) Da es bei steigender Schichtdicke sehr bald mit Ia verschmilzt, kann es leicht übersehen werden. Um sicherzustellen, dass es nicht etwa blos den *Tradescantia*-Blättern eigenthümlich ist, habe ich auch *Begonia*- und *Camellia*-Blätter untersucht und deren Spektrum völlig identisch mit dem der *Tradescantia*-Blätter gefunden[3]); insbesondere zeigten sie auch Ib.

Auch in frisch gepflückten, keiner weiteren Behandlung unterworfenen Blättern konnte ich im elektrischen Licht Ib nachweisen; hierdurch ist bewiesen, dass es nicht etwa pathologischen Veränderungen des Blattes beim Injiciren mit Wasser seine Entstehung verdankt.

---

1) Poggend. Annalen, Bd. **146** (1872) p. 520.

2) Wohl aber sind analoge Erscheinungen an frischen Blätterextrakten beobachtet worden. (Siehe die diesbezüglichen Notizen in Tschirch, Untersuchungen über das Chlorophyll, Berlin, P. Parey. 1884. p. 77. Besonders scheint ein von Pringsheim (Monatsber. d. Berliner Akad. Okt. 1874) in Benzolchlorophylllösungen beobachtetes Nebenband von I, meinem Band Ib zu entsprechen.

3) Dies Resultat war nach den auf sehr zahlreichen Beobachtungen basirenden Bemerkungen von Tschirch (l. c. p. 29) vorauszusehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sieht man von Ib ab, so stimmen meine Beobachtungen sehr befriedigend mit der von Tschirch an *Camellia*-[1]) und *Fuchsia*-Blättern[2]) gemachten überein; nur hat er das zweite Band im Blau nicht gesondert gesehen, was auch mir nur im elektrischen Licht möglich war. Es ist das leicht dadurch zu erklären, dass das zweite Band des Xanthophylls in Folge der Ueberlagerung der Endabsorption des Chlorophylls sehr undeutlich wird. Gegenüber der Zeichnung Reinke's[3]) ergiebt sich ausserdem die Abweichung, dass ich das Band IV bedeutend breiter gesehen habe als Reinke und ferner, dass ich ebenso wie Tschirch Band III breiter sah als II. Wesentlich verschieden von dem von mir beobachteten Blattspektrum ist das Spektrum des Hansen'schen Chlorophyllgrüns, da Hansen die Bänder II und IV untereinander merklich gleich intensiv, III aber wesentlich schwächer zeichnet.[4]) Das Verhältniss des Blattspektrums zu dem des Tschirch-schen Reinchlorophylls werde ich weiter unten besprechen.

II. Spektrum der Chlorophylltinktur.

Es wurde ein durch zweitägiges Stehen im Dunkeln bereiteter alkoholischer Auszug aus jungen Weizenblättern, die vorher mit Wasser ausgekocht worden waren, benutzt; ich verdanke denselben Herrn Wollheim.

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
I	4,6—5,4	$\lambda = 68,3$ bis $\lambda = 63,8$	4,7—5,3	$\lambda = 67,7$ bis $\lambda = 64,3$
II	5,8—6,3	$\lambda = 61,9$ „ $\lambda = 59,8$	5,9—6,2	$\lambda = 61,5$ „ $\lambda = 60,2$
III	6,9—7,4	$\lambda = 57,5$ „ $\lambda = 55,8$	—	—
IV	7,8—8,4	$\lambda = 54,6$ „ $\lambda = 53,0$	8,0—8,2	$\lambda = 54,1$ „ $\lambda = 53,5$
Endabsorption	8,8— ?	$\lambda = 52,0$ „ ?	9,6— ?	$\lambda = 50,2$ „ ?

Reihenfolge nach der Intensität (von der Endabsorption abgesehen) I, IV, II, III. Die Maxima von I und der Endabsorption sind dunkel, II und IV mässig lichtschwach, III sehr schwach.

Das Resultat entspricht vollkommen der von Pringsheim[5]) gegebenen Zeichnung, sowie den Angaben der übrigen Autoren. Das Spektrum der Chlorophylltinktur ist also, wie schon von Tschirch nach-

1) Zuerst mitgetheilt Ber. d. deutsch. botan. Ges. Bd. I. 1883, S. XIX.
2) Untersuchungen über das Chlorophyll, Fig. 35.
3) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1883, Heft 8.
4) Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzbnrg, N. F. XVIII, Taf. II, Fig. 1—6.
5) Monatsber. d. Berliner Akad., Oktober 1874.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewiesen wurde, unzweifelhaft verschieden von dem der lebenden Blätter, nicht etwa blos der Lage der Streifen, sondern auch ihrer Intensität nach, im entschiedenen Gegensatz zu Hansen[1]), der von der „Uebereinstimmung des Spektrums lebender Blätter mit dem eines alkoholischen Blätterauszuges" spricht.

III. Spektrum einer alkoholischen Lösung des von Dr. Tschirch dargestellten krystallisirten Chlorophyllans.

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
I	4,6— 5,3	$\lambda = 68,3$ bis $\lambda = 64,3$	4,7— 5,1	$\lambda = 67,7$ bis $\lambda = 65,4$
II	5,8— 6,3	$\lambda = 61,9$ „ $\lambda = 59,8$	5,9— 6,2	$\lambda = 61,5$ „ $\lambda = 60,2$
III	6,9— 7,5	$\lambda = 57,5$ „ $\lambda = 55,5$	—	—
IVa	7,8— 8,5	$\lambda = 54,6$ „ $\lambda = 52,7$	7,9— 8,3	$\lambda = 54,4$ „ $\lambda = 53,2$
IVb	8,8 - 10,2	$\lambda = 52,0$ „ $\lambda = 49,0$	9,1—10,0	$\lambda = 51,3$ „ $\lambda = 49,4$
End-absorption	11,0— ?	$\lambda = 47,6$ „ ?	12,5— ?	$\lambda = 45,4$ „ ?

Was die Intensität der Maxima anbetrifft, so sind I und die Endabsorption ganz dunkel, IVa und IVb mässig intensiv (IVa anscheinend um eine Spur stärker), II etwas schwächer, III sehr schwach.

Dieselben Resultate hat auch Tschirch erhalten.[2]) Nur sah er das Band II auf der Seite der D-Linie noch etwas breiter als ich (bis zu $\lambda = 59,0$ reichend); die Differenz ist jedoch so klein, dass sie durch die Schwierigkeit, die Grenze eines sehr verwaschenen Bandes anzugeben, hinreichend erklärt wird; umsomehr, als Tschirch seiner Angabe die Bemerkung hinzufügt: „gegen D auffallend matter."

Die von Tschirch[3]) gegebene und von Reinke[4]) adoptirte Erklärung der Abweichungen zwischen den Spektren des Blattes und der Chlorophylltinktur durch die Annahme, dass in der Tinktur theilweise Chlorophyllanbildung vor sich gegangen sei, erscheint nach dem spekroskopischen Befund als zweifellos zulässig.

IV. Spektrum des Reinchlorophylls von Dr. Tschirch.[5])

Tschirch stellte das Präparat durch Reduktion der alkoholischen Lösung des krystallisirten Chlorophyllans mit Zinkstaub dar.

1) Arb. aus dem bot. Inst. in Würzburg. Bd. III, S. 141.
2) Untersuchungen über das Chlorophyll, S. 52.
3) Untersuchungen über das Chlorophyll, S. 37, 43 etc.
4) Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. I, S. 402.
5) Untersuchungen über das Chlorophyll, S. 101.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
	Schichtendicke 2 *mm*			
I	4,8—5,3	$\lambda = 67,1$ bis $\lambda = 64,3$	4,9—5,1	$\lambda = 66,5$ bis $\lambda = 65,4$
II	5,9—6,3	$\lambda = 61,5$ „ $\lambda = 59,8$	—	—
III	6,8—7,5	$\lambda = 57,9$ „ $\lambda = 55,5$	—	—
IV	8,0—9,0	$\lambda = 54,1$ „ $\lambda = 51,5$	—	—
Endabsorption	9,5— ?	$\lambda = 50,4$ „ ?	12,0— ?	$\lambda = 46,1$ bis ?
	Schichtendicke 5,5 *mm*			
I	4,5—5,7	$\lambda = 68,9$ bis $\lambda = 62,4$	4,7—5,4	$\lambda = 67,7$ bis $\lambda = 63,8$
II	5,7—6,4	$\lambda = 62,4$ „ $\lambda = 59,4$	5,9—6,2	$\lambda = 61,5$ „ $\lambda = 60,2$
III	6,6—7,7	$\lambda = 58,6$ „ $\lambda = 54,9$	6,8—7,5	$\lambda = 57,9$ „ $\lambda = 55,5$
IV	8,0—9,2	$\lambda = 54,1$ „ $\lambda = 51,0$	—	—
Endabsorption	9,5— ?	$\lambda = 50,4$ „ ?	11,0— ?	$\lambda = 47,6$ bis ?

Reihenfolge nach der Intensität: I und Endabsorption, III, II, IV; II und III sind jedoch fast gleich intensiv.

Diese Resultate stimmen mit den Angaben Tschirch's befriedigend überein; die einzige erwähnenswerthe Differenz ist die, dass er II stärker als III sah, was wegen des geringen Intensitätsunterschiedes zwischen beiden Bändern als belanglos zu betrachten ist.

Die Auffindung des Bandes Ib liess es mir als wünschenswerth erscheinen, nach einem ähnlichen Band im Tschirch'schen Reinchlorophyll zu suchen; Herr Dr. Tschirch hatte die Freundlichkeit, mir zu diesem Zwecke 8 Proben von verschiedenen Darstellungen zur Verfügung zu stellen. Da ergab sich nun das merkwürdige Resultat, dass eine Probe ein ganz schmales, intensives Band bei Skalentheil 5,6—5,7 ($\lambda = 62,8$ bis 62,4) aufwies, ganz entsprechend dem Band Ib des Blattspektrums, während die übrigen ganz gleich dargestellten Proben es nicht zeigten.[1]) Dieselbe Probe, welche das Band Ib aufwies, zeigte Band III stärker als II, auch war der Raum zwischen Ia und II ziemlich lichtschwach. Eine ganz frisch bereitete Probe zeigte Ib nicht, II war stärker als III, und der Raum zwischen I und II sehr hell. Unter den übrigen Proben waren mehrere, die den Ueber-

1) Bekanntlich sind Spaltungen von Bändern in der Chlorophyllgruppe schon öfter beobachtet worden, ohne dass unter anscheinend gleichen Umständen immer übereinstimmende Resultate erhalten worden wären. (Siehe Tschirch, l. c p. 77 und anderwärts.) Eine befriedigende Erklärung ist noch für keinen dieser Fälle gegeben worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gang zwischen diesen beiden extremen Fällen bildeten; III war bei ihnen stärker als II, der Raum zwischen I und II ziemlich lichtschwach, aber Band Ib nicht mit Sicherheit erkennbar.

Das Spektrum des Tschirch'schen Reinchlorophylls stimmt also völlig mit dem Blattspektrum überein (natürlich abgesehen von den Xanthophyllbändern des letzteren und der Verschiebung aller Bänder), wenn man diejenige Probe, welche das Band Ib zeigte, der Vergleichung zu Grunde legt; jedenfalls aber steht es demselben näher, als das irgend eines anderen unter den vielen aus den Blättern dargestellten grünen Farbstoffen.

IV. Spektrum des Alkalichlorophylls (von Dr. Tschirch dargestellt).[1])

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
I	4,8—5,8	$\lambda = 67,1$ bis $\lambda = 61,9$	5,0—5,7	$\lambda = 66,0$ bis $\lambda = 62,4$
II	5,9—6,7	$\lambda = 61,5$ „ $\lambda = 58,2$	6,1—6,5	$\lambda = 60,6$ „ $\lambda = 59,0$
III	7,1—7,8	$\lambda = 56,8$ „ $\lambda = 54,6$	—	—
IV	8,0—9,3	$\lambda = 54,1$ „ $\lambda = 50,8$	8,2—9,0	$\lambda = 53,5$ bis $\lambda = 51,5$
End-absorption	9,5— ?	$\lambda = 50,4$ „ ?	12,5— ?	$\lambda = 45,4$ „ ?

Reihenfolge der Maxima bezüglich der Intensität: I und Endabsorption, II, IV, III.

Eine andere Probe gab dasselbe Spektrum, jedoch mit der einen Abweichung, dass innerhalb des Bandes I ein zweites Maximum der Absorption bei Skalentheil 4,85 ($\lambda = 66,8$) sichtbar war.

Auch hier ist wieder die Uebereinstimmung der von Tschirch und mir erhaltenen Resultate hervorzuheben, und zwar bezüglich beider Proben.

Das Hansen'sche Chlorophyllgrün ist im Wesentlichen auf dieselbe Weise (unter Anwendung von Alkohol und einem ätzenden Alkali)[2]) aus den Blättern dargestellt wie Tschirch's Alkalichlorophyll; eine Vergleichung der beiden Spektra ist daher von besonderem Interesse. Nach Hansen's Zeichnung[3]) sind die Intensitätsverhältnisse aller Bänder denen des Alkalichlorophylls von Tschirch ziemlich gleich. Eine Vergleichung der Lage der Bänder ist leider unausführbar, obgleich Beobachtungen unter Anwendung des gleichen Lösungsmittels (Alkohol) vorliegen. Denn während in Hansen's Zeichnung[4])

1) Untersuchungen über das Chlorophyll, S. 76 ff.
2) Arb. aus dem bot. Inst. in Würzburg. Bd. III, S. 126 ff.
3) Verh. d. Würzburger phys.-med. Ges. N. F., Bd. XVIII, Taf. II, Fig. 1—6.
4) Fig. 4 und 5 der eben citirten Tafel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Bänder gegenüber denen der Chlorophylltinktur etwas nach Roth verschoben sind, sagt er im Text[1]), sie seien im Vergleich mit denen der gewöhnlichen Chlorophylllösung etwas gegen das blaue Ende verschoben. Bei Tschirch's Alkalichlorophyll ist letzteres der Fall. Beiläufig sei bemerkt, dass die von Hansen an derselben Stelle gegebene Erklärung für die Bänderverschiebung gegen Blau aus der Trennung der Farbstoffe von Medien mit anderen Dispersionsverhältnissen unzulässig ist. Die für spektroskopische Arbeiten zu benutzenden Lösungen sind so verdünnt, dass die in der gewöhnlichen Chlorophylllösung enthaltenen Fette gegenüber der Quantität des Lösungsmittels nur als Spuren zu betrachten sind und die Dispersion des Alkohols nicht merklich ändern können. Wären die Bänder der gewöhnlichen Chlorophylllösung und des Hansen'schen Chlorophyllgrüns identisch, so müssten sie bei Anwendung des gleichen Lösungsmittels an derselben Stelle liegen.

VI. Spektrum des von Dr. Tschirch dargestellten γ-Xanthophylls[2]) in ätherischer Lösung.

Band	Grenzen des Bandes		Maximum der Absorption	
	Skalentheile	Wellenlängen	Skalentheile	Wellenlängen
1	10,0—11,6	$\lambda = 49{,}4$ bis $\lambda = 46{,}7$	10,5—11,2	$\lambda = 48{,}5$ bis $\lambda = 47{,}3$
2	12,0—14,0	$\lambda = 46{,}1$ „ $\lambda = 43{,}6$	12,4—13,7	$\lambda = 45{,}5$ „ $\lambda = 43{,}9$
End-absorption	15,0 ?	$\lambda = 42{,}6$ „ ?	15,5— ?	$\lambda = 42{,}1$ „ ?

In sehr concentrirter Lösung begann die Absorption bei Skalentheil 7,3 ($\lambda = 56{,}2$), das Maximum bei 7,9 ($\lambda = 54{,}4$) und erstreckte sich gleichförmig bis zum violetten Ende des Spektrums. Ausserdem war eine Spur eines Bandes zwischen den Skalenteilen 6,7—7,0 ($\lambda = 58{,}2$ bis $\lambda = 57{,}2$) sichtbar.

Die Resultate stimmen befriedigend mit denen von Dippel[3]) und Tschirch überein. Hansen sah bei seinem ganz analog, jedoch unter Anwendung von Petroläther statt des Aethers dargestellten Chlorophyllgelb[4]) drei Streifen. Die Lage der zwei ersten stimmt mit meinen Beobachtungen am γ-Xanthophyll nicht ganz überein, möglicherweise wegen der Verschiedenheit des Lösungsmittels. Ueber die Existenz des dritten Bandes bin ich nicht zu einem abschliessenden

1) Würzburger Arbeiten, Bd. III, S. 141.

2) Untersuchungen über das Chlorophyll, S. 87 u. 109. Dieser Farbstoff wurde erhalten durch Ausschütteln einer alkalischen Rohchlorophylllösung mit Aether.

3) Flora 1878.

4) Verh. d. Würzburger med.-phys. Ges. N. F., Bd. XVIII, Taf. II, Fig. 9.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Urtheil gelangt. In wie weit die hinter der G-Linie liegenden intensiven Frauenhofer'schen Linien Hansen's mit Sonnenlicht angestellten Beobachtungen beeinflusst haben, vermag ich nicht zu beurtheilen. Ich habe bei Anwendung des elektrischen Lichtes am γ-Xanthophyll die zwei ersten Bänder in derselben Lage beobachtet wie mit dem Argandbrenner; ausserdem habe ich allerdings bei Skalentheil 15,0 ($\lambda = 42{,}6$) einen dritten Streifen gesehen. Da aber das elektrische Licht daneben einige sehr helle Bänder zeigte, kann eine durch den Contrast hervorgerufene subjektive Erscheinung vorliegen. Bei Anwendung der bereits beim Blattspektrum erwähnten mit Naphtalindämpfen beladenen Leuchtgasflamme habe ich keinen dritten Streifen beobachten können, obwohl die Gegend hinter der G-Linie noch ziemlich hell war; eine Lichtabsorption zeigte sich bei $\lambda = 42{,}6$ erst dann, wenn vermöge der gesteigerten Schichtdicke die Endabsorption bis dorthin vorgedrungen war.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Wegscheider Rudolf Franz Johann

Artikel/Article: Spektroskopische Notizen über die Farbstoffe grüner Blätter und deren Derivate. 494-502