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

33. H. Ambronn: Ueber das optische Verhalten der Cuticula und der verkorkten Membranen.

Eingegangen am 22. Juni 1888.

Durch verschiedene neuere Untersuchungen ist bekanntlich nachgewiesen worden, dass sowohl in den cuticularisirten als auch in den verkorkten Membranen fett- oder wachsartige Körper eingelagert sind, die mit bestimmten Lösungsmitteln entfernt werden können.

Von DIPPEL[1]) war auch bereits darauf aufmerksam gemacht worden, dass verkorkte Membranen bei Behandlung mit Kalilauge ihre normale optische Reaction verlieren und dabei sogar eine Umkehrung des Achsenverhältnisses zeigen. Diese Beobachtung legte die Vermuthung nahe, dass die eingelagerten Substanzen bei dem optischen Verhalten solcher Membranen eine gewisse Rolle spielen. Ich habe die Versuche DIPPEL's wie auch diejenigen KÜGLER's[2]) — Behandlung mit siedendem Chloroform und weingeistiger Kalilauge — wiederholt und dabei die Angaben DIPPEL's insoweit bestätigt gefunden, dass nach der Extraction die Membranen zunächst optisch neutral werden; ob eine Umkehrung des Achsenverhältnisses eintritt, blieb mir zweifelhaft, manchmal schien es so, als ob eine ganz schwache Doppelbrechung im Sinne der gewöhnlichen Cellulosemembranen vorhanden wäre. Weitere Untersuchungen über diesen Punkt werden wohl die nöthige Aufklärung verschaffen.

Interessanter dürfte es zunächst sein, dass man durch ein sehr einfaches Experiment den sicheren Nachweis für die Mitwirkung der eingelagerten Substanzen bei dem optischen Verhalten der verkorkten und cuticularisirten Membranen führen kann; sehr gut eignen sich dazu Querschnitte aus der Epidermis von *Clivia nobilis* und den Korkhäuten der Birke, da in beiden Objecten die optische Reaction in der ganzen Ausdehnung der Membranen eine gleichmässige ist.

Erwärmt man die Schnitte in Wasser oder verdünntem Glycerin bis zur Siedehitze und bringt sie noch warm unter das Mikroskop, so erkennt man sofort, dass die Cuticula bezw. die verkorkten Membranen über dem Gypsplättchen sich neutral verhalten und dass mit dem allmählichen Erkalten die frühere optische Reaction in

1) Mikroskop II. Theil. S. 306.

2) Vergl. A Meyer, Ueber das Suberin etc. Diese Berichte 1883 p. XXIX.

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

vollster Deutlichkeit wiederkehrt, während das optische Verhalten der angrenzenden Cellulosepartien dabei ganz unverändert bestehen bleibt.

Diesen Versuch kann man mit demselben Schnitte beliebig oft und immer mit dem gleichen Resultate wiederholen.

Aus dem Gesagten geht, wie ich glaube, mit Sicherheit hervor, dass in jenen Membranen die Einlagerungssubstanz in kristallinischer Form mit gleichsinniger Orientirung der kleinsten Theilchen vorhanden ist, ferner dass dieselbe bei einer der Siedehitze des Wassers nahekommenden Temperatur schmilzt und somit optisch neutral wird, nach dem Erkalten jedoch wieder in derselben Form wie früher auskristallisirt.

Dieses Ergebniss scheint mir, ausser in mehrfacher anderer Beziehung, auch besonders deshalb von Wichtigkeit zu sein, weil daraus hervorgeht, dass durch Einlagerung bestimmter Substanzen die optische Reaction der Membranen wesentlich modificirt wird und infolgedessen die von v. EBNER und ZIMMERMANN mit Korkhäuten angestellten Dehnungsversuche wohl nicht mehr als beweiskräftig angesehen werden dürfen.

Interessant ist es nun, dass das optische Verhalten verschiedener wachs- und fettartiger Körper in einer gewissen Beziehung zu dem jener Membranen steht. Ich habe mehrere Wachssorten, ferner Stearin, Talg, Schweinefett, Butter u. a. ähnliche Substanzen untersucht und durchgängig gefunden, dass die nadelförmigen Krystalle, welche sich in allen diesen Körpern finden, über dem Gypsplättchen Subtractionsfarben zeigen, wenn ihre Längsrichtung mit der längeren Achse der Kristallplatte zusammenfällt, dass also die grössere Achse der wirksamen Elasticitätsellipse in den Nadeln senkrecht zur Längsrichtung orientirt ist. Dieser Umstand lässt mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die Orientirung der kleinen Wachstheilchen in den Membranen schliessen, und es dürfte von Interesse sein, bei dieser Gelegenheit einige andere Beobachtungen kurz zu besprechen, die ich bei meinen weiteren Untersuchungen über den Pleochroismus gefärbter Membranen machte. In der im Februarheft dieser Berichte über das letztere Thema veröffentlichten Mittheilung, sowie in einem in WIEDEMANN's Annalen für Physik und Chemie[1]) erschienenen kurzen Referat hatte ich die Meinung ausgesprochen, dass die mit Farbstoffen imprägnirten Membranen immer dann die stärkere Absorption zeigten, wenn die längere Achse der Elasticitätsellipse senkrecht zur Polarisationsebene des NICOL'schen Prismas stände; ich hatte in der That damals nur Farbstoffe kennen gelernt, die jenes Verhalten zeigten. Inzwischen aber habe ich an einigen anderen Färbungen die Beobachtung gemacht, dass jene Be-

1) Bd. XXXIV. S. 340—347.

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

hauptung keine allgemeine Giltigkeit besitzt; färbt man z. B. Membranen mit Methylenblau oder Magdalaroth, so sieht man sofort, dass hierbei die stärkere Absorption dann auftritt, wenn die längere Achse mit der Polarisationsebene zusammenfällt. Dies veranlasste mich zur Untersuchung der genannten Farbstoffe in kristallinischem Zustande und dabei stellte sich heraus, dass die nadel- oder stäbchenförmigen Krystalle derselben die nämliche optische Reaction wie die Kristalle der wachs- und fettartigen Körper ergeben. Auch in Betreff ihres Dichroismus zeigten sie ganz dasselbe Verhalten wie die damit gefärbten Membranen, so erschienen z. B. die Nadeln von Methylenblau, wenn ihre Längsrichtung mit der Polarisationsebene des Nicols zusammenfällt, dunkelviolett, senkrecht dazu dagegen hell grünlichblau [1]), diejenigen von Magdalaroth in ersterer Lage dunkelroth, senkrecht dazu blassroth.

Es war nun zu erwarten, dass jene Farbstoffe, die ich vorher benutzt hatte, in ihren Kristallen das umgekehrte Verhalten zeigen würden. Nach mehrfachen vergeblichen Versuchen gelang es mir, Eosin und Congoroth, mit denen die meisten Färbungen ausgeführt worden waren, in nadelförmigen Krystallen zu erhalten [2]), und diese zeigten denn auch in der That die entgegengesetzte optische Reaction und verhielten sich also gleichfalls analog den mit ihnen gefärbten Membranen.

Inwieweit die eben mitgetheilten Beobachtungen einen Schluss auf die Art der Einlagerung der verschiedenen Körper gestatten, mag vorerst dahingestellt bleiben; vielleicht dürften für die Entscheidung dieser Frage auch noch einige andere Versuche in Betracht kommen, welche ich im Anschluss an diejenigen von Freiherr von Seherr-Thoss [3]) anstellte.

Derselbe zeigte, dass die Farbstoffe Indigcarmin und Alizarin, wie das bereits von Brewster untersuchte chrysaminsaure Kali beim Aufstreichen auf eine Glasplatte stark doppelbrechend und dichroitisch werden, wobei die Orientirung der Elasticitätsellipse eine verschiedene ist. Während nämlich das chrysaminsaure Kali in Bezug auf die Strichrichtung positiv wird und die stärkste Absorption zeigt, wenn

1) Schön ausgebildete Kristalle dieses Farbstoffes erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Dippel in Darmstadt, dem ich dafür auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

2) Am besten gelingt dies, wenn man die Lösungen ganz langsam zwischen zwei fest aufeinander gepressten Glasplatten auskristallisiren lässt.

3) Wiedemann's Annalen für Physik und Chemie Bd. VII. S. 270 ff.: Ueber künstlichen Dichroismus. Herr Baron von Seherr-Thoss hatte die Güte, mich auf eine Abhandlung Sir John Conroy's: Polarisation of light by cristals of Jodine in den Proceedings of Royal Society Vol. XXV Nr. 171 aufmerksam zu machen, in welcher die bereits von Sirks (Poggend. Ann. 143, S. 439) angegebenen Eigenschaften des Jods ausführlicher besprochen sind.

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

die Polarisationsebene senkrecht zu dieser Richtung steht, verhält sich Indigcarmin umgekehrt.

Freiherr VON SEHERR-THOSS giebt an, dass er mit verschiedenen anderen Farbstoffen zwar mehrfach ähnliche Versuche angestellt, aber keine günstigen Resultate erhalten habe. Nach meinen Beobachtungen kann ich jedoch den eben genannten Farbstoffen weitere hinzufügen, die gleichfalls bei analoger Behandlung stark doppelbrechend und pleochroitisch werden; ich will hier nur zwei derselben, die zunächst für unsere Frage das meiste Interesse gewähren, anführen, nämlich Congoroth und Methylenblau. Beide Farbstoffe erhalten beim Aufstreichen auf eine Glasplatte unter Anwendung gelinden Drucks einen deutlich in bestimmter Ebene polarisirten Metallglanz und erweisen sich demgemäss auch als stark dichroitisch [1]), dabei verhält sich Congoroth analog den damit gefärbten Membranen und seinen nadelförmigen Kristallen wie das chrysaminsaure Kali, Methylenblau dagegen gleichfalls analog den Kristallen und den damit gefärbten Membranen wie Indigcarmin.

In derselben Weise mit den obengenannten wachs- und fettartigen Körpern angestellte Versuche ergaben nun das merkwürdige Resultat, dass alle diese Substanzen beim Streichen sich wie Kirschgummi [2]) und und umgekehrt wie Glas, Gelatine u. s. w. verhalten.

Die Experimente mit Wachs u. dergl. lassen sich sehr leicht in der Weise ausführen, dass man z. B. etwas Wachs auf dem Objectträger schmelzen und sich zu einer dünnen Schicht ausbreiten lässt; fährt man nach dem Erkalten mit einem Spatel in einer Richtung streichend darüber hin, so zeigt sich, dass über dem Gypsplättchen, wenn die Strichrichtung mit der längeren Achse zusammenfällt, Subtractionsfarben und senkrecht dazu Additionsfarben auftreten.

An die im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen lassen sich, wie leicht ersichtlich, verschiedene wichtige Fragen anknüpfen, und man könnte wohl manche Vermuthungen über den merkwürdigen Zusammen-

---

1) Ueber den Zusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen vergl. W. KÖNIG, WIEDEMANN's Annalen Bd. XIX S. 49 f., ferner auch CONROY: Proceedings of Royal Soc. l. c.

2) Anm. V. v. EBNER hatte bekanntlich gezeigt, dass Membranen oder Fäden aus Kirchgummi in Bezug auf die Längsrichtung optisch negativ reagiren; SCHWENDENER (Sitzungsber. d Berl. Acad. Sitzung v. 7. Juli 1887) glaubt dieses anomale Verhalten auf die im Gummi noch enthaltenen Membranen zurückführen zu können, doch erscheint mir nach der neuesten Mittheilung von v. EBNER Sitzungsber. d. K. Ac. d. Wiss. in Wien Naturw. Kl. Bd. XCVII 1888. 2 Abth. S 39—50) sowie nach meinen eigenen Untersuchungen die Erklärung SCHWENDENER's nicht gerechtfertigt zu sein; denn in der That zeigen Membranen von filtriertem Gummi sowie sehr dünne Fäden mit einem Durchmesser von nur wenigen Micromillimetern vollkommen gleichmässig in ihrer ganzen Ausdehnung die von v. EBNER angegebenen optischen Reactionen.

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

hang der beschriebenen optischen Erscheinungen aussprechen. Ich möchte jedoch vorerst von einer allgemeinen theoretischen Discussion absehen, da sich erwarten lässt, das weitere Untersuchungen über den Einfluss eingelagerter Substanzen auf das optische Verhalten der Membranen noch zuverlässigere Aufschlüsse ergeben werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Ambronn Hermann

Artikel/Article: Ueber das optische Verhalten der Cuticula und der verkorkten Membranen 226-230