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

wie dies bei der Fermentation der intensiver wirkenden ausländischen Spaltpilze geschieht. Mit den geeigneten Spaltpilzen lässt sich aber diese edlere Gährung, wie schon oben bemerkt, erfolgreich auch in unseren Tabaken einleiten. Alle zu diesem Zweck angestellten Versuche haben positive Resultate ergeben, und nicht selten ist die Veränderung von Pfälzer Tabak so auffällig gewesen, dass sichere Kenner einheimischen Tabaks, auch nachdem es ihnen gesagt war, den Tabak nicht für deutschen Tabak geraucht haben.

Welche Producte die einzelnen Spaltpilze auf dem Tabak bilden, ist noch nicht festgestellt worden, eine der Hauptwirkungen scheint indess die zu sein, dass bei der Gährung Nicotin in Nicotinkampher umgewandelt wird.

Nähere Mittheilungen über die in Betracht kommenden Organismen behalte ich mir vor.

---

13. A. Zimmermann: Ueber das anomale optische Verhalten gedehnter Guttaperchalamellen.

Eingegangen am 17. März 1891.

Bekanntlich erfahren die meisten festen oder zähflüssigen Substanzen bei der Dehnung oder Zusammendrückung eine gleichsinnige Aenderung ihrer optischen Eigenschaften. Sind sie schon von Natur anisotrop, so treten bei der Beobachtung im parallelstrahligen polarisirten Lichte höhere Interferenzfarben auf, wenn sie parallel der grösseren Axe der optisch wirksamen Elasticitätsellipse (im Sinne NAEGELI's) gezogen werden, während ein Sinken eventuell eine Umkehrung der Interferenzfarben eintritt, wenn der Zug parallel der kleineren Axe stattfindet. Ganz dementsprechend fällt bei isotropen Substanzen die grösste optische Elasticitätsaxe mit der Zugrichtung zusammen.

Eine Ausnahme von dieser Regel würde nach den von anderen Forschern zwar nur mit abweichendem Erfolg wiederholten Versuchen von E. MACH die syrupartige Phosphorsäure bilden; von V. VON EBNER[1]) wurde ferner auch für Kirschgummi und Traganth-

1) Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organisirter Substanzen. Leipzig 1882 und Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. W. Math. naturw. Cl. Abth. IIa. Bd. 98, p. 1280.

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

schleim ein anomales optisches Verhalten festgestellt. Der letzgenannte Autor sieht denn auch in seinen Versuchen eine Bestätigung von NEUMANN aufgestellten Formel, nach der die optische Reaction je nach den Elasticitätsconstanten der betreffenden Substanzen bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne ausfallen kann.

Dahingegen suchten nun SCHWENDENER[1]) und AMBRONN[2]) den Nachweis zu liefern, dass das anomale Verhalten des Kirschgummis und Traganthschleimes auf Drehungen der in diesen Substanzen enthaltenen krystallinischen Micellen beruhe, und es wurde auch in allerjüngster Zeit noch von SCHWENDENER im Gegensatz zu VON EBNER an dem Satze festgehalten, dass alle Substanzen durch die Drehung eine gleichartige Aenderung ihrer optischen Axen erfahren.

Ohne nun auf die diesbezügliche Polemik näher einzugehen, will ich mich an dieser Stelle darauf beschränken, einige Beobachtungen an Traumaticinlamellen kurz zu beschreiben. Diese besitzen nämlich die eigenthümliche Eigenschaft, dass sie bei der Dehnung zunächst ein anomales optisches Verhalten zeigen, während bei stärkerer Dehnung plötzlich eine Umkehrung der optischen Elasticitätsaxen stattfindet. Die Traumaticinhäute verhalten sich also bei schwacher Dehnung umgekehrt, bei stärkerer Dehnung aber ebenso wie Glasfäden, Gelatinestreifen und dergl.

Die zu diesen Versuchen benutzten Häutchen konnten am zweckmässigsten in der Weise dargestellt werden, dass ich farbloses Traumaticin (eine Lösung von Guttapercha in Chloroform)[3]) auf einem Objecttäger austrocknen liess und diesen dann für eine Stunde oder länger unter Wasser tauchte. Die zarten Häutchen liessen sich dann leicht und ohne Dehnung von dem Glase ablösen. Ausserdem konnte ich übrigens auch dadurch, dass ich das Traumaticin auf Quecksilber schwimmend austrocknen liess, zum Versuch geeignete Häutchen erhalten.

Beobachtet man nun ein solches Häutchen im polarisirten Lichte, so findet man, dass dasselbe aus doppeltbrechenden Theilchen besteht, die in den verschiedensten Richtungen orientirt sind. Hat man z. B. ein Gypsplättchen Roth I. Ordnung eingeschaltet, so liegen die Farben sämmtlich zwischen Gelb I. Ordnung und Blau II. Ordnung, doch so, dass keine Richtung irgendwie bevorzugt erscheint und sich der Gesammteindruck beim Drehen des Häutchens in keiner Weise ändert. Ich lasse es dahingestellt, worauf dieses optische Verhalten beruht.

Aus diesen Lamellen wurden nun schmale Streifen geschnitten,

---

1) Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. W. 1887, p. 659, 1889, p. 233 und 1890, p. 1131.

2) Berichte d. D. bot. Ges. 1889, p. 103.

3) Dasselbe kann auch im gebrauchsfähigen Zustande direct aus jeder Apotheke bezogen werden.

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

deren Dehnung ich theils frei mit der Hand ausführte, theils mit Hülfe eines gewöhnlichen Dickenmessers, auf dessen beiden Schenkeln ich die beiden Enden des Streifens mit Klebwachs befestigte.

War nun der Traumaticinstreifen über dem in Diagonalstellung befindlichen Gypsplättchen Roth I. Ordnung in der Weise orientirt, dass ein Glasfaden oder Gelatinestreifen an seiner Stelle Subtractionsfarben gegeben haben würde, so zeigte er bei der Dehnung zunächst ein entschiedenes Steigen der Interferenzfarben. Die zuvor vorhandenen Subtractionsfarben verschwinden immer mehr, und es treten Additionsfarben an ihre Stelle; so konnte ich wiederholt beobachten, dass ein gezogener Streifen an einzelnen Stellen fast völlig gleichmässig blaugrün erschien. Wurde die Dehnung aber noch weiter getrieben, so trat ziemlich plötzlich eine Umkehrung der Interferenzfarben ein, und es erschienen Additionsfarben, die sich bei weiterer Fortsetzung der Dehnung immer mehr von der Farbe des Gypsplättchens entfernten.

Von der Richtigkeit der uns hier natürlich in erster Linie interessirenden Beobachtung, dass bei schwacher Dehnung im Gegensatz zu Glas, Gelatine etc. ein Steigen der Interferenzfarben stattfindet, kann man sich nun übrigens auch namentlich leicht überzeugen, wenn man denselben Streifen wiederholt ausdehnt und wieder zurückgehen lässt. Man beobachtet dann mit voller Sicherheit, dass bei der Dehnung jedesmal höhere Interferenzfarben auftreten, die, so lange die Elasticitätsgrenze nicht überschritten ist, beim Aufhören des Zuges sofort wieder vollständig zurückgehen.

Sehr instructiv sind ferner auch solche Streifen, die bei der Dehnung vom Rande her einzureissen anfangen, weil man bei diesen häufig alle drei verschiedenen Arten der optischen Reaction unmittelbar nebeneinander beobachten kann. Der durch den Riss verschmälerte Streifen, der offenbar am stärksten gedehnt ist, zeigte z. B. in einem Falle bei der oben angegebenen Orientirung der Nicols und des Gypsplättchens die Subtractionsfarbe Gelb I. Ordnung, diese ging an den breiteren Stellen des Streifens in die Additionsfarbe Blaugrün II. Ordnung über, während in denjenigen Partien, die unmittelbar an die senkrecht zur Zugrichtung verlaufenden Ränder des Risses grenzten und offenbar gar nicht gedehnt waren, neutrale Reaction resp. gleichmässige Vertheilung der Additions- und Subtractionsfarben zu beobachten war.

Ganz entsprechende Bilder erhielt ich natürlich auch, als ich die Dehnung der Traumaticinstreifen parallel der grösseren Axe des in Diagonalstellung befindlichen Gypsplättchen vornahm, wenn dieselben auch nicht ganz so instructiv waren, da die gelben und braunen Farben der I. Ordnung weniger scharf hervortreten als die blauen und blaugrünen der II. Ordnung.

Nach allem kann also kein Zweifel darüber bestehen, dass die aus Traumaticin dargestellten Häutchen sich bei schwacher

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

Dehnung umgekehrt wie Glas, Gelatine oder dergleichen verhalten, während bei starker Dehnung die optische Reaction plötzlich umschlägt, so dass stärker gedehnte Traumaticinhäutchen in ihrer optischen Reaction mit gezogenen Glasfäden völlig übereinstimmen.

Es frägt sich nun aber in welcher Weise sich diese Beobachtungsergebnisse theoretisch verwerthen lassen.

Nach den von V. von Ebner vertretenen Anschauungen bedürfen dieselben natürlich keiner weiteren Erklärung, und man könnte sie wohl in der That als eine Stütze für die Richtigkeit derselben anführen.

Nach der Micellartheorie von Naegeli und Schwendener ist dagegen wohl nur die Annahme möglich, dass die in den betreffenden Häutchen schon vor der Dehnung vorhandenen anisotropen Partikelchen sich bei schwacher Dehnung regelmässig anordnen, und zwar in der Weise, dass die grösste Axe eines jeden derselben senkrecht zur Zugrichtung steht. Es bleibt jedoch zu erwägen, dass wir es hier unzweifelhaft mit festen Körpern zu thun haben. Auch vermag ich irgend welche directe Beobachtungen, die für eine solche Drehung sprechen würden, nicht anzuführen. Im gewöhnlichen Licht zeigen die Traumaticinhäutchen, namentlich auf ihrer Oberfläche, eine deutliche körnige Structur, an der ich bei schwacher Dehnung keine merkliche Aenderung eintreten sah.

Ausserdem scheint es mir übrigens nach der Micellartheorie nicht recht erklärlich, wie durch derartige Drehungen so hohe Interferenzfarben, wie ich sie thatsächlich beobachtet habe, hervorgerufen werden sollten, da ja auch bereits bei schwächeren Dehnungen elastische Spannungen eintreten müssten, die dem optischen Effect der Drehungen entgegenwirken müssten.

Schliesslich möchte ich an dieser Stelle noch auf die von Villari[1]) angeführten Untersuchungen hinweisen, nach denen Kautschuk bei zunehmender Dehnung eine sehr beträchtliche Aenderung seines Elasticitätsmoduls zeigt. Sollte sich das in vieler Beziehung mit dem Kautschuk übereinstimmende Guttapercha ähnlich verhalten, so wäre sehr wohl möglich, dass hier zwischen dem elastischen und optischen Verhalten eine gewisse Beziehung bestände. Ueber die Zulässigkeit dieser Annahme können aber natürlich nur genaue quantitative Versuche entscheiden.

Tübingen, Botanisches Institut der Königl. Universität.

1) Poggendorf's Annalen. 1871, Bd. 143, p. 88.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Albrecht

Artikel/Article: Ueber das anomale optische Verhalten gedehnter Guttaperchalamelien 81-84