Besprechungen.

Linsbauer K. und **Abranowicz E.**, Untersuchungen über die Chloroplastenbewegungen.

Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 1909. Math. natw. Kl. **118** I, 137—182.

Die Resultate vorliegender, an *Lemna trisulca* und *Funaria* ausgeführten Arbeit lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Zwischen Dunkel- und Sonnenstellung der Chloroplasten besteht kein prinzipieller Unterschied; erstere ist nur eine nach bestimmter Zeit auftretende Zwischenstellung.

2. Die eine Chloroplastenverlagerung im Dunkeln verhindernde, bei Besonnung jedoch beschleunigende Wirkung des Äthers ist nicht auf Anästhesierung, respektive auf Exzitierung des Plasmas zurückzuführen, da bei ätherisierten Objekten die Plasmolyse im intensiven Lichte bald zurückging, im optimalen Licht und im Dunkeln dagegen nicht. Diese Erscheinung soll auf einer Turgorsteigerung beruhen, die eine Dehnung der den freien Außenwänden anliegenden Partieen des Plasmawandbelags zur Folge hat und die Chloroplasten zur Wanderung nach den Fugenwänden veranlaßt, an denen keine solche Dehnung stattfindet.

3. Der CO_2-Entzug verhindert den Eintritt der Sonnenstellung, nicht jedoch die Dunkellage.

4. Im direkten Sonnenlicht rufen sowohl die roten als auch die blauen Strahlen »Profilstellung« hervor. Diese soll durch eine Steigerung der Assimilationsenergie bedingt werden, da sie unter dem Einfluß der assimilatorisch wirksamen roten Strahlen in besonders typischer Weise erfolgt.

5. Die Verlagerung wird nicht durch osmotische Druckverhältnisse im Innern der Chloroplasten hervorgerufen. Letztere werden im wesentlichen passiv in strangförmigen Plasmazügen bewegt, welche selbst einer kontinuirlichen Veränderung unterworfen sind.

Die Arbeit wurde auf der Naturforscherversammlung zu Köln am 23. September 1908 vorgetragen, kurz nachdem mein Buch über dasselbe Thema erschienen war. Als die Absicht der Verff., ihre Untersuchungen noch durch einige wichtige Experimente zu ergänzen, an der Ungunst

der Witterung gescheitert war, legten sie ihre bisherigen Ergebnisse am 21. Januar 1909 der Wiener Akademie der Wissenschaften vor.

Hätten sie ihre von den meinigen unabhängig durchgeführten Untersuchungen — ich hatte zwar schon 1904 und 1906 kurze Mitteilungen veröffentlicht — in ihrer ursprünglichen Form publiziert, oder aber meine Arbeit vollständig berücksichtigt und gründlich diskutiert, so könnte ich mich auf einige kritische Bemerkungen beschränken. Nun aber zitieren sie meine Arbeit nach ihrer Aussage »nur an den wichtigsten Stellen«, in Wirklichkeit aber immer da, wo sie meine Resultate als anfechtbar glauben bezeichnen zu müssen. Wo dagegen meine Resultate mit den ihrigen übereinstimmen, aber wegen der viel größeren Vollständigkeit meines Beobachtungsmaterials zu ganz andern Deutungen zwingen, werden sie einfach totgeschwiegen. Gegen dieses Verfahren muß ich in aller Form protestieren; empfängt doch der Leser ihrer Arbeit notwendiger Weise den Eindruck, als ob meine Untersuchungen von völlig falschen Voraussetzungen ausgingen, weil die grundlegenden Beobachtungen unrichtig seien. Daß dies nicht für meine, sondern für vorliegende Arbeit zutrifft, ist leicht nachzuweisen.

Die oben in Satz 1 wiedergegebene Behauptung beruht teils auf zufälligen, teils auf mangelhaften Beobachtungen. Für *Lemna* habe ich (S. 245 ff.) ausdrücklich angegeben, daß die Dunkellage allerdings unter bestimmten, genauer untersuchten Bedingungen nicht vollständig eintritt und häufig trotz andauernder Verdunkelung wieder zurückgeht. Daß aber auch in diesen Fällen die zur Sproßoberfläche parallelen, an andere Mesophyllzellen grenzenden Fugenwände im Dunkeln, wie im optimalen Lichte, von Chloroplasten stets besetzt bleiben, und nur bei Besonnung entblößt werden, haben die Verff. neben andern Verschiedenheiten völlig übersehen. Sie anerkennen deshalb bei *Lemna* nur die im intensiven Licht angenommene Lagerung als eine spezifische Chloroplastenverteilung.

In den Randzellen der *Funaria*-Blättchen dagegen haben sie nur die Dunkellage, und auch diese nicht in typischer Ausbildung beobachtet, was allerdings bei gut ernährtem, robustem und darum schlecht reagierendem Materiale häufig vorkommt (vergl. meine Arbeit S. 233 ff.). Daß sie die bei Besonnung eintretende Parastrophe in den Randzellen nicht gesehen haben, bei welcher — im Gegensatz zur Dunkellage — die freie Zellkante besetzt wird, ist offenbar darauf zurückzuführen, daß sie die Objekte während des Versuches in unveränderter Lage hielten, wobei die Sonnenstrahlen im Verlaufe der zu einem Versuche nötigen Zeit ($^1/_2$—1 Stunde) mit den Blättchen fortwährend andere Winkel bildeten. Die bei senkrechtem Strahleneinfall infolge der Licht-

brechung verdunkelten Kanten der Randzellen wurden infolge dessen auch besonnt und darum von Chloroplasten entblößt, wie ich dies (S. 80) durch Klinostaten-Versuche nachgewiesen habe. Die Verschiedenheit unserer Schlüsse ist somit nicht auf Verschiedenheiten des Materials zurückzuführen, wie Verff. auf Grund einer aus meiner Arbeit falsch zitierten Stelle glauben — ich spreche nirgends von 2 mm großen Glimmerfensterchen — sondern auf ihre die tatsächlichen Verhältnisse nicht berücksichtigende, somit mangelhafte Versuchsanstellung.

Daß Dunkellage und »Sonnenstellung« prinzipiell verschieden sind, geht übrigens schon daraus hervor, daß bei *Vaucheria* usw. die Parastrophe prompt erfolgt, nicht jedoch eine Dunkellage, einfach deshalb, weil hier keine Fugenwände vorhanden sind, die Dunkellage aber durch das Vorhandensein solcher bedingt wird, die Parastrophe jedoch nicht.

2. Ätherwirkung. Die Beobachtung, daß nach halbstündiger Wirkung einer 1proz. Ätherlösung eine Verlagerung im Dunkeln nicht erfolgte, wohl aber bei Besonnung, ist durchaus verständlich; reagieren doch die Chloroplasten auf Besonnung ganz allgemein viel prompter als auf Verdunkelung; schwache Anästhesierung ist deshalb imstande, die durch einen schwachen Reiz veranlaßte Dunkellage zu verhindern, nicht jedoch die durch den starken Reiz direkter Besonnung verursachte Parastrophe. Daß dabei der Äther nicht anästhesierend wirken soll, weil er einige Zeit vor einer bestimmten Reizung wirken muß, um zur Geltung zu kommen, ist eine unbegründete Vermutung, die durch die von den Verff. zitierten Versuche Josings keineswegs gestützt wird. Dieser Forscher (S. 205) hat nämlich sein Material, offenbar aus guten Gründen, vor der Verdunkelung zwei Stunden in der Ätherlösung gelassen, um die Plasmaströmung im Dunkeln zu sistieren.

Der Verff. Angaben über die Beziehung zwischen Ätherwirkung und osmotischem Druck sind an sich bemerkenswert. Sie stehen aber mit der Chloroplastenanordnung in gar keinem Zusammenhang. Denn die bei Besonnung erfolgende Parastrophe, welche in letzter Linie durch Turgorsteigerung hervorgerufen werden soll, tritt auch in plasmolysierten *Lemna*-Zellen auf (meine Arbeit S. 140), wobei die Chloroplasten sowohl die der Membran anliegenden als auch die davon abgelösten Flankenpartieen aufsuchen!

3. Daß der CO_2-Entzug den Eintritt der Parastrophe verhindere, muß ich auf Grund zahlreicher Versuche (S. 177) mit den verschiedensten Objekten des bestimmtesten bestreiten. Ebenso trat bei Verdunkelung in CO_2-freier Luft auch in meinen Versuchen Apostrophe ein, so lange die Chloroplasten noch Stärke enthielten; war dies aber nicht mehr der Fall, so blieb die Lichtlage trotz Verdunkelung erhalten.

4. Die mitgeteilten Schlußfolgerungen sind unrichtig, da wie im optimalen, so auch im intensiven Licht die blauen Strahlen wirksam sind und die Parastrophe schon nach 20—30 Minuten hervorbringen. Die roten Strahlen erhalten dagegen im besten Falle die Epistrophe aufrecht, meist aber sind sie unwirksam, so daß — wie in der Verff. Versuchen (S. 18) — allerdings, aber erst nach einigen Stunden, eine »Profilstellung« eintritt, die aber nicht die Para-, sondern die Apostrophe ist.

5. Im Abschnitt über die Mechanik der Chloroplastenbewegung wird die von mir verfochtene weitgehende Aktivität der Chloroplasten, respektive des sie umschließenden Peristromiums, einfach bestritten, ohne daß jedoch Gründe gegen meine in dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen vorgebracht werden. Denn die mitgeteilten Beobachtungen über die Beziehungen der Plasmastränge zu den Chloroplastenbewegungen entscheiden nicht über Aktivität oder Passivität der Chloroplasten. Diese Frage haben die Verff. experimentell gar nicht behandelt.

Überhaupt muß ich mich darüber wundern, daß die Verff. zur Publikation ihrer Untersuchungen geschritten sind; hatten sie doch vier Monate Zeit gehabt, meine Arbeit zu lesen, wobei sie hätten einsehen müssen, daß alle ihre sich auf Chloroplastenverlagerung beziehenden Versuche von mir bereits gemacht und ihre Deutungen schon von vornherein als unhaltbar erwiesen worden sind. Ich kann mir ihr Vorgehen nur dadurch erklären, daß sie meine Arbeit — gerade wie sie dieselbe zitieren — auch nur mit Auswahl gelesen haben. Sonst hätten sie auf eine Menge von Schwierigkeiten in der Versuchsanordnung aufmerksam werden müssen, über die sie ahnungslos hinweggegangen sind. Sie hätten dann auch alle Fehler vermeiden können, die ich in der Kritik feststellen mußte, wenn ich nicht meine umfangreichen Untersuchungen insgesamt als falsch preisgeben wollte. G. Senn.

Haberlandt, G., Über die Fühlhaare von Mimosa und Biophytum.

Flora, 1909. **99,** 280—283.

Die Schrift wendet sich gegen die Arbeit von Renner[1]), in der gegen die Deutung gewisser Haargebilde bei *Mimosa* und *Biophytum* als »Fühlhaare« bezw. Fühlborsten Einspruch erhoben wird. Renner war zu diesem Schluß auf Grund vergleichender anatomischer Unter-

[1]) O. Renner. Zur Morphologie und Ökologie der pflanzlichen Behaarung. Flora, 1909. Bd. **99,** 127—155. Vgl. auch das Referat in dieser Zeitschrift. (**1,** S. 93.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Botanik

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Linsbauer Karl, Abranowicz Erna

Artikel/Article: Besprechungen. Untersuchungen über die Chloroplastenbewegungen. 592-595