

## Werk

**Titel:** [Rezensionen]

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1907

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0022](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022) | LOG\_0265

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

die Phosphat- $P_2O_5$  in dem hohen Prozentsatz von 62%, während die  $P_2O_5$  organischer Phosphate nur 6,9% beträgt. Vergleicht man diese Zahlen mit den oben für vorgerücktere Samen angegebenen, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß bei der Weiterentwicklung der Samen unorganische Phosphate in organische übergehen. Auf die Herkunft der Phosphatide indessen scheinen uns die Versuche kein Licht zu werfen, da diese Gruppe von Verbindungen auch in den erst im Beginn der Reife stehenden Samen schon 8% beträgt. Damit soll natürlich die Wahrscheinlichkeit der Annahme, daß auch sie aus Phosphaten entstehen, nicht gelegnet werden.

Da während der Keimung der Samen die organischen Phosphorverbindungen sich unter Bildung von freien Phosphaten zersetzen, so geht nach den hier mitgeteilten Beobachtungen beim Reifen der Samen gerade der umgekehrte Prozeß als bei der Keimung vor sich. „Diese Tatsache ist um so auffällender, als die reifenden Samen dieselben Enzyme enthalten, die auch bei der Keimung derselben zum Vorschein kommen.“ Schon in seiner früheren Arbeit hat Verf. nachgewiesen, daß die unreifen Samen proteolytische (eiweißspaltende) Enzyme (Proteasen) enthalten. Durch Versuche, in denen getrocknete und pulverisierte unreife Samen mit Wasser unter Toluolzusatz der Autodigestion bei 37% unterworfen wurden, ließ sich auch zeigen, daß nach 10—13 Tagen ihr Gehalt an Eiweiß- $P_2O_5$  bis auf etwa ein Drittel herabging. Hieraus folgt, daß in diesen Samen ein Enzym enthalten ist, das den Zerfall der phosphorhaltigen Eiweißstoffe hervorruft.

Ob diese Phosphorabspaltung aus Eiweißstoffen durch dasselbe Enzym wie die Eiweißzersetzung hervorgerufen wird oder ob zwei verschiedene Enzyme dabei beteiligt sind, ob auch die Proteasen der reifenden Samen mit denen der keimenden übereinstimmen, bleibt noch zu erforschen. Da die Umsetzungen von Eiweißstoffen während des Reifens der Samen denjenigen während der Keimung entgegengesetzt sind, bei der Autolyse sowohl der keimenden als auch der reifenden Samen dagegen ein gleicher Abbau von Eiweißstoffen stattfindet, so könnte die sich vieler Zustimmung erfreuende Lehre von der Umkehrbarkeit der enzymatischen Reaktionen hier Anwendung finden. Dieser Annahme nach ruft ein und dasselbe Enzym nicht nur den Abbau, sondern auch den Aufbau irgend einer Verbindung hervor. Indem Verf. sich dieser Ansicht anschließt, hebt er hervor, daß damit den von ihm gefundenen Tatsachen nur die wahrscheinlichste Deutung gegeben sei, da es unbekannt bleibe, ob in den Versuchen eine echte Reversion von Eiweißstoffen stattfand. F. M.

**Henri Becquerel:** Beitrag zum Studium der Phosphoreszenz. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 671—677.)

Als Herr Becquerel phosphoreszierende Uransalze der Temperatur der flüssigen Luft exponierte, fand er an Stelle der etwa sieben oder acht Gruppen gewöhnlich breiter und diffuser Banden im sichtbaren Spektrum der verschiedenen Salze Gruppen von viel feineren und zahl-

reicheren Banden, die sämtlich gleiche Änderung darboten. Bei der Bestimmung der Wellenlängen dieser Banden oder beim Nebeneinanderlegen der Spektre eines in flüssige Luft getauchten Salzes und eines nicht abgekühlten fand er, daß die Maxima des bei niedriger Temperatur ausgestrahlten Lichtes stets eine Neigung zur Verschiebung nach der Seite abnehmender Wellenlängen erkennen lassen. Diese Verschiebung ist, wie Belege an einzelnen Uransalzen zeigen, dadurch bedingt, daß an der brechbareren Seite der Banden liegende, sehr schwache Streifen beim Abkühlen bedeutend verstärkt werden, während der weniger brechbare Teil schwächer wird und ganz verschwindet. „Die Temperaturerniedrigung modifiziert somit beträchtlich die Intensitäten der Lichtbewegungen der verschiedenen Perioden, die die Phosphoreszenz ausmachen.“

Die Feinheit und Schärfe der Banden, die bei niedriger Temperatur die Emissionsspektre des Phosphoreszenzlichtes der Uransalze bilden, gestatteten weiter festzustellen, daß die Lichtschwingungen verschiedener Banden nach verschiedenen Richtungen polarisiert sind. Bereits seit den Untersuchungen von Grailich über Platincyane wußte man, daß das von den Flächen bestimmter doppelbrechender Kristalle emittierte Fluoreszenzlicht teilweise polarisiert ist, und durch Belichten guter Kristalle von Uransalzen mit violetttem Licht kann man sich leicht davon überzeugen. Kühlt man diese Kristalle, z. B. einen Urannitratkristall, auf die Temperatur flüssiger Luft ab, so ist die brechbarere Bande des intensiven Dublets jeder Gruppe heller, wenn die durchgehende Schwingung parallel ist der Halbierenden des stumpfen Winkels der optischen Achsen des Kristalls, während die andere Komponente des Dublets sehr schwach ist; das Gegenteil findet statt für eine senkrechte Richtung des Nicols, wo die durchgesandte Schwingung parallel ist der Halbierenden des spitzen Winkels der optischen Achsen.

Die vorstehenden Erscheinungen wurden nur an Uransalzen beobachtet; alle anderen in flüssige Luft getauchten Substanzen zeigten hauptsächlich eine mehr oder minder starke Schwächung großer Partien des kontinuierlichen Spektrums, welches ihr Phosphoreszenzlicht charakterisiert. So verhielten sich Rubin, ein manganhaltiger isländischer Spatkristall, und verschiedene Platincyansalze. Ein in flüssige Luft getauchter Chlorophankristall gab das gleiche Spektrum wie in gewöhnlicher Luft, während bei der Erregung desselben abgekühlten Körpers durch Kathodenstrahlen die meisten Emissionsbanden schwächer wurden, andere hingegen eine beträchtliche Intensität behielten.

In einem dritten Abschnitt gibt Herr Becquerel eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse seiner seit Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die Fluoreszenz verschiedener Flußspate, auf welche an dieser Stelle unter Hinweis auf die Originalmitteilung nicht eingegangen werden soll.

**T. S. Patterson und David Thomson:** Über das Drehungsvermögen in Lösungen. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1907, Jahrg. 40, S. 1243—1259.)

Vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit einer Arbeit Waldens, in welcher dieser den Nachweis zu liefern gesucht hatte, daß einer Zunahme des Molekulargewichts einer Substanz in Lösung eine Zunahme des Drehungsvermögens parallel gehe. Er hatte gefunden, daß bei verschiedenen Solventien die Drehung einer Substanz in demjenigen Lösungsmittel am größten ist, in welchem sie das höchste Molekulargewicht besitzt. Schon früher machten Verf. darauf aufmerksam, daß diese Verhältnisse, falls sie wirklich allgemein gültig wären, sich auch bei ein und demselben Lösungsmittel, in welchem sich das Molekulargewicht einer Substanz mit der Konzentration stark ändert, finden müßten. Es wurde aber am Beispiel des in Schwefelkohlenstoff gelösten Acetyl-

äpfelsäuredimethylesters gezeigt, daß dies hier nicht zutrifft, indem mit abnehmender Konzentration bei abnehmendem Molekulargewicht ein wachsendes Drehungsvermögen konstatiert wurde. Bei unendlich verdünnten Lösungen findet sich nach Walden eine ähnliche, aber gerade umgekehrte Regel wie bei den oben betrachteten konzentrierten Lösungen. Beim Vergleich der Lösungen einer Substanz in verschiedenen Solventien zeigt sich eine Zunahme des Molekulargewichts mit einer Abnahme der Drehung verbunden. Verf. weisen nach, daß diese scheinbare Gesetzmäßigkeit wieder von dem Verhalten der unendlich verdünnten Lösung von Acetyläpfelsäuredimethylester in Schwefelkohlenstoff durchbrochen wird.

Die Ausnahmen von der von ihm aufgestellten Regel suchte Walden so zu erklären, daß er die Bildung von leicht dissoziierbaren Verbindungen zwischen Lösungsmittel und gelöstem aktiven Stoff, die in verdünnter Lösung zerfallen seien, annimmt. Laut Verf. müßten aber solche Verbindungen nach dem Massenwirkungsgesetz gerade in verdünnten Lösungen in größerer prozentualer Menge auftreten, so daß hier Molekulargewichtsgröße und Drehung, nicht aber bei den konzentrierteren Lösungen, Hand in Hand gehen sollten. Da Verf. überhaupt den Molekulargewichtsbestimmungen in konzentrierten Lösungen keine ausschlaggebende Beweiskraft zuschreiben, weil die osmotischen Methoden theoretisch für unendlich verdünnte Lösungen gelten, weil ferner die osmotische Untersuchung keinen Aufschluß über das Vorhandensein von Verbindungen zwischen gelöster Substanz und Lösungsmittel gibt, so kommen Verf. zum Schlusse, daß die von Walden aufgestellte Beziehung zwischen Molekulargewicht und Drehung einer Substanz in Lösung wohl möglich, aber durchaus nicht bewiesen ist. Ihnen scheint vielmehr nach ihren Beobachtungen der Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen viel deutlicher erkennbar.

Zur Prüfung dieser Beziehungen wird die Drehung des Acetyläpfelsäuredimethylesters in homogenem Zustand, wie auch in Benzol, Chloroform und Methylalkohol bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen untersucht. Eine Betrachtung der sich ergebenden Zahlen zeigt, daß mit steigender Temperatur auch die Rotation des Esters erhöht wird, und zwar nimmt dieselbe in demjenigen Lösungsmittel, in welchem die Drehung bei 20° am kleinsten ist (Chloroform), am schnellsten, in Benzol, in welchem sie bei 20° am größten ist, am langsamsten zu, so daß sie für höhere Temperaturen in allen drei Solventien denselben Werte zuzustreben scheint. Übereinstimmendes Verhalten zeigt auch der homogene Ester.

Ganz klar dürfen die von den Verf. beobachteten Beziehungen aber erst bei unendlich verdünnten Lösungen hervortreten. Immerhin sind Verf. der Ansicht, daß durch die angeführten Tatsachen ein Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen wahrscheinlicher und eher erkennbar ist als ein solcher zwischen Molekulargewicht und Rotation. D. S.

**W. Magnus und H. Friedenthal:** Ein experimenteller Nachweis natürlicher Verwandtschaft bei Pflanzen. (Ber. der deutsch. bot. Gesellschaft 1906, 24, 601—607.)

Bekanntlich erfährt das Blutserum eines Tieres eine Veränderung, wenn man in seine Blutbahnen Serum aus dem Blute einer fremden Tierart einspritzt. Das so veränderte Serum vermag nicht nur das Serum der fremden Art, sondern auch das verwandter Tiere im Reagensglase zu fällen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 262). Man hat aus dieser Tatsache umgekehrt geschlossen, daß alle Tiere, deren Serum mit dem veränderten Serum einen Niederschlag gibt, unter einander verwandt sein müssen. Diese Schlußfolgerung ist u. a. von Herrn Friedenthal und von Herrn Grünbaum (s. Rdsch. 1902, XVII, 556) benutzt worden, um die Verwandtschaft zwischen dem Menschen und den menschenähnlichen Affen experimentell zu prüfen.

Spritzt man dem Tiere statt des Serums Pflanzeneiweiß ein, so könnte sich ganz analog der Nachweis der Verwandtschaft bestimmter Pflanzen führen lassen. Von diesen Erwägungen ausgehend, untersuchten die beiden Verfasser die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*), der Trüffel (*Tuber brumale*) und des Champignons (*Agaricus campestris*). Es handelt sich also um drei Pilzformen, die in ihrem Bau und in ihrer Lebensweise wesentlich von einander abweichen. Die Hefe und die Trüffel bilden u. a. die Sporen im Innern sogen. Schläuche (Asci) und werden deshalb zu den Ascomyceten gerechnet. Beim Champignon dagegen entstehen die Sporen außen an dem Scheitel kleiner Stiele oder Basidien (Basidiomycet). Im ersten Falle ist endogene, im letzten Falle exogene Sporenbildung vorhanden.

Die zu den Versuchen erforderlichen Pflanzensäfte wurden mit Hilfe der von E. Buchner angegebenen Methode zur Herstellung des zymasehaltigen Hefepresssaftes gewonnen. Der Hefepresssaft enthielt über 2%, der Trüffelsaft 0,025%, der Champignonsaft fast 0,1% Eiweiß. Das Serum des mit Hefepresssaft behandelten Tieres gab mit dem Presssaft der Hefe eine rasch eintretende starke Trübung; der Saft der Trüffel dagegen wurde nur leicht getrübt; der Champignonsaft endlich blieb fast ganz klar. Durch das Serum von dem mit Trüffelsaft injizierten Tier trat in dem Hefepresssaft und in dem Saft der Trüffel rasch eine starke Trübung ein, während der Champignonsaft wie vorhin seine ursprüngliche Klarheit fast vollständig beibehielt. Bei Zusatz des Serums von dem mit Champignonsaft behandelten Tier zu den drei Pflanzensäften blieb der Hefepresssaft dauernd klar, der Trüffelsaft so gut wie klar, und nur im Champignonsaft trat rasch eine starke Trübung ein. Die Verf. schließen aus diesen Beobachtungen, 1. daß die Hefe in näherer verwandtschaftlicher Beziehung zu der Trüffel als zum Champignon stehe und daher mit Recht als Ascomycet angesehen werde; 2. daß den morphologischen Unterschieden der Ascomyceten und Basidiomyceten auch stammesgeschichtliche Verschiedenheiten entsprechen. O. Damm.

**G. Tornier:** 1. Kampf der Gewebe im Regenerat bei Begünstigung der Hautregeneration. (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen 1906, Bd. 22, S. 348—396.) 2. Der Kampf der Gewebe im Regenerat bei Mißverhalten des Unterhautbindegewebes. (Ebenda, S. 461—472.)

Der Verf. wandte, wie er in der ersten der beiden genannten Arbeiten mitteilt, bei Versuchen über die Regeneration des Molchschwanzes (*Triton cristatus*) eine eigenartige Operationsmethode an. Er entfernte nur den inneren, vorher enthäuteten Teil des Schwanzendes, während die Hauthülle selbst stehen blieb. Als dann regenerierte sich der Schwanzinhalt und die Hauthülle, jede für sich, und indem der sich regenerierende Schwanzinhalt erst nach Verheilung der verwundeten Schwanzhülle mit der letzteren in Berührung kam, entstand ein Kampf zwischen dem Regenerat der Schwanzhaut und dem des Schwanzinhalts. Durch diese Versuche, die Verf. mit Hilfe des Herrn Schmitt ausführte, kam er zu bemerkenswerten Ergebnissen. Da die verschiedenen Gewebsarten mit einer gewissen gegenseitigen Unabhängigkeit arbeiten, so bleibt leicht die zur Entstehung eines Vollregenerats erforderliche Harmonie zwischen beiden Prozessen aus. So fehlt dem Hautregenerat jede Befähigung zu selbständigem Längenwachstum, während das Skelettregenerat — oder das „Kernregenerat“, wenn man Rückenmark und Schwanzwirbelsäule und ihre Muskulatur als „Schwanzkern“ bezeichnet — gerade durch diese Befähigung ausgezeichnet ist. Daher schließt bei gewöhnlichem Querabschneiden des Schwanzes sich die Haut bald über der Wunde zu einem Regenerat zusammen, das dann, noch jugendlich und dehnbar, durch

das vorwachsende Skelettregenerat passiv gedehnt wird (eine Bestätigung des Tournierschen Satzes, daß übernormaler Zügeinfluß auf Gewebe Längenwachstum in demselben hervorruft). Werden jedoch die Tiere in der anfangs angedeuteten Weise operiert, so verheilt die Haut bei guter Wundvernähung zu einem zugfesten Gewebe, so daß die vordringende Schwanzspitze gegen dasselbe anstößt und umbiegt. Nur eine geringe Befähigung zum Längenwachstum hat das Unterhautbindegewebe. Es bildet am Molchschnauze je ein Bortenpolster oberhalb und unterhalb der Wirbelsäule und bedingt dadurch die bekannte seitlich zusammengedrückte Form des Schwanzes. Verhindert ein rechtzeitiger Wundverschluß das Vorwachsen des Skelettregenerats, so können die beiden sich regenerierenden Bortenpolster doch noch die Bildung je eines kurzen Zipfels bewirken. Die Fähigkeit zur Spitzenbildung scheint also jeder Partie der Hautneubildung zuzukommen, sofern sie durch das zugehörige Schwanzregenerat dazu gezwungen wird. Einen Antrieb zu ausgiebigem Längenwachstum kann das Regenerat des Unterhautbindegewebes jedoch nur dann bekommen, wenn das Skelettregenerat ihm durch Vortreiben der Haut Hohlräume öffnet, in die es hinein regenerieren kann.

Ähnliche Versuchsergebnisse an den Larven der Knoblauchschröte (*Pelobates fuscus*) teilt Herr Tournier in der zweiten Arbeit mit. Er trennte durch horizontale Längsschnitte den Schwanzkern von den Schwanzborten von hinten aus auf eine größere Strecke und entfernte den Kern, so weit er freigelegt war. Es entstand so ein Schwanz, in welchem der stehengebliebene Schwanzkernrest an seinem Schlußrand durch je einen beträchtlichen Lappen überragt wurde. Die Ergebnisse der Regeneration waren dann folgende: Der stehengebliebene Schwanzrest rundete sich in manchen Fällen unter Ausbildung einer breiten Bortenlage — rings um sein Hinterende — fast kreisrund ab. Das Skelettregenerat kommt in den regenerierten Schwänzen verschieden weit, entweder bleibt es durch einen breiten Bortenpolsterabschnitt vom Schwanzhautsaum getrennt oder es wirkt bis an den letzteren, der bei ergiebigster Skelettregeneration sogar wie bei einer unverletzt entwickelten Schwanzspitze zugespitzt ist. In allen Fällen aber zeigt das Skelettregenerat Verbiegungskurven, die auf Druck von hinten her schließen lassen. Die Ergebnisse erklären sich offenbar folgendermaßen: Es verwuchsen zuerst die Hautränder mit einander, dann die Bortenpolster. Ein nachträgliches Vorwachsen des Skelettregenerats konnte so fast gänzlich verhindert werden. In günstigeren Fällen dagegen gelangte das Skelettregenerat rechtzeitig zwischen die beiden Bortenpolster und konnte dann entweder nur noch ein Stück mit in die sich immer fester schließenden Bindegewebsmassen hineingelangen, oder endlich es drang schnell bis zum Schwanzhautsaum und schob diesen zu einer richtigen Schwanzspitze aus. In die entstehenden Hohlräume wuchs das Regenerat des Bortenpolsters hinein.

„Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist der sichere Nachweis, daß ein Kampf der Gewebe im Regenerat möglich ist.“

V. Franz.

**H. Kniep:** Über die Lichtrezeption der Laubblätter. (Biol. Zentralblatt 1907, Bd. 27, S. 97—106 u. S. 129—142.)

In den kritischen Besprechungen der ausgezeichneten Untersuchungen Haberlandts über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter war von verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen worden, daß der betreffende Gegenstand einer noch eingehenderen experimentellen Behandlung unterzogen werden möchte. Die obige Arbeit wurde durch ähnliche Erwägungen veranlaßt. Herr Kniep hat sich die Frage vorgelegt, ob die Laubblätter auch dann noch den Lichtreiz zu perzipieren vermögen, wenn die Sammlung des Lichtes durch die papillösen Epidermiszellen aufgehoben worden ist.

Um die sogenannte Linsenfunktion der Epidermis-

zellen (Rdsch. 1905, XX, 449) aufzuheben, brachte Verf. auf der Oberseite der Blätter Paraffinöl an. Der Brechungsexponent des von ihm benutzten Öles war 1,476; er übertraf also den Brechungsexponenten des Wassers, der mit dem des Zellsaftes ungefähr zusammenfällt, um 0,143. War die Ölschicht hinreichend dick, so wurde jede Epidermiszelle von einer plankonkaven Linse aus Paraffinöl bedeckt, deren ebene Seite die freie Oberfläche des Öles und deren gekrümmte Fläche die der vorgewölbten Epidermisaußenwand anliegende Ölschicht bildete. Bei senkrecht auffallendem Licht muß also die Mitte der Epidermisinnenwand verhältnismäßig dunkel erscheinen, während die Lichtintensität nach den Rändern zunimmt. Daraus ergibt sich, daß die Beleuchtungsverhältnisse der inneren tangentialen Wand der Epidermis im Vergleich zu den Beleuchtungsverhältnissen in normalen Blättern gerade umgekehrt sind.

Verf. benutzte zu seinen Versuchen hauptsächlich abgeschnittene Blätter, da auf diese Weise die Versuche wesentlich vereinfacht werden. Wie schon Haberlandt betont, funktionieren abgeschnittene Blätter durchaus normal. Als Versuchspflanze diente zunächst die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum minus*). Bei der Auswahl der Blätter legte Verf. besonderes Gewicht darauf, daß die Blattspreite und der Blattstiel genau oder doch annähernd einen rechten Winkel bildeten. Auf das Paraffinöl wurde ein sehr dünnes Glimmerblättchen gelegt, um ein Abfließen des Öles zu verhindern und um eine glatte Oberfläche zu erzielen. Da reines Paraffinöl für die Pflanze völlig unschädlich ist, stehen den Experimenten keinerlei Bedenken entgegen.

Schon aus gewissen Vorversuchen ergab sich, daß sich die unter sonst gleichen Bedingungen schiefer Beleuchtung ausgesetzten Blätter vollständig übereinstimmend verhielten, gleichviel ob es sich um normale Blätter handelte oder ob ihre Oberseite mit Öl bedeckt worden war. Um das exakt beweisen zu können, war es nötig, den Blattstiel vollständig von der Belichtung auszuschließen. Gleichzeitig mußte ihm seine volle Bewegungsfähigkeit erhalten bleiben. Verf. suchte dieses Ziel durch folgendes Verfahren zu erreichen: Auf der Unterseite eines Blattes wurden zwei U-förmige, mit nur schmalen Einschnitt versehene Stanniolblättchen so über einander geschoben, daß sie die Ansatzstelle des senkrecht in der Mitte der Spreite stehenden Stieles lichtdicht umschlossen. Nachdem die Stanniolblättchen an einigen Punkten der Blattunterseite angeklebt worden waren, führte Verf. den Blattstiel durch einen aus undurchsichtigem, schwarzem Mattpapier hergestellten, mit der Spitze nach oben gekehrten trichterförmigen Schirm und befestigte diesen Schirm lichtdicht an der Stanniolbelegung der Unterseite des Blattes. Der Schirm war so angebracht, daß er den Bewegungen des Blattes folgen konnte, ohne daß damit für dieses eine erhebliche Arbeitsleistung verbunden war. Verf. erreichte das dadurch, daß er ihn bifilar an ganz dünnen Kokonfäden in annähernd indifferentem Gleichgewicht aufhängte. Von den über dem Blatte zusammenlaufenden beiden Fäden ging ein dritter Faden aus, der oben über eine außerordentlich leicht um seine Achse bewegliche kleine Aluminiumrolle geführt wurde. Das freie Ende dieses Fadens trug ein dünnes Glashäkchen, an das kleine Gewichte angehängt werden konnten. Auf diese Weise wurde das Gewicht des Schirmes vollständig äquilibriert, so daß auch eine Bewegung desselben nach oben und unten unter minimalem Arbeitsaufwand möglich war. Der untere unbewegliche Teil des in Wasser stehenden Blattstieles war auch völlig verdunkelt.

Mit Hilfe dieser Anordnung konnte Verf. zeigen, daß die Spreite der normalen wie der mit Öl bedeckten *Tropaeolum*-blätter den Lichtreiz in vollständig gleicher Weise perzipiert und daß der Reiz auch auf den Blattstiel übertragen wird.

Zu dem gleichen Ergebnis führten Versuche, die Verf. nach einer einfacheren, aber auch weniger einwand-