

## 82. Julius Wiesner: Versuche über die Wärmeverhältnisse kleiner, insbesondere linear geformter, von der Sonne bestrahlter Pflanzenorgane.

(Eingegangen am 24. November 1908.)

Die Pflanze besitzt mannigfaltige Behelfe, um sich einen hohen Lichtgenuß zu sichern. Am naheliegendsten erscheinen als solche Behelfe die Schutzeinrichtungen des Laubes gegen zu hohe Lichtwirkung bei der direkten Bestrahlung durch die Sonne<sup>1)</sup> und wohl auch der succulente Charakter der grünen Vegetationsorgane, welcher, wie zuerst die Beobachtungen ASKENASYs<sup>2)</sup> gelehrt haben, ohne Schädigung eine hohe Erwärmung der bestrahlten Organe zuläßt.

Weniger augenfällig ist ein anderes wichtiges und, wie leicht einzusehen ist, außerordentlich häufig benutztes Mittel, um die Pflanze zu einem hohen Lichtgenusse auszurüsten: eine weitgehende Laubzerteilung. Ich verstehe hierunter die Ausbildung eines kleinblättrigen Laubes, oder eine weitgehende Fiederung oder Fiederschnittigkeit der Blätter, kurz, alle jene Ausbildungen der grünen Vegetationsorgane, welche auf die möglichste Kleinheit der die Kohlensäureassimilation vollziehenden Organe abzielen.

Die Vorteile, welche aus einer weitgehenden Laubzerteilung der Pflanze rücksichtlich der Höhe ihres Lichtgenusses erwachsen: der reichliche Durchgang diffusen Lichtes durch derart zerteiltes Laub zu dem tieferstehenden, die zweckmäßige Verminderung der Stärke des direkten Lichtes durch Erzeugung von Sonnenbildern und durch Lichtzerstreuung usw., alles dies soll hier nicht erörtert werden. Über diesen Gegenstand spreche ich mich in einer baldigst erscheinenden Abhandlung aus, welche unter dem Titel „Bemerkungen über den Zusammenhang von Lichtgenuß und Blattgestalt“ in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften erscheinen wird.

In den nachfolgenden Zeilen beabsichtige ich bloß, einige

1) WIESNER, Die natürlichen Einrichtungen zum Schutz des Chlorophylls usw. Festschrift. Wien 1876. Dasselbst sind zahlreiche derartige Einrichtungen angeführt und erklärt.

2) ASKENASY, Botan. Zeitung, 1875, S. 441.

Versuche mitzuteilen und zu erläutern, welche die Wärmeverhältnisse feinzerteilter, insbesondere linear gestalteter Pflanzenorgane zum Gegenstande haben.

Es handelt sich also um Organe, welche im Vergleiche zum körperlichen Inhalt eine große Oberfläche besitzen, wodurch eine Reihe von Prozessen -- wie Wärmeableitung, Wärmeausstrahlung, Transpiration usw. -- eine große Förderung erfahren.

Eine genaue Analyse der Wärmeszustände bestrahlter Pflanzenorgane ist eine derzeit kaum noch lösbare Aufgabe. Wir erkennen allerdings heute die außerordentliche Komplikation der Verursachung der jeweiligen Wärmeszustände der bestrahlten Organe, aber wir sind noch nicht imstande, experimentell die einzelnen hierbei in Betracht kommenden auf den Wärmeszustand einflußnehmenden Faktoren quantitativ bestimmen zu können<sup>1)</sup>.

Ich will hier auch nicht all diese in Betracht kommenden Faktoren, weder die in der stofflichen Beschaffenheit und Organisation begründeten, noch die durch die Außenwelt gegebenen, aufzählen, sondern will sofort eine Reihe von, wie ich glaube, sehr merkwürdigen Versuchen vorführen, welche zunächst zeigen, welchen Wärmeschutz die relativ große Oberfläche einem von der Sonne leicht durchstrahlten Organ gewährt.

Die Anregung zu den nachfolgend mitgeteilten Versuchen erhielt ich durch ein mit meinem verehrten Freunde, dem Physiker Professor E. MACH geführtes Gespräch, in welchem ich ihm meine Beobachtungen und Anschauungen über den Zusammenhang von Blattgestalt und Lichtgenuß, insbesondere über den Wärmeschutz, den Pflanzen durch eine weitgehende, von starker Oberflächenvergrößerung begleitete Zerteilung ihres Laubes erfahren, mitteilte. Professor MACH machte mich damals auf die Tatsache aufmerksam, daß in den Fernrohren die außerordentlich zarten Fäden (Spinnenfäden) der Fadenkreuze auch dann nicht verbrennen, wenn sie in dem Brennpunkt der von der Sonne bestrahlten Okularlinse zu liegen kommen, weil infolge der relativ großen Oberfläche dieser zarten Fäden die Wärmeableitung eine sehr große ist.

Ich habe folgenden vergleichenden Versuch ausgeführt, welcher die begrenzte Erwärmungsfähigkeit einer an sich leicht entzündlichen Substanz, wenn derselben durch die Fadenform eine relativ große Oberfläche gegeben wird, sehr anschaulich macht. Bei klarem Himmel und aufsteigender Sonne brachte ich einen gewöhnlichen Korkpfropfen von Zeit zu Zeit in den Brennpunkt einer Sammel-

1) S. hierüber PFEFFER, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Bd. II, S. 832.

linse, bis bei bestimmter Sonnenhöhe die Strahlung so groß war, daß der Kork sofort zu brennen anfang. Es wurde nun ein homogener zarter aus dem Kork geschnittener Streifen, dessen Querschnitt etwa 0,2 qmm betrug, in den Brennpunkt eingeführt. Es verging nun ein Zeitraum von 14—15 Sekunden, bis dieses fadenförmige Korkstück sich entzündete. Man sieht, welchen Wärmeschutz dieser Korkfaden der Kleinheit seines Querschnittes und infolgedessen seiner relativ großen Oberfläche zu danken hat<sup>1)</sup>.

Ich gehe nun zu meinen mit lebenden Pflanzenteilen vorgenommenen Versuchen über.

Nr. 1. Versuch mit frischen Grannen von *Hordeum murinum*.

Es wurde dieses Objekt wegen der geringen Dicke des Querschnittes gewählt. Die Anatomie der Gerstengrannen ist nach den Untersuchungen von MIKOSCH und ZÖBL bekannt. Die genannten Autoren haben durch experimentelle Prüfung dargetan, daß die Grannen der *Hordeum*-Arten durch auffällig starke Transpiration ausgezeichnet sind<sup>2)</sup>.

Zu diesem und allen nachfolgenden Versuchen diente eine Plankonvexlinse, welche einen Durchmesser von 7 und eine Brennweite von 16,5 cm besaß. Diese Sammellinse wurde bei völlig klarem Himmel ( $B_0$ ), also auch völlig unbedeckter Sonne ( $S_4$ ) aufgestellt und der Brennpunkt dieser Linse fixiert, so daß das Versuchsobjekt sofort in den Brennpunkt, genauer gesagt, in die Brennfläche<sup>3)</sup> der Linse gebracht werden konnte.

Es wurde nun bei einer mittleren Lufttemperatur (im Schatten) und steigender Sonnenhöhe zugewartet, bis ein festgefügt, aus

1) Man könnte leicht verleitet werden, diesen Versuch noch drastischer zu gestalten, etwa durch Anwendung von echtem, wegen seiner Feuergefährlichkeit berüchtigtem Zelluloid (Gemenge von Nitrozellulose und Kampfer). Bringt man einen aus Kampferzelluloid geschnittenen Faden von etwa 0,25 mm im Querschnitt in den Brennpunkt der Linse, bei einer Sonnenhöhe, bei welchem ein Kork sofort zu brennen beginnt, so entzündet sich derselbe selbst nach mehreren Minuten nicht; aber auch ein derbes, ein Quadratcentimeter großes Stück dieser Substanz entzündet sich unter diesen Verhältnissen nicht, weil eben unter diesen Verhältnissen die Temperatur sich nicht bis auf die Entzündungstemperatur der Substanz steigert. Bei sehr intensiver Strahlung muß selbstverständlich auch dieser Versuch gelingen.

2) Die Funktion der Grannen der Gerstenähre. Sitzungsber. der Wiener Akademie math. nat. Cl. Bd. 101 (1892).

3) Da als Lichtquelle die Sonne fungierte, welche auf der Erde gesehen einen scheinbaren Durchmesser von etwa einem halben Bogengrad aufweist, so erscheint, diesem Ausdehnungswerte entsprechend, im sog. Brennpunkt der Linse ein Sonnenbild, dessen Größe sich leicht berechnen läßt. Der Durchmesser (D) des Bildes ist gleich der Brennweite (f) der verwendeten Sammel-

fünfzig frischen Grannen bestehendes Bündel in die Brennfläche gebracht, sich sofort entzündete. Es erfolgte dies bei einer Sonnenhöhe von  $26^{\circ} 49'$ , wobei die Lufttemperatur im Schatten  $19,5^{\circ} \text{C}$  betrug und das CASELLAsche Radiations-Thermometer  $27,3^{\circ} \text{C}$  anzeigte. Es wurde nun ein aus 25 frischen Grannen bestehendes, gleichfalls festgefügtes Bündel in die Brennfläche gebracht, welches nach 3—4 Sekunden zu brennen begann. Nun wurde eine einzelne frische Granne in die Brennfläche gebracht. Obgleich sie einen Anblick darbot, als wäre sie weißglühend, war sie nach Ablauf von einer Minute nicht einmal angekohlt. Ich ließ sie noch weitere drei Minuten in der Brennfläche: sie erschien trotz der im ganzen vier Minuten anwährenden Einwirkung der hohen in der Brennfläche herrschenden Temperatur unverändert. Es hat also bei der einzelnen Granne, deren mittlerer Halbmesser bloß  $0,07 \text{ mm}$  betrug, infolge des kleinen Querschnittes eine sehr leichte Durchstrahlung und infolge der relativ großen Oberfläche eine so starke Ausstrahlung oder Ableitung der Wärme stattgefunden — was das wichtigere Moment war, soll weiter unten dargelegt werden —, daß die einzelne Granne in der Brennfläche der Linse nicht auf die Entzündungstemperatur gebracht werden konnte, während, wie wir gesehen haben, ein dichtes Bündel von 50 Grannen unter völlig gleichen Verhältnissen sich fast momentan entzündete. Diese Erscheinung ist um so merkwürdiger, als die einzelne Granne infolge ihrer großen Oberfläche die von außen empfangene Wärme relativ rasch ihrer Masse mitteilen und zudem aus demselben Grunde die Sauerstoffzufuhr eine relativ große sein mußte. Hieraus kann man entnehmen, wie groß der Wärmeschutz ist, welcher durch die Kleinheit des Objektes gewährleistet wird.

Daß der vorgeführte Versuch nur unter bestimmten Bedingungen Beweiskraft hat, ist selbstverständlich. Bei sehr hohen Sonnenständen und dementsprechend bei hoher Anzeige des Radiations-Thermometers wird schließlich auch die einzelne Granne, namentlich wenn sie absolut trocken geworden ist, verkohlen und schließlich verbrennen.

Nr. 2. Versuch mit frischen Sprossen von *Asparagus plumosus*.

linse, multipliziert mit einer Konstanten, welche das Verhältnis des scheinbaren Sonnendurchmessers zum vollen Kreisumfang ausdrückt.

$$D = f \cdot 0,0093.$$

In unserem Falle betrug der Durchmesser des Sonnenbildes etwa  $0,15 \text{ cm}$ . Das Sonnenbild war also groß genug, um die einzelne Granne ihrer ganzen Dicke nach aufzunehmen und der übrig gebliebene Spielraum gestattete noch eine Verschiebung der Granne innerhalb der Brennfläche.

Diese Sprosse sind mit kurzen linearen, als Organe der Kohlensäureassimilation dienenden Phyllocladien besetzt, welche einen mittleren Halbmesser von 0,09 mm aufweisen. Sie sind konzentrisch gebaut, ihre anatomischen Verhältnisse sind von REINKE<sup>1)</sup> geschildert worden.

Bringt man einen frischen Sproß dieser Pflanze in eine kleine Flamme, z. B. in die eines gewöhnlichen schwedischen Zündhölzchens, so brennt er fast augenblicklich ab unter Hinterlassung einer feinen, fast weißen Asche. Wird nun ein solcher Sproß unter den äußeren Bedingungen des Versuches Nr. 1 in die Brennfläche der Sammellinse gebracht und sorgt man dafür, daß nur die Phyllocladien bestrahlt werden, so brennen dieselben selbst nach fünf Minuten nicht ab. Am besten ist es, dafür Sorge zu tragen, daß nur je ein einzelnes Phyllocladium in der Brennfläche zu liegen kommt. Liegen sie büschelförmig nebeneinander, so kann die Erwärmung ähnlich so wie bei den obengenannten Grannenbündeln überhandnehmen. Insbesondere hat man dafür Sorge zu tragen, daß nicht dickere Stengelteile der Pflanze in die Brennfläche geraten; infolge ihrer relativ großen Masse entzündeten sich dieselben unter Versuchsbedingungen, unter welchen die einzelnen Phyllocladien intakt bleiben.

Nr. 3. Versuche mit den Phyllocladien von *Ruscus aculeatus*.

Unter angenähert fast gleichen äußeren Versuchsbedingungen wurden die bekannten blattartigen Phyllocladien dieser Pflanze (Mäusedorn) parallel zur Linse, also senkrecht zum Lichteinfall, in die Brennfläche gestellt. Die Brennfläche (Sonnenbild) hob sich als hellbeleuchteter Kreis von dem übrigen Teil des Phyllocladiums scharf ab. In der Mitte dieses hellen Kreises brannte sich schon nach 10 Sekunden ein punktförmiges Loch ein und wenige Sekunden später brannte die hellbeleuchtete Partie ganz durch. Der Versuch wurde mehrmals wiederholt: in einem Zeitraum von 9—11 Sekunden war das Anbrennen stets sehr auffällig wahrzunehmen.

Nr. 4. Versuch mit den Blättern von *Myrtus communis*. Unter annähernd gleichen äußeren Verhältnissen trat das Anbrennen nach 16—18 Sekunden ein.

Nr. 5. Vergleichender Versuch, angestellt mit den Phyllocladien einer *Acacia* und mit den Blättern der *Erica hiemalis*.

1) Die Assimilationsorgane der Asparageen, Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXXI (1898).

Die Strahlungs- und Lufttemperatur war angenähert die gleiche wie in den früheren Versuchen:

Sonnenhöhe 25 ° 58',  
Lufttemperatur 19,2 ° C,  
Strahlungstemperatur 26,9 ° C.

Der Versuch wurde in der Art durchgeführt, daß knapp hintereinander einmal mit dem Akazien-Phyllodium und sodann mit dem Erikablatt operiert wurde:

Dimensionen des Phyllodium	{	Länge 122 mm
	{	Breite 13 „
	{	Dicke 0,5 „
Dimensionen des Erikablattes	{	Länge 5,5 mm
	{	Breite 0,65 „
	{	Dicke 0,45 „

Die Oberfläche des Phyllodiums erscheint völlig glatt, hingegen sind die Erikablätter mit schütter gestellten einzelligen, kurzen kegelförmigen Haaren besetzt, welche die wärmeableitende bzw. wärmeausstrahlende Oberfläche der kleinen Blätter noch etwas vergrößert. Die Phyllodien brannten nach 9 Sekunden durch, die Blätter der Erika begannen nach 40—50 Sekunden zu brennen.

Wie schon oben bemerkt, soll auf eine vollständige Analyse des jeweiligen Wärmezustandes der im Versuche verwendeten Pflanzenorgane nicht eingegangen werden. Ich will nur versuchen, darzulegen, daß es in erster Linie die durch die relativ große Oberfläche bedingte starke Wärmeableitung, verbunden mit der leichten Durchstrahlbarkeit, ist, welche die Temperaturerhöhung der bestrahlten Pflanzenteile in engen Schranken hält.

• Bei Beurteilung der Wärmeverhältnisse eines grünen Pflanzenorgans wird man — abgesehen von der Lufttemperatur, welche in allen bisher mitgeteilten Versuchen die gleiche und zwar eine mittlere war, zu unterscheiden haben zwischen jenen Ursachen, welche zu einer Erhöhung und solchen, welche zu einer Erniedrigung der Temperatur führen.

Alles Nebensächliche beiseite gelassen, gehören zu den die Temperatur der betreffenden Pflanzenorgane erhöhenden Faktoren: die Atmung, die Absorption des Lichtes (inkl. des dunklen Wärmeanteils des Spektrums) durch das Chlorophyll und die Wärme-

absorption anderer Gewebsbestandteile, zu den die Temperatur erniedrigenden Faktoren die Wärmeflexion, die Transpiration, die Wärmeausstrahlung und die Wärmeableitung.

Da es sich hier bloß darum handelt, zu erläutern, welche Umstände die in der Brennfläche liegenden Pflanzenteile verhindern, auf die Entzündungstemperatur zu kommen, so kann hier wohl von jenen eben genannten Momenten, welche eine Temperaturerhöhung hervorbringen, abgesehen werden.

In bezug auf die Temperaturerniedrigung der bestrahlten Organe durch Reflexion ist namentlich auf den mit der Myrte angestellten Versuch zu verweisen. Die relativ starke Reflexion des Lichtes und der Wärme hat bei dieser Pflanze die Entzündung nicht verhindert, mithin kann wohl nicht angenommen werden, daß bei den in die Brennfläche gebrachten zarten im Vergleiche zum Myrtenblatte viel schwächer reflektierenden Pflanzenteilen die Wärmereflexion bei der faktisch stattgefundenen geringen Temperaturerhöhung eine beträchtliche Rolle gespielt habe.

Auch die Transpiration, welche stets mit einer Herabsetzung der Temperatur der funktionierenden Organe einhergeht, kann nicht entscheidend in den Prozeß der auffallend geringen Wärmesteigerung der in die Brennfläche gebrachten, aber sich nicht entzündenden Pflanzenteile eingreifen. Insbesondere wäre hier zu erinnern, daß die Grannen von *Hordeum* stark transpirieren. Gleichwohl kann die Transpiration zur Temperaturerniedrigung der in der Brennfläche befindlichen aber sich daselbst nicht entzündenden Organe kaum etwas beitragen, da die abgegebenen Wassermengen (z. B. bei den Gerstengrannen und den Phyllocladien von *Asparagus plumosus*) nur eine ganz minutiöse sein kann.

Was sodann den Einfluß der Wärmeausstrahlung anlangt, so ist zunächst zu berücksichtigen, daß das Ausstrahlungsvermögen der Körper ihrem Wärmeabsorptionsvermögen direkt proportioniert ist. In der Pflanze kommt es aber schon wegen der Lage der Organe und ihrer verschiedenen Lage zur freien Himmelsfläche nicht zu einem Wärmeausgleich. Ich habe dies in meinem Aufsatz über den Hitzelaubfall<sup>1)</sup> für einen speziellen Fall auseinandergesetzt. Die in der Peripherie der Baumkrone befindlichen Blätter sind gleich intensiv bestrahlt, wie die in einer nach außen offenen Höhlung der Krone befindlichen; aber die ersteren strahlen gegen die Himmelsfläche bei weitem mehr Wärme aus als die letzteren;

1) Diese Berichte, Bd. XXII (1904), S. 501 ff.

gerade diese „verbrennen“ bei starker Sonnenstrahlung, während jene intakt bleiben. An der Wärmeausstrahlung der in die obigen Versuche einbezogenen zarten Pflanzenteile ist wohl nicht zu zweifeln; allein infolge der fortwährend wirkenden Wärmeabsorption kann der Wärmeverlust nicht sehr in die Wagschale fallen. Es ist somit wohl als gewiß anzusehen, daß als Hauptursache der geringen Temperaturerhöhung der zarten im Brennfelde der Sammellinse liegenden Organe die durch die relativ große Oberfläche bedingte starke Wärmeableitung in Verbindung mit der selbstverständlichen leichten Durchstrahlbarkeit solcher zarten Objekte anzunehmen ist.

Eine Bestätigung dieser Auffassung scheint mir in der Tatsache gelegen, daß bei gleicher Sonnenhöhe und gleicher Strahlungstemperatur die Entzündung der Pflanzenteile desto länger auf sich warten läßt, je niedriger die Temperatur der die Pflanzenteile umgebenden Luft ist.

Nr. 6. Versuche mit Phyllodien von *Acacia* sp. und mit Blättern von *Erica hiemalis*.

Diese Versuche hatten den Zweck, bei angenähert gleicher Sonnenhöhe und gleicher Strahlungswärme, wie solche in dem Versuch Nr. 5 herrschten, aber bei beträchtlich niedrigerer Temperatur die Verbrennung einzuleiten, beziehungsweise den Nicht-eintritt der Entzündung festzustellen.

Zu dem hier zu beschreibenden Versuch diente ein *Acacia*-Phyllodium von genau denselben Dimensionen wie im Versuch Nr. 5 und ein Sproßstück der genannten *Erica*. Es wurden Blätter dieser Pflanze in die Brennfläche gebracht, welche die gleiche Länge hatten wie die im genannten Versuch verwendeten. Es durfte angenommen werden, daß dieselben auch jene Breite und Dicke hatten, wie die Blätter des Versuchs Nr. 5.

Die Versuche wurden anfangs November, zu welcher Zeit die Mittagssonnenhöhe etwa  $26^{\circ}$  beträgt, unternommen. Aber es gelang nicht gleich bei dieser Mittagssonnenhöhe eine Strahlungstemperatur von  $26-27^{\circ}$  vor sich zu haben. Dies gelang erst am 6. November, ziemlich genau zu Mittag. Die Sonnenhöhe betrug  $25^{\circ} 53'$ , die Strahlungstemperatur  $26,8^{\circ}$  C. Dabei hatte die Luft eine Temperatur von  $8,5^{\circ}$  C.

Es dauerte 27 Sekunden, bis in das Phyllodium ein Loch eingebrannt war und erst nach 170 Sekunden machten sich die ersten Spuren des Abbrennens der Blätter an *Erica hiemalis* bemerkbar.

Es braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden, daß man bei hohem Sonnenstande und hoher Lufttemperatur nicht nur die Blätter der *Erica*, sondern überhaupt jeden Pflanzenteil durch eine Sammellinse entzünden oder wenigstens zum Verkohlen bringen kann.

Nr. 7. Versuch mit den Phyllocladien von *Ruscus aculeatus* bei niedriger Lufttemperatur, aber gleicher Sonnenhöhe und gleicher Strahlungsübersicht wie im Versuch Nr. 3.

Sonnenhöhe  $25^{\circ} 51'$ ,  
Strahlungstemperatur  $26,2^{\circ} \text{C}$ ,  
Lufttemperatur  $6,5^{\circ} \text{C}$ .

Das Anbrennen der Phyllocladien erfolgt nach 27--32 Sekunden.

Nr. 8. Zum Schlusse führe ich noch die Resultate eines Versuches an, den ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. A. JENCIC, Assistenten am pflanzenphysiologischen Institut, durchführte. Es wurde ein Bruchstück einer Bastzelle von *Boehmeria tenacissima* welches eine Länge von 4,5 cm und einen mittleren Durchmesser von 0,050 mm aufwies, in passender Weise stabil eingespannt und zur Sammellinse so gestellt, daß diese feine Faser möglichst genau in die Mitte der Brennfläche zu liegen kam. Da der Versuch mehr als 20 Minuten dauerte, mußte die scheinbare Sonnenbewegung wohl beachtet und dementsprechend die Stellung der Linse zur Faser von Zeit zu Zeit geändert werden.

Der Versuch wurde bei völlig klarem Himmel ( $B_0$ ) und unbedeckter Sonne ( $S_4$ ) am 12. November zwischen  $12^{\text{h}}$  und  $1^{\text{h}}$  p. durchgeführt bei einer Lufttemperatur, welche zwischen  $12,1$  und  $13,2^{\circ} \text{C}$  schwankte und bei einer Strahlungstemperatur von  $29,5$  bis  $30,8^{\circ} \text{C}$ . Sonnenhöhe =  $24^{\circ}$ .

Die einzelne Faser (Bruchstück einer Bastzelle) erhielt sich in der Brennfläche durch volle 21 Minuten vollkommen intakt und hätte wohl noch längerer Einwirkung standgehalten; aber der Versuch mußte unterbrochen werden, da die Sonne nach Ablauf der genannten Zeit durch einen Gebäudeteil verdeckt wurde.

Gleich nach Durchführung dieses Versuches wurde ein aus zahlreichen isolierten Bastzellen von *Böhmeria tenacissima* bestehendes dicht zusammengedrehtes Bündel in die Brennfläche der Linse gebracht. Fast in demselben Momente, in welchem dieses Bündel in den Brennpunkt der Sammellinse gebracht wurde, erfolgte auch schon die Entzündung. Nach Schluß des Versuches ergab sich, daß das Bündel aus 866 Zellen bestand. Schätzungsweise hatte dieses Bündel eine Dicke von 2 mm.

Aus den mitgeteilten Versuchen wird man folgern dürfen, daß eine weitgehende Laubzerteilung und überhaupt die kleindimensionale Ausbildung der Pflanzenteile infolge der durch die relativ große Oberfläche gegebenen raschen Wärmeableitung, verbunden mit außerordentlich leichter Durchstrahlbarkeit, einen weitgehenden Wärmeschutz den betreffenden Pflanzenorganen sichert.

Wien, im November 1908.

### 83. Erwin Baur: Über eine infektiöse Chlorose von *Evonymus japonicus*.

(Eingegangen am 27. November 1908.)

In meiner letzten Mitteilung<sup>1)</sup> über infektiöse Chlorosen habe ich es als nächste Aufgabe auf diesem Gebiete genannt, eine Isolierung des eigenartigen die Infektion bewirkenden Virus zu versuchen. Es ist mir leider bisher nicht möglich gewesen, diese Frage in Angriff zu nehmen; einen Weg zu experimentellem Vorgehen glaube ich zwar gefunden zu haben, aber diese Versuche wären nur in einem feuchten Warmhaus auszuführen, über das ich nicht verfüge. Ich muß deshalb wohl oder übel bis auf weiteres diese Fragen ruhen lassen.

Dagegen habe ich im vergangenen Sommer einige andere Versuche mit infektiös chlorotischen Pflanzen abschließen können, deren Resultate mir einer kurzen Mitteilung wert scheinen. Die Versuche betreffen die Natur einiger buntblättriger Sippen von *Evonymus japonicus*. Veranlassung zu Versuchen mit dieser Spezies war für mich eine Angabe von BOUCHÉ in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Sitzung vom 17. Juli 1871. BOUCHÉ hatte auf zwei grüne Exemplare an „verschiedenen Stellen seitlich in den Stamm Pfropfreiser von zwei verschiedenen gelb und weiß panaschierten Abarten desselben Strauches“ eingesetzt und beobachtet, daß die vorher rein grünblättrigen beiden Pflanzen an den nach der Pfropfung produzierten

1) Diese Berichte Bd. 25. 1907. S. 410.  
Ber. der deutschen bot. Gesellsch. XXVIa.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [26a](#)

Autor(en)/Author(s): Wiesner Julius Ritter

Artikel/Article: [Versuche über die Wärmeverhältnisse, insbesondere linear geformter, von der Sonne bestrahlter Pflanzenorgane. 702-711](#)