

Ich möchte hier Herrn Professor KNY und Herrn Professor GOEBEL, die mir ihre Laboratorien freundlichst zur Verfügung gestellt haben, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Berlin, December 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Peperomia pellucida* Kunth. Die Abbildungen sind nach Mikrotomschnitten gezeichnet. LEITZ Oc. 1. Oelimmers. $\frac{1}{16}$.

- Fig. 1. Junge Samenknospe im Längsschnitt, das einzige Integument (*in*) den Embryosack (*ma*) und die primäre Tapetenzelle (*t*) zeigend.
- Fig. 2. Längsschnitt des Nucellus einer Samenknospe kurz vor der ersten Kerntheilung im Embryosack. Die primäre Tapetenzelle hat sich wiederholt getheilt.
- Fig. 3. Längsschnitt eines vierkernigen Embryosacks. Nur drei Kerne sind in diesem Schnitte sichtbar.
- Fig. 4. Schnitt eines mit 8 Kernen versehenen Embryosackes. Die centrale Vacuole (*v*) ist eben gebildet.
- Fig. 5. Längsschnitt eines 16-kernigen Embryosackes. Die Vacuole (*v*) hat sich bedeutend vergrößert.
- Fig. 6. Medianlängsschnitt eines etwas älteren, 16-kernigen Stadiums. Im oberen etwas zugespitzten Theile sind drei Kerne vorhanden.
- Fig. 7. Längsschnitt durch den oberen Theil des Nucellus einer eben befruchteten Samenknospe. *pt.*: Pollenschlauch; *o*: das Ei mit dem eingeschlossenen Spermakern; *sp.*; *ant*: Anhäufung des kernhaltigen Plasmas am unteren Ende des Embryosackes. 8 Antipoden(?) waren vorhanden.
- Fig. 8. Die zwei dem Eikerne benachbarten Kerne (Synergidenkerne?) von demselben Embryosack.
- Fig. 9. Medianer Längsschnitt eines Embryosackes mit einem vierzelligen Embryo: *em*. Die Antipodenkerne sind wieder auseinandergerückt.

54. Paul Sorauer: Ueber Intumescenzen.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 29. December 1899.

In der „Festschrift für SCHWENDENER“ findet sich (nach einem Referate in der Naturwiss. Wochenschrift 1899, S. 287) eine interessante Arbeit von HABERLANDT über die Bildung von Ersatz-Hydathoden nach Vergiftung der normalen Organe an den Blättern einer Liane (*Conocephalus*). Die ungemein reiche nächtliche Wasserausscheidung erfolgt am Grunde flacher Grübchen auf der Blattoberseite durch scharf differenzirte Epithem-Hydathoden mit Wasserspalten, die stets über den Treffpunkten von Gefässbündeln liegen. Nach Vergiftung dieser Organe, durch Bepinseln des Blattes mit

0,5procentiger alkoholischer Sublimatlösung, bildeten sich über den Gefässbündeln kleine Knötchen bis zu Stecknadelgrösse, an denen jeden Morgen grosse Wassertropfen auftraten, die also die Function der getödteten Hydathoden übernommen hatten. Diese Knötchen sind aus langen, schlauchförmigen, wurzelhaarähnlichen Zellen gebildet, die in ihren unteren, mit Querwänden versehenen Abschnitten lückenlos an einander schliessen, oben aber häufig keulenförmig angeschwollen sind und pinselartig aus einander treten. Sie entstehen durch Streckung der Leitparenchymzellen, oft auch der Pallisadenzellen und durchbrechen die Epidermis.

HABERLANDT gedenkt in seiner Abhandlung auch der von mir als „Intumescencia“ eingeführten Erscheinungen (siehe Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl., Bd. I, S. 222, Taf. 1, Fig. 4). Ein mir augenblicklich vorliegender neuer Fall bei verschiedenen *Eucalyptus*-Arten bietet die Veranlassung, näher auf diese Gebilde einzugehen.

Im December d. J. erhielt ich Zweige von *Eucalyptus Globulus* und *E. rostrata*, von denen die ersteren anscheinend gesund, aber mit gerollten Blättern versehen waren, der letztgenannte aber entblätterte, vertrocknete Spitzen zeigte. Bei genauerer Besichtigung erwiesen sich die Blätter von *Eucalyptus Globulus* unterseits über die ganze Fläche mit theils noch weissbereiften, theils bereits kahlen, braunkuppigen Drüsen besetzt, welche das Doppelte des Blattdurchmessers an Höhe erreichten. Auf den Blattoberseiten zeigten sich die drüsigen Erhabenheiten seltener und meist in der Nähe der Mittelrippe, die dadurch korkfarbige Seitenstreifen erhielt. In diesen Fällen war das Blatt nach unten gebogen, während die Mehrzahl der horizontal gestellten Blätter nach oben gerichtet mit kahnförmig erhobenen Rändern erschien. Die drüsigen Erhebungen waren durch schlauchartiges Anwachsen der Zellen entstanden, welche meist unmittelbar unterhalb der Epidermis lagen. Je stärker die Auftreibung, desto grösser die Streckung und theilweis eintretende nachträgliche Querschichtung der keulig nach oben sich ausweitenden Zellen und desto grössere Betheiligung des darunter liegenden Mesophylls an diesem Process der Ueerverlängerung. Nicht selten begann der Streckungsvorgang senkrecht zur Blattfläche in tiefer liegenden Mesophyllschichten, während das darüber liegende Schwammparenchym horizontal sich ausweitete; dann hoben die schlauchförmig sich senkrecht streckenden Elemente die darüber liegenden horizontal bleibenden Schwammparenchymzellen kappenartig in die Höhe, zersprengten die an der Ueerverlängerung unbetheiligt bleibende Epidermis und suchten darauf sich garbenartig auszubreiten. Von der Oberfläche aus verkorkten die Membranen der gestreckten Elemente unter Braunfärbung und riefen dann die leichte Bräunung der Gipfelregion der

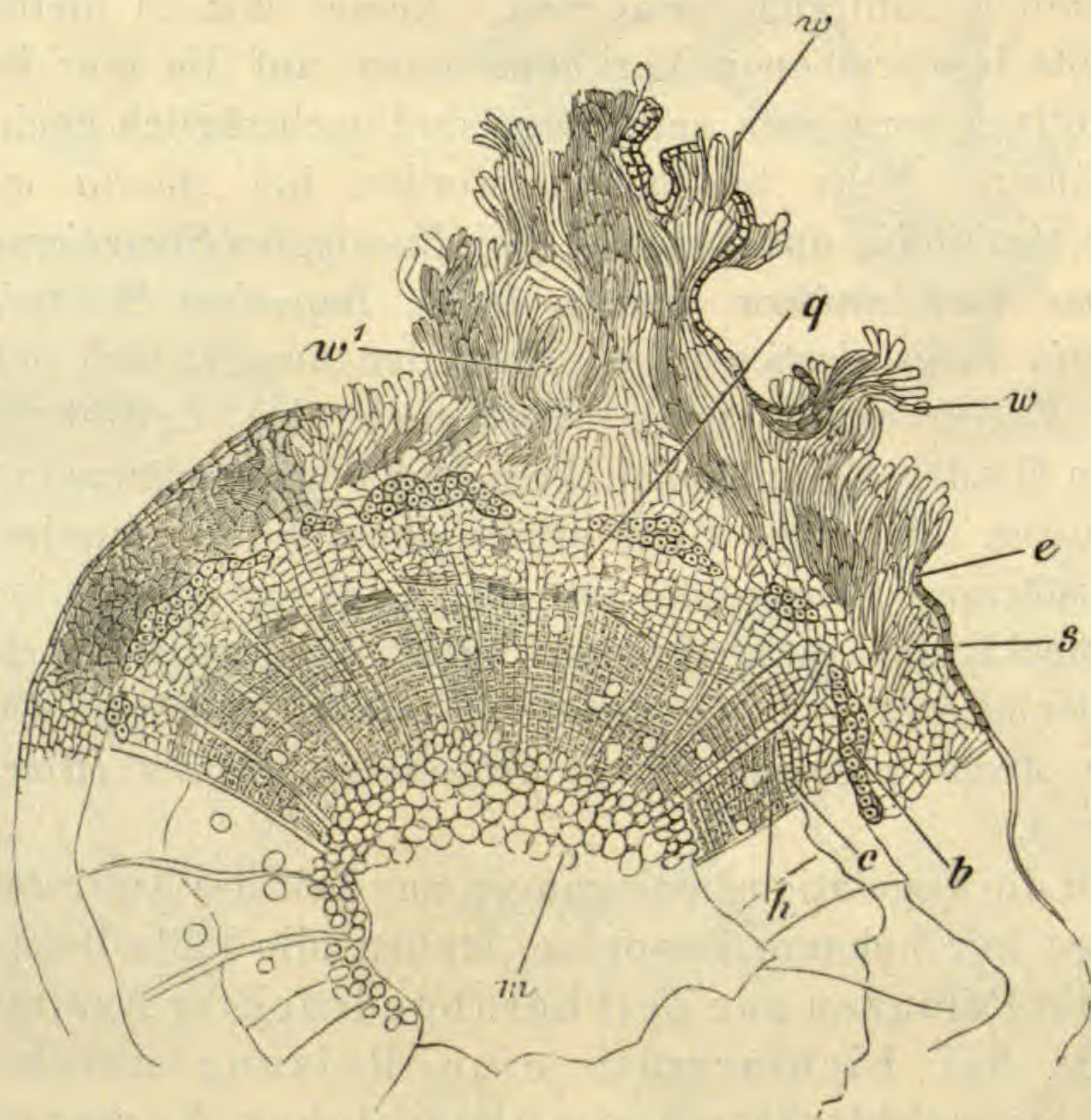
drüsigen Wärzchen hervor. Vielfach zeigten sich diese Gebilde über Gefässbündeln.

Diese Intumescenzen setzen sich vom Blatt aus stellenweis an der Mittelrippe auf die Zweigoberfläche fort. Man fand theils vereinzelt, theils in Gruppen halbkugelige Auftreibungen an den einzelnen Internodien; doch war deren Zahl und Ausbildung geringfügig im Vergleich zu den Zweigen von *Eucalyptus rostrata*, dessen Blätter an den letztgebildeten Trieben ohne wesentliche Verfärbung abfielen. Die absterbenden Spitzen sowohl als die älteren, noch frischen Zweigtheile erscheinen dicht bedeckt von korkfarbigen Wärzchen, während die abfallenden und sitzenbleibenden Blätter, mit Ausnahme der Blattstiele und Mittelrippen, nur eine geringe Anzahl von Intumescenzen aufweisen. Die korkfarbigen Wärzchen vergrössern und häufen sich stellenweis, namentlich zuerst am Zweigablauf, also am Uebertrittspunkt in die ältere Achse, derart, dass sich an den Zweigen moosartige, grünlich-braune Flächen bilden.

Bemerkenswerth ist das Vorherrschen und bisweilen alleinige Auftreten derartiger moosförmiger Sprossungen auf der dem Lichte zugewendeten, bräunlich gefärbten Zweigseite. Der Bau der Intumescenzen gleicht dem der Blätter: es strecken sich die Rindenparenchymzellen und heben die mit starker Wachsglasur versehene Epidermiszellen und meistens auch die daran stossenden collenchymatischen Elemente in die Höhe, sprengen schliesslich dieselben und legen sich, je nachdem sie mehr oder weniger frei von der Epidermaldecke werden, garbenartig aus einander. Der Process der Ueerverlängerung beginnt in der Regel nicht so nahe der Oberfläche, sondern in tieferen Rindenlagen und greift dann nach aussen und innen weiter. Bisweilen sind auch die Collenchymlagen mit in den Streckungsvorgang einbezogen. Die Gebilde verhalten sich ähnlich den bei *Acacia pendula* beobachteten Zweigintumescenzen, von denen die nebenstehende, von Fräulein HELENE DETMANN nach der Natur gezeichnete Figur eine Vorstellung gewährt. Es bedeutet *m* Markkörper, *h* Holzring, *c* Cambium, *b* Hartbastgruppen, *e* Epidermis, *s* beginnende Streckung innerhalb der Primärrinde, *w'* die in gewundenen Parallelreihen aufsteigenden, schlauchförmig gewordenen Rindenparenchymzellen, welche bei *w* nach Durchbruch der Epidermis garbenartig aus einander weichen. In Fällen hochgradiger Intumescenz greift der Vorgang der Ueerverlängerung rückwärts in die Secundärrinde hinein und weitert die Zellen der Phloëmstrahlen *q* aus. Ja, es kommen sogar Fälle vor, in denen der Holzring in seinen letztgebildeten Lagen irritirt erscheint, in dem die äussersten Splintschichten aus Holzparenchym sich aufbauen. Gegenüber anderen Fällen von Intumescenzen bemerkt man bei *Eucalyptus* nicht selten Stellen von schroffen Uebergängen zwischen lang gestreckten, in-

haltsarmen und unvermittelt daneben liegenden chlorophyllreichen Rindenparenchymzellen in normalen Dimensionen. Man muss daraus schliessen, dass die Veranlassung zur Uebersverlängerung eine plötzlich eintretende gewesen, welche zunächst nur einige, am wenigsten resistenzfähige Zellgruppen ergriffen hat.

In den aufgerissenen Intumescenzen sind Pilzansiedelungen selbstverständlich nicht selten; doch sind dieselben, soweit beobachtet wurde, hier niemals die Ursache des Absterbens der Zweige, in deren Spitzen man vielfach eine abnorme Vermehrung der Oelbehälter finden kann. Der Tod erklärt sich durch die übergrosse Anzahl verletzter



Intumescenz am einjährigen Triebe von *Acacia pendula*.

Rindenstellen, die ein Vertrocknen der Rinde veranlassen, zumal sie oftmals mehr als die Hälfte des Zweigumfanges fast ohne Unterbrechung einnehmen können.

Ueber die Zeit der Entstehung der Intumescenzen giebt der Vergleich der im Sommer entstandenen mit den in dem Winterquartier, einem etwa zwischen 8—10° R. gehaltenen Glashause, gebildeten Trieben Aufschluss. Nur die letzteren sind deformirt, und bei ihnen zeigen die jüngsten, eben in der Entwicklung begriffenen Blätter schon Anzeichen abnormer Zellausbildung. Behandelt man Schnitte von den noch im Knospenzustande befindlichen Blättern mit Kalilauge, färben sich einzelne Zellen in dem sonst farblosen normalen Gewebe gelb, wie die älteren, weiter entwickelten Intumes-

cenzen. Diese sich gelb färbenden einzelnen oder in Gruppen von drei bis vier auftretenden Zellen sind nicht mehr isodiametrisch wie ihre Umgebung, sondern bereits senkrecht zur Blattfläche überverlängert und meist bereits durch eine Querwand gefächert.

Es fällt somit die Entstehung der Intumescenzen in eine Zeit, die sich durch Lichtarmuth kennzeichnet; dagegen sind Wasserzufuhr und Wärmeeinwirkung in relativ hohem Grade vorhanden.

Dieses Verhältniss der hauptsächlichsten Vegetationsfactoren liess sich auch bei allen anderen von mir beobachteten Fällen von Intumescenzbildung feststellen, und dieselben sind im Laufe der letzten Jahre ziemlich zahlreich geworden. Ausser den in meinem Handbuch bereits beschriebenen Vorkommnissen, auf die hier betreffs genauerer Notizen verwiesen sein mag, sind nachträglich noch (mannigfach modificirt) Fälle beobachtet worden bei *Acacia cyanophylla*, *glaucescens*, *longifolia* und *pendula*, bei *Eucalyptus Stuartiana*, *coccifera* und *saligna*, *Vitis vinifera*, *Hedera Helix*, *Impatiens Sultani*, *Solanum Warscewiczii*, *Ficus elastica* u. a. Bisweilen äussert sich der Vorgang abnormer Zellstreckung unter Verbrauch des Zellinhalts in nur schwachem Grade. Es entstehen keinerlei oder nur äusserst schwache Auftreibungen, aber das Blatt erhält dann gelbe, durchscheinende, meist kreisförmige Flecke, die ich als „Aurigo“ von anderen Fällen der Gelbfleckigkeit unterschieden habe. Derartige Vorkommnisse wurden beobachtet bei *Pandanus javanicus*, *Cattleya*, *Cypripedium laevigatum*, *Aralia palmata*, *Panax arborescens*, *Hedera Helix*, *Camellia japonica* u. a.

Soweit die Vegetationsbedingungen zur Zeit des Auftretens der Erscheinungen mir bekannt geworden, stellen alle Fälle Beispiele dafür dar, dass die Pflanzen zur Zeit herabgedrückter Assimilations-thätigkeit bei Lichtarmuth eine Reizung durch erhöhte Wärme bei verhältnissmässig überreicher Wasserzufuhr erlitten haben, und auf diesen Reiz nun durch Zellstreckungen auf Kosten des vorhandenen Zellinhalts antworten.

Bei den HABERLANDT'schen Ersatz-Hydathoden antwortet die Pflanze ebenfalls durch Zellstreckungen auf den momentanen Wasserüberschuss im Blatte, der durch Tödtung der normalen Ausscheidungsapparate hervorgerufen worden ist.

Da es mir in zwei Fällen (bei *Ficus elastica* und *Impatiens Sultani*) schon früher gelungen, im Versuche solche Intumescenzen hervorzurufen, darf man jetzt sicher das Auftreten solcher Bildungen als ein Symptom unzeitgemässer Steigerung von Wärme- und Wasserzufuhr betrachten und demgemäss das Heilverfahren einleiten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Sorauer Paul

Artikel/Article: [Ueber Intumescenzen. 456-460](#)