

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 24.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1898.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eigenartige Inhaltskörper bei *Potamogeton praelongus* Wulf.

Von

Dr. Bengt Lidforss,

Privatdocent an der Universität Lund.

Vor einigen Jahren berichtete der Upsalaer Botaniker Lundström über eigenartige Oeltropfen, die er bei verschiedenen *Potamogeton*-Arten, besonders bei *Potamogeton praelongus*, beobachtet hatte¹⁾. Die betreffenden Oeltropfen finden sich nach

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

¹⁾ Ueber farblose Oelplastiden und die biologische Bedeutung der Oeltropfen gewisser *Potamogeton*-Arten. (Botanisches Centralblatt. Band XXXV. pag. 177—181.)

Lundström schon in sehr jungen Blättern und Nebenblättern während des Knospenstadiums, noch ehe der Chlorophyllapparat ausgebildet wurden; in älteren Blättern, deren Chlorophyllkörper grösser sind, nehmen die Oelkörper allmählich an Grösse ab, und in ganz alten Blättern sind sie nicht mehr zu sehen¹⁾. Die Oelkugeln finden sich hauptsächlich in der Epidermis, wo in jeder Zelle meistens ein Oeltropfen vorhanden ist; zuweilen kommen sie auch in den Zellen vor, welche die mittlere Schicht der Blätter bilden. Ueber die chemische Beschaffenheit dieser Oeltropfen macht Lundström keine bestimmte Angaben, jedoch die Beobachtung, dass Oelkugeln von einem Durchmesser von $5\ \mu$ in weniger als drei Stunden aus den Epidermiszellen abgeschchnittener Blattstückchen von *P. praelongus* verschwanden, macht es ihm wahrscheinlich, dass es sich hier um ein ätherisches (leicht flüchtiges) Oel handelt²⁾.

Die Bildung der betreffenden Oelkörper soll nach Lundström an bestimmte kleine Körper gebunden sein, die eine grosse Aehnlichkeit mit den von Schimper entdeckten und beschriebenen Stärkebildnern zeigen sollen, und die darum von Lundström als farblose Oelplastiden bezeichnet werden³⁾. Diese Oelplastiden liegen angeblich nicht in der Vacuole, sondern im Wandplasma, meistens 2–3 in jeder Zelle, in +, X, V oder Y-förmige Gruppen vereinigt; sie besitzen oft scharfe Ecken, so dass sie mehr oder weniger an Krystalle resp. Krystalloide erinnern⁴⁾. Sehr bemerkenswerth ist auch, dass nach Lundström die Plastiden noch in solchen Zellen angetroffen werden, in denen die Oeltropfen schon verschwunden sind⁵⁾.

Das Vorhandensein von bestimmt geformten, mit den Stärkebildnern analogen Oleoplasten wurde schon vor Jahren von de Vries aus theoretischen Gründen postulirt⁶⁾. Kurz darauf gelang es auch Wakker, in den jungen Blättern von *Vanilla planifolia* plasmatische Gebilde nachzuweisen, an welche die Oelbildung in diesen Organen gebunden ist⁷⁾. Derartige Elaioplasten sind dann später von Zimmermann bei verschiedenen Pflanzen aufgefunden worden⁸⁾, und nach den Untersuchungen von Küster⁹⁾ scheinen auch die Oelkörper der Lebermoose, obgleich in bestimmten Punkten von den Elaioplasten der höheren

¹⁾ l. c. pag. 179.

²⁾ l. c. pag. 178.

³⁾ l. c. pag. 177.

⁴⁾ l. c. pag. 178.

⁵⁾ l. c. pag. 178.

⁶⁾ de Vries, Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen. (Pringsh. Jahrbücher. Bd. XVI.)

⁷⁾ Wakker, Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzellen. (Pringsh. Jahrbücher. Bd. XVIII.)

⁸⁾ Zimmermann, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle.

⁹⁾ Küster, Die Oelkörper der Lebermoose. Inaugural-Dissertation. Basel 1894.

Pflanzen verschieden, doch in morphologischer Beziehung dieser Kategorie anzugehören.

Diese Befunde stellen aber in der That nur Ausnahmefälle dar, denn im Allgemeinen sind, wie Pfeffer neuerdings betont hat, keine Specialorgane mit der Bildung des Oeles betraut¹⁾, das im Protoplasma zunächst in sehr feiner Vertheilung auftritt und allmählich zu Tröpfchen zusammenfliesst. Wenigstens ist es Wakker nicht gelungen, in den ölhaltigen Samen irgendwelche Oelbildner nachzuweisen²⁾, und ebensowenig vermochte ich für die in den Laubblättern vieler Phanerogamen auftretenden Elaiosphären irgendwelche Specialorgane ausfindig zu machen³⁾. Die Angabe Lundströms, dass die in den *Potamogeton*-Blättern auftretenden Oeltropfen durch bestimmte, den Amyloplasten analoge Oelplastiden gebildet werden, würde also, falls sie richtig wäre, ein nicht geringes Interesse beanspruchen können.

Verschiedene Umstände, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, schienen mir indessen geeignet, die Angaben Lundströms etwas zweifelhaft zu machen, und als ich im vergangenen Sommer den *Potamogeton praelongus* sehr reichlich in der See Yddingen (15 Kilometer von Lund) vorfand, beschloss ich, die einschlägigen Verhältnisse etwas näher zu untersuchen. Es stellte sich bald heraus, dass die Angaben Lundström's in wichtigen Punkten unrichtig sind, und da die Untersuchung ausserdem einige positive Resultate von Interesse zu Tage brachte, mögen diese hier mitgetheilt werden.

Was zuerst die von Lundström als Oeltropfen gedeuteten Gebilde betrifft, so kann ich seine Angaben über das Auftreten und die Lokalisation dieser Körper in den Blättern von *Potamogeton praelongus* im Wesentlichen bestätigen. In jungen Blättern enthalten die Epidermiszellen je einen Tropfen, in älteren Blättern sind sie aus den meisten Zellen verschwunden⁴⁾; hier trifft man sie hauptsächlich in solchen Epidermiszellen, die am Blattrande oder über den Gefässbündeln gelegen sind. In ihrem Aussehen, Lichtbrechungsvermögen u. s. w. stimmen die Tropfen, wie Lundström angiebt, so ziemlich mit gewöhnlichen Oeltropfen überein.

Was die Lage dieser Tropfen in der Zelle betrifft, so kann man sich schon bei flüchtiger Beobachtung kaum darüber täuschen, dass sie im Zellsaft enthalten sind, was übrigens nach bekannten Methoden leicht bewiesen werden kann. Wenn man den Mikroskoptubus mit dem am Tische eingespannten Präparate um 90° zurückschlägt, so dass die palissadenförmigen Epidermiszellen mit ihren Längsachsen vertical gerichtet werden, fangen sofort alle

¹⁾ Pflanzenphysiologie. Zweite Auflage. Bd. I. pag. 470 u. 478.

²⁾ l. c. pag.

³⁾ Studier öfver elaiosferer i örtbladens mesofyll och epidermis. (K. Fysiografiska Sällskapets handlingar. Bd. IV.)

⁴⁾ Die in dieser Arbeit gemachten Angaben über die chemischen Eigenschaften und das sonstige Verhalten der Tropfen gründen sich hauptsächlich auf Untersuchungen an jungen, noch nicht ausgewachsenen Blättern.

Tropfen an, sich nach oben zu bewegen, so dass sie nach einigen Minuten sämmtlich den oberen Querwänden der Zellen anliegen. Während sich dieser Vorgang, der ja in der That ein Heruntersinken der Tropfen darstellt, in den Zellen abspielt, lässt sich mit grösster Genauigkeit feststellen, dass im Cytoplasma gar keine Verschiebungen der Chromatophoren oder Mikrosomen vorkommen, was in Anbetracht der relativen Grösse des Tropfens absolut unvermeidlich wäre, falls derselbe sich im Plasma bewegen sollte. Aus dem jetzt referirten Befunde geht ausserdem hervor, dass die betreffenden Gebilde aus einer Substanz bestehen, die specifisch schwerer wie Wasser ist.

Noch deutlicher lässt sich die Lage der uns interessirenden Tropfen durch anormale Plasmolyse feststellen. Allerdings gelingt es in diesem Falle nicht, eine anormale Plasmolyse in der von de Vries angegebenen Weise herbeizuführen¹⁾, weil eine Abtödtung des Hyalo- und Cytoplasmas bei Lebendigbleiben der inneren Vacuolenhaut durch Salpeterlösungen allein hier nicht zu erreichen ist. Dagegen gelingt die anormale Plasmolyse vorzüglich, wenn man die Schnitte zuerst einige Minuten mit einer nicht plasmolysirenden Sodaauslösung behandelt und sie dann in eine 10-procentige Salpeterlösung überträgt. Am Rande des Schnittes sind dann die Zellen völlig abgestorben, in der Mitte des Schnittes aber und von hier aus auf einer gewissen Strecke gegen die Peripherie sind sie normal plasmolysirt. Zwischen diesen beiden Feldern mit abgestorbenen und normal plasmolysirten Zellen findet sich nun eine Zone, wo der Plasmaschlauch mit den Chromatophoren der Zellwand anliegt, wo sich aber die Vacuolenwand vom Cytoplasma abgelöst und stark contrahirt hat und als eine äusserst zarte Membran sichtbar ist. Diese Membran umschliesst den farblosen Zellsaft und den stark lichtbrechenden Oeltropfen, über dessen Lage in der Zelle somit kein Zweifel bestehen kann²⁾.

In Lundström's Darstellung finden sich keine Angaben, die irgendwelche Anhaltspunkte für die Beurtheilung der chemischen Qualität der in Rede stehenden Körper hätten abgeben können. Schon im Anfange der Untersuchung fiel es mir auf, dass die Tropfen aus sehr verdünnten Methylenblaulösungen (1 : 500 000) den Farbstoff reichlich aufspeichern, so dass in dieser Weise eine sehr schöne Lebendfärbung der Tropfen zu erreichen ist. Eine solche Speicherung war für Oeltropfen bis jetzt nicht bekannt, dagegen hatte schon Pfeffer in seinen classischen Untersuchungen über die Aufnahme von Anilinfarben constatirt³⁾, dass Methylenblau von den Oeltropfen bei *Vaucheria*- und *Allium*-

¹⁾ de Vries, l. c.

²⁾ Bekanntlich ist es in vielen Fällen gar nicht möglich, durch Salpeterlösungen allein eine anormale Plasmolyse hervorzurufen; ob aber der jetzt geschilderten Methode eine generelle Bedeutung zukommt, bleibt noch zu untersuchen.

³⁾ Ueber Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen. (Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Bd. II. pag. 239.)

Keimlingen, sowie von den gerbstofffreien Oelkörpern der Lebermoose nicht gespeichert wird. Die gleichfalls stattfindende Speicherung von Jodgrün, Cyanin, Bismarekbraun u. s. w., sowie die Beobachtung, dass die betreffenden Körper aus abgetödteten Zellen sofort verschwanden, legte den Verdacht nahe, dass es sich hier um Gerbstoffvacuolen handele¹⁾, und dass Lundström eine ähnliche Verwechslung gemacht hatte, wie sie im Anfange dieses Jahrhunderts von Meyen und Mohl begangen wurde. Von diesen Autoren wurden nämlich die in den Gelenkpolstern von *Mimosa pudica* befindlichen Gerbstoffvacuolen als Oeltropfen beschrieben, bis endlich von Pfeffer der wahre Sachverhalt klargestellt wurde²⁾.

Es konnte aber bald constatirt werden, dass die in Rede stehenden Gebilde allerdings mit den Gerbstoffvacuolen gewisse äusserliche Analogien aufzeigen, dass sie aber doch Inhaltskörper sui generis darstellen. Das geht schon aus den bei der Plasmolyse eintretenden Erscheinungen unzweideutig hervor, welche sich folgendermassen gestalten.

Werden Schnitte aus den jungen Blättern von *P. praelongus* mit einer plasmolysirenden Flüssigkeit — etwa mit 5 procentiger Kalisalpeterlösung — behandelt, so constatirt man, dass während das Plasma sich erheblich contrahirt und die normale Vacuole bedeutend an Grösse abnimmt, die lichtbrechenden Körper ihre ursprüngliche Grösse behalten. Belässt man die Schnitte in einer stärker plasmolysirenden (8—10 procentigen) Kalisalpeterlösung, so kann man nach einigen Minuten die überraschende Wahrnehmung machen, dass sich die vermeintlichen Vacuolen inzwischen erheblich vergrössert haben. Die Erklärung erhält man aber sofort, wenn man den plasmolytischen Vorgang mit genügender Sorgfalt unter dem Mikroskope verfolgt. Kurz nachdem sich der Plasmaschlauch von der Wand abgehoben hat, scheiden im Zellsaft kleine Kügelehen aus, die lebhaft zitternde Bewegungen ausführen; diese Kügelehen, die in ihrem Aussehen, Lichtbrechungsvermögen und Verhalten gegen Reagentien mit dem grossen Tropfen übereinstimmen, schmelzen allmählich unter sich zusammen. Je stärker nun der Plasmaschlauch contrahirt wird, um so mehr werden diese secundär entstandenen Tröpfchen gegen den centralen (ursprünglich vorhandenen) Tropfen gedrängt, und nach Ablauf einiger Minuten constatirt man regelmässig, dass die kleinen Tropfen sich mit dem grossen vereinigt haben. Die bei der Plasmolyse stattfindende Vergrösserung des Tropfens beruht also auf plasmolytischer Ausscheidung einer Substanz, die sich mit dem grossen Tropfen vereinigt. Da die ausscheidenden Tropfen, wie schon hervorgehoben, aus derselben Substanz, wie die primär

¹⁾ Vergl. Pfeffer, Aufnahme von Anilinfarben, p. 235; Klercker, Studien über die Gerbstoffvacuolen. (Bihang till Vet. Academiens handlingar. Bd. XIII. Nr. 3.)

²⁾ Pfeffer, Physiologische Untersuchungen. 1873, pag. 13.

vorhandenen Tropfen bestehen¹⁾, so kann aus diesen Befunden gefolgert werden, dass letztere aus einer Substanz bestehen, die sich auch im Zellsaft, und zwar in annähernd gesättigter Lösung, vorfindet. Bei Aufhebung der Plasmolyse tritt allmählich eine kleine, aber messbare Verminderung des Tropfens ein, was offenbar darauf beruht, dass die plasmolytisch ausgeschiedene Substanz wieder vom Zellsaft aufgelöst wird.

Eine derartige, durch plasmolysirende Mittel hervorgerufene Ausscheidung wurde zuerst von Pfeffer bei *Azolla* entdeckt²⁾ und dann von Klercker³⁾ bei einigen anderen Pflanzen constatirt (*Doronicum*, *Marsilia*, *Pyrethrum*, *Quercus*). Bei Behandlung mit plasmolysirenden Salpeterlösungen treten nach Pfeffer in dem sich trübenden Zellsaft zahlreiche kleine Kügelchen auf, die schnell beginnen, zu grösseren Kugeln zusammenzufließen. In den von Pfeffer und Klercker beobachteten Fällen handelt es sich aber um Ausscheidung einer festweichen Substanz (Gerbstoff), der durch geeignete Behandlung (Ammoncarbonat, Quecksilberchlorid) in eine unlösliche Modification übergeführt werden kann. Ein solches Unlöslichwerden der plasmolytisch ausgeschiedenen Tropfen wurde bei *Potamogeton* niemals beobachtet, vielmehr verschmelzen dieselben schnell mit dem primär vorhandenen Tropfen, der durch diese Stoffbereicherung qualitativ nicht verändert wird.

Der Zellsaft der *Potamogeton*-Zellen scheint unter Umständen eine übersättigte Lösung des ausscheidenden Stoffes zu enthalten; denn bei Durchmusterung eines frisch hergestellten Schnittes bemerkt man oft, dass sich in den der Schnittfläche angrenzenden Zellen lebhaft zitternde Tröpfchen ausgeschieden haben, was nur durch eine beim Schneiden stattgefundene mechanische Erschütterung dieser Zellen erklärt werden kann⁴⁾.

Mit den soeben geschilderten Thatsachen harmonirt es durchaus, dass bei Plasmolyse mit sehr starken, das Plasma abtödtenden KNO_3 -Lösungen der Tropfen ziemlich schnell an Grösse abnimmt und schliesslich gänzlich verschwindet. Dies beruht offenbar darauf, dass nach erfolgter Zerstörung der Semipermeabilität des Plasmas der Tropfen nunmehr von dem das Präparat umspülenden Wasser aufgelöst wird. Derselbe Effect lässt sich mit fast allen Reagentien hervorrufen, durch welche das Plasma getödtet wird.

¹⁾ Die plasmolytisch ausgeschiedenen Tropfen verhalten sich gegen Farbstoffe, Wasserstoffsuperoxyd, Alkohole u. s. w. ganz in derselben Weise, wie die grossen, primär vorhandenen Tropfen, deren Verhalten gegen Reagentien im Folgenden ausführlich besprochen wird.

²⁾ Ueber Aufnahme von Anilinfarben etc. (pag. 245—247.)

³⁾ Studien über Gerbstoffvacuolen. (Bihang till K. Vet. Akademiens handl. Bd. XIII.)

⁴⁾ Eine derartige Ausscheidung kleinster Tröpfchen entsteht auch bei der Tödtung der Zelle durch Reagentien, wie Osmiumsäure, Chloroform u. s. w. und beruht wohl in diesem Falle auf einem durch die aus dem Plasma in den Zellsaft hinübertretenden Stoffe hervorgerufenen Entmischungsvorgang. Näheres hierüber im Folgenden.

Säuren und Alkalien, die Salze der schweren Metalle, Eau de Javelle u. s. w. wirken in dieser Hinsicht völlig analog. Es genügt z. B., einen Schnitt mit 1-procentiger Essigsäure oder mit einer wässerigen Kupferacetatlösung von derselben Concentration zu behandeln, um in wenigen Minuten den völligen Schwund der Tropfen constatiren zu können.

Analoge Wirkungen können auch unter Umständen ohne Einwirkungen von Chemikalien zu Stande kommen. So wurde constatirt, dass in einem abgeschnittenen Blattfragmente, das mehrere Tage in Leitungswasser gelegen hatte, die Tropfen in den der Schnittfläche angrenzenden 5—6 Zellschichten gänzlich verschwanden, während sie im Innern des Blattfragmentes noch gut erhalten waren. Bei Plasmolyse mit 10-procentiger KNO_3 -Lösung entstand in allen, besonders deutlich aber in den vorher leeren Zellen, ein tropfbar-flüssiger Niederschlag. Diese Thatsache beweist unzweideutig, dass die Permeabilität des Plasmas, wohl infolge schädlicher Einwirkungen des umgebenden Mediums, sich in der Weise verändert hatte, dass aus den betreffenden Zellen grössere Mengen der in Frage stehenden Substanz hindurchdiffundirt waren¹⁾.

Bevor wir zur Frage nach der chemischen Qualität der uns interessirenden Körper übergehen, mögen einige physikalische Befunde mitgetheilt werden, die jedenfalls ein nicht geringes Interesse besitzen. Es handelt sich um das Verhalten der betreffenden Körper zu verdünnten Lösungen von den primären Alkoholen, sowie von Aether, Aldehyd, Aceton und einigen anderen Derivaten der aliphatischen Gruppe.

Bei Einwirkung von 10-procentigem Aethyl-Alkohol (1 vol. Alc. + 9 vol. H_2O) werden nämlich die Tropfen momentan gelöst. Die Lösung geschieht so schnell, dass, wenn ein Blattstück von 4—6 □mm in die Alkohollösung hineingetaucht wird, die Tropfen in wenigen Minuten aus sämtlichen Zellen verschwunden sind. Werden aber derartig behandelte Schnitte in reines Wasser übertragen, so gewahrt man eine sehr merkwürdige Erscheinung. Fast augenblicklich entstehen dann in den der Schnittfläche angrenzenden Zellen eine grosse Anzahl (in einer Zelle oft 30—40) kleiner Kügelchen, die meistens zitternde Bewegungen ausführen und allmählich mit einander verschmelzen, sodass nach einigen Minuten sich wieder der ursprüngliche Tropfen regenerirt hat. Von der Schnittfläche aus schreitet dieser Vorgang rasch nach innen, so dass die Tropfen in einem Blattstück von mehreren □mm nach circa fünf Minuten in sämtlichen

¹⁾ Wenn Lundström angiebt, dass die Tropfen von den Zellen abgeschnittener Blatttheile bald verschwinden — in einem Falle sollen Oelkugeln von $5\ \mu$ in weniger als drei Stunden von den Blattzellen von *Pot. praelongus* verschwunden sein — so handelt es sich hier offenbar um todt resp. absterbende Zellen, und das Schwinden beruht keineswegs, wie Lundström vermuthet, auf „der Eigenschaft des Oeles ätherisch zu sein.“ (!) In abgeschnittenen Blattfragmenten von einigen □mm habe ich die Tropfen wochenlang beobachtet, so lange die Zellen lebend waren.

Zellen regenerirt sind. Während des ganzen Vorganges bleiben die Zellen lebend; eine 10procentige Alkohollösung scheint wenigstens während der ersten fünf Minuten die Lebensfähigkeit der betreffenden Zellen gar nicht zu beeinträchtigen.

Hat man vor der Behandlung mit Alkohol den Tropfen mit Methylenblau oder Neutralroth blau resp. roth tingirt (Lebendfärbung), so nimmt der Zellsaft nach Auflösung des Tropfens einen deutlichen blauen, resp. rothen Farbenton an. Bei Uebertragung der Schnitte in reines Wasser erscheinen dann blau- resp. roth gefärbte Kügelchen, die bald zu einem grossen, gefärbten Tropfen zusammenschmelzen, während der Zellsaft fast gänzlich entfärbt wird.

Während 10-procentiger Aethylalkohol die Tropfen fast momentan auflöst, ist die Einwirkung von 8-procentigem Alkohol schon bedeutend schwächer. In einem Versuche waren nach einer Viertelstunde die meisten Tropfen auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Grösse reducirt, einige sogar gänzlich verschwunden, andere, besonders die den Nerven angrenzenden, kaum merkbar angegriffen. Nach Ueberführung der Schnitte in reines Wasser entstanden in den meisten Zellen kleine Tropfen, die bald in üblicher Weise mit einander und mit dem grossen Tropfen verschmolzen. — 5procentiger Aethylalkohol blieb auch nach längerer Zeit in der Regel ohne sichtbare Einwirkung.

Genau wie Aethylalkohol verhält sich auch Propylalkohol (normal), nur scheint dieser Alkohol ein etwas stärkeres Lösungsvermögen zu besitzen, da die Tropfen schon in 5—6-procentigen Lösungen verschwinden. Nach Uebertragung der Schnitte in reines Wasser erscheinen sofort kleine Tropfen, die sich bald mit einander vereinigen. Iso-Propylalkohol verhält sich ganz wie der normale Propylalkohol.

Genau wie die genannten Alkohole wirken eine Reihe anderer aliphatischer Verbindungen, wie Aethyläther, Methylal [$\text{CH}_2(\text{OCH}_3)_2$], Paraldehyd und Aceton. Bemerkenswerth ist, dass auch Formaldehyd (in 5-procentiger Lösung) die Tropfen zum Schwinden bringt, um beim Ueberführen in reines Wasser wieder zu erscheinen¹⁾. Uebrigens scheinen die genannten vier Stoffe in Bezug auf Lösungsvermögen dem Propylalkohol am nächsten zu kommen; 10-procentige Concentrationen lösen sofort, aber auch 5-procentige bringen die Tropfen schnell zum Schwinden.

¹⁾ Ein kurzer Aufenthalt in 5% Formaldehydlösung scheint die Zellen nicht in erheblicher Weise zu schädigen, obwohl Formaldehyd bei längerer Einwirkung für Pflanzenzellen ein sehr starkes Gift ist. (Vergl. Overton, Ueber die osmotischen Eigenschaften der lebenden Pflanzen- und Thierzelle. [Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang XL. 1895.]) Auch in diesem Falle bestätigt sich also die von Pfeffer bezüglich des Wasserstoffsperoxyds gemachte Erfahrung, dass ein andauernd schwacher Einfluss den Protoplasmakörper mehr schädigt, als eine vorübergehende Wirkung einer concentrirteren Lösung. (Pfeffer, Beiträge zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge etc. [Abhandl. der mathem. physik. Classe der k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XV, p. 378.])

In analoger, aber doch etwas modificirter Weise wirkt Butylalkohol. Verfolgt man die Einwirkung unter dem Mikroskope, so constatirt man zuerst, dass die Tropfen in gewöhnlicher Weise verschwinden. Bald darauf — oft schon nach einer Minute — fallen in den betreffenden Zellen eine grosse Anzahl kleiner tropfbar flüssiger Kügelchen heraus, die lebhaft zitternde Bewegungen ausführen, die sich aber, ehe sie mit einander in merkbarer Weise vereinigt, wieder auflösen. In einem gegebenen Zeitmomente kann man also in einem derartigen Präparate vier Zonen unterscheiden: Zuerst an der Peripherie eine Zone, wo die Tropfen verschwunden sind, dann eine zweite Zone, deren Zellen von kleinen, lebhaft zitternden Kügelchen gefüllt sind, dann eine dritte Zone, wo wieder keine Tropfen vorhanden sind, und schliesslich die innerste (vierte) Zone, wo das Reagenz noch nicht gewirkt hat und die Tropfen folglich erhalten sind. Dieser Vorgang beruht offenbar darauf, dass der Butylalkohol in erster Linie lösend wirkt, dann aber in Folge seiner Giftigkeit die Zellen schnell abtödtet. Bei Aufhebung der Semipermeabilität der Vacuolenwand treten nun aus dem Plasma Stoffe in den Zellsaft hinüber, die einen Entmischungsvorgang, d. h. ein Herausfallen der im Zellsaft gelösten Tropfen, herbeiführen. Wie gewöhnlich, werden aber bald die Tröpfchen resp. der Tropfen aus den abgestorbenen Zellen von dem das Präparat umspülenden Wasser herausgelöst.

Eine analoge Wirkung hat auch Chloroformwasser, doch scheint diese Lösung noch giftiger wie 10% Butylalkohol zu sein. Dasselbe gilt von Amylalkohol (concentrirte wässrige Lösung) und von Chloralhydrat (5 procentige Lösung).

(Fortsetzung folgt.)

Hieronymus Bock, genannt Tragus (1498—1554).

Mittheilung vom Archivar a. D. F. W. E. Roth,

in Wiesbaden.

(Fortsetzung statt Schluss.)

Die erste Auflage des Kräuterbuchs war vor 1546 vergriffen, Bock dachte an eine zweite und diese sollte nun auch mit Bewilligung des Verlegers Rihel Abbildungen erhalten. Zum Zeichnen der Pflanzen erhielt Bock einen jungen Mann, den David Kandel aus Strassburg zugesandt. Derselbe hatte ohne Anleitung Malen gelernt. Kandel zog nach Hornbach und zeichnete unter Bocks Anleitung Pflanzen.¹⁾ Es mag dieses eine mühesame und auch zeitraubende Arbeit gewesen sein. Bock muss eine erstaunliche Thätigkeit, die Pflanzen zur Zeit der Blüte zu liefern, und dabei die richtige Auswahl zu treffen, entwickelt haben. Die Grenzen,

¹⁾ Kräuterbuch. Ausgabe 1595. Blatt b v Vorderseite. Stöber, Alsatia. p. 231 f. Hist. Jahrb. p. 775.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Lidforss Bengt

Artikel/Article: [Ueber eigenartige Inhaltskörper bei Potamogeton praelongus Wulf. 305-313](#)