Ueber nachträgliche Verbindungen frei angelegter Pflanzenorgane.

Von

Karl Reiche.

(Hierzu Tafel XIII).

Der Begriff der »Verwachsung« hat in der Botanik zu Zeiten eine grosse, aber nicht immer glückliche Rolle gespielt. War es doch bekanntlich die ältere Morphologie, welche ihm besondere Bedeutung beimass, ohne ihn fruchtbar gestalten zu können, da sie ihn nicht kritisch umgrenzte. Die Bezeichnung: »gamopetal« ist ja ein Rest jener Anschauungsweise, wonach eine aus einem einheitlichen Stück bestehende Corolle aus einer »Verwachsung« hervorgegangen sein sollte. Die gegenwärtige Morphologie hat den Begriff der Verwachsung durch den des intercalaren Wachsthums beschränkt, indem sie, auf entwickelungsgeschichtlicher Grundlage fussend, nur dann zusammenhängende Organe als verwachsen betrachtet, wenn sie in einer früheren Lebensperiode als frei sich erwiesen; es ist demnach der heutige Begriff der Verwachsung durchaus von der ontogenetischen Entwickelung abgeleitet, er ist frei von jeder phylogenetischen Speculation. In dieser Fassung soll er auch den folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt werden. Dieselben beabsichtigen, die hierher gehörigen Fälle an einer Anzahl ausgewählter Beispiele zu classificiren, indem sie die histologischen Verschiedenheiten zum Eintheilungsgrunde nehmen, welche bei der Vereinigung getrennter Gewebekörper sich kundthuen.

Wir wollen zunächst innerhalb der Blüthenregion Umschau halten. Bei der gedrängten Stellung, welche die Perianthkreise innehalten, könnte man vermuthen, dass hier zu allererst Anlass zu Verwachsungen gegeben wäre; dies wird aber nur für das Gynaeceum bestätigt, während in den äusseren Kreisen solche Erscheinungen zu den Seltenheiten gehören. An Kelchen sind sie nur dann möglich, wenn die Sepala in ihrer ganzen Ausdehnung oder in ihren Zipfeln klappige Deckung zeigen; denn bei allen anderen Praefloration wird einmal der nöthige Verschluss der Knospe schon durch die übergreifenden Ränder bedingt und ausserdem würde ein dennoch verfolgendes Verwachsen der aufeinanderliegenden Flächenstücke ein Oeffnen der Knospen fast zur Unmöglichkeit machen. Als Beispiel möge der Kelch von *Fuchsia* dienen, dessen 4 mächtig entwickelte Zipfel im Knospenzustande leicht mit einander verbunden sind. Für die Krone mag zunächst *Tupa salicifolia* Don *(Lobelia* sect. *Tupa)* als Beispiel angeführt werden. Wie bekannt, krümmt sich die zunächst gerad-pris-

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0437-2

matische Krone bei fortschreitender Entwickelung schwanenhalsförmig und springt schliesslich unter dem Druck der Staubbeutel von oben her auf, wobei sie durch Längspaltung im Rücken einlippig wird. Dabei verlaufen die tiefer herabgehenden Theilungen in 3 Kanten, von denen (vor der Resupination) eine nach vorn, 2 nach den Seiten fallen. Junge Entwicklungsstadien zeigen, dass, jenen 3 Kanten entsprechend, die ganze Krone in 4 Theile zerfällt (Fig. 1. Taf. XIII), welche, ursprünglich getrennt von einander, später in Zusammenhang treten. Lange, nachdem die 4 Gewebekörper im Besitz einer deutlich nachweisbaren Cuticula sind, drücken sie sich durch vermehrtes tangentiales Wachsthum mit ihren Rändern fest gegeneinander. Unter dem Einfluss dieses Reizes beginnen die Epidermiszellen der gegenüberliegenden Ränder zu wachsen und keilen sich in einander ein. Da jede Epidermiszelle annähernd im Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck darstellt, so resultirt eine zickzack-ähnliche Verwachsungslinie, welche als Zahnnaht bezeichnet werden mag (Fig. 2, Taf. XIII). Der Act der gegenseitigen Vereinigung erfolgt durch Ausscheidung einer bindenden Substanz seitens der beiden Cuticulae, welche an gelungenen Präparaten nach Behandlung mit Schwefelsäure sich beide in der Zahnnaht nachweisen lassen. Zwischen ihnen werden dann feine Körnchen sichtbar, welche der verkittenden Substanz angehört haben und in ihrer stofflichen Natur der Cuticularmasse selber nicht fern zu stehen scheinen, wie aus unten zu berichtenden Beobachtungen hervorgehen dürfte. Im ganzen genommen ist diese Art der Verwachsung als keine besonders feste zu bezeichnen, da sie ja, zumal an der Spitze der Krone sowie in der Rückenfurche thatsächlich auch späterhin gelöst wird. Der sympetale Character der Krone von *Tupa* kommt demnach in reiner Form nur an jenem vor der Resupination nach hinten fallenden Stücke zum Ausdruck, welches durch intercalares Wachsthum einheitlich emporgehoben wird. Das gleiche gilt im wesentlichen für die Krone von *Selliera radicans* Pers, wie bei den nahen Beziehungen der Goodeniaceen zu den Campanulaceen, ja auch zu erwarten ist. Eine Verbindung durch Zahnnaht zeigen ferner die Zipfel der ♂ Blüthe und die 5 Kronblätter der ♀ Blüthe von *Carica papaya;* die Oeffnung erfolgt im einen Fall durch gesteigertes Wachsthum der Unterseite der Kronzipfel, im anderen von unten nach oben durch den Druck des Fruchtknotens. Die gegenseitige Verbindung ist so schwach, dass bereits ältere Knospen unter dem leichten Druck des trennenden Rasirmessers auseinanderfallen. Die verhältnissmässig dicken, fast fleischigen Kronentheile der *Papaya* weisen eine eigenthümliche Deckung auf, welche auch in der Orientierung der Zahnnähte zur Geltung kommt. Eichler[1]) schreibt ihnen convulative Praefloration zu, mit gelegentlichen Abweichungen, die sich aber wohl innerhalb der imbricaten Deckung bewegen dürften.

1) Blüthendiagramme II, S. 446.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0438-7

Ich finde in den Kronzipfeln der ♂ Blüthe eine interessante Mischung der imbricativen und valvaten Deckung, wobei die letztere an der Aussen- die erstere an der Innenwand zur Geltung kommt, der Uebergang der einen zur anderen den Winkel in der Zahnnaht bedingt (Fig. 3, Taf. XIII); die fleischige Consistenz der Petala ist es, welche die imbricative Praefloration nicht rein zum Ausdruck kommen lässt[1]). *Carica Papaya* besitzt bekanntlich ein weiteres Interesse dadurch, dass die ♂ Blüthe sympetal, die ♀ choripetal gebaut ist, also zwei systematische Charactere ersten Ranges in sich vereinigt. Da aus anderen Gründen[2]) die Gattung als choripetal zu betrachten ist, so lag es nach den bei *Tupa* gewonnenen Erfahrungen nahe, die Sympetalie der ♂ Krone auf eine nachträgliche Vereinigung frei angelegter Glieder zurückführen, also als etwas secundäres sie betrachten zu wollen. Die Entwickelungsgeschichte ergiebt, aber zweifellos eine intercalare Entstehung des Corollentubus.

Echte Verwachsungen im Staminalkreise sind, wie es scheint, durchaus nicht häufig, da sich die hierher gezählten Fälle als durch intercalares Wachsthum einer basalen Zone oder durch Verzweigung einfacher Anlagen hervorgerufen erwiesen haben. Goebel[3]) giebt einen Fall echter Verwachsung für die Staubblätter von *Crataegus oxyacantha* an, wobei sogar die Glieder verschiedener Wirtel in gegenseitigen Zusammenhang traten. Dagegen gehört die von Eichler[4]) ausdrücklich als durch »nachträgliche Verwachsung ursprünglich völlig gesonderter Segmente« bedingte Bildung unregelmässiger Adelphien im Staminalkreis von *Citrus* nicht hierher, obwohl die leichte Trennbarkeit der einzelnen Glieder augenscheinlich für einen spät erfolgten, secundären Zusammenhang spricht. Indess, der Querschnitt lässt durchaus keine Verwachsungszone erkennen, die Entwickelungsgeschichte lässt ebensowenig etwas davon wahrnehmen, sondern es handelt sich auch hier nur um die Emporhebung eines gemeinsamen Basalstückes, welches jedoch zwischen den einzelnen Staubblättern mehr oder weniger tief gehende Einschnürungen zeigt. (Fig. 4, Taf. XIII); diese erklären zur Genüge die leichte Trennung der Adelphien. Da ausserdem das intercalare Wachsthum nicht auf der ganzen Peripherie gleichmässig erfolgt, so begreift sich, dass die Adelphien selber eine schwankende Gliederzahl haben. Ein zur Controle daneben untersuchtes Organ, dessen intercalares Wachsthum seit lange ausser Zweifel steht, nämlich die Staubfadenröhre einer Papilionaceenblüthe, zeigte genau dieselbe histologische Beschaffenheit wie die von *Citrus*.

---

1) Schumann. Zur Aestivation der Blüthen. Berichte d. d. bot. G. 1886. pg. 58.

2) Eichler, l. c. S. 446.

3) Goebel, Vgl. Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane. Schenk's Handbuch IV. 1. pg. 298.

4) Eichler, Blüthendiagramme II. S. 325.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0439-6

Ein exquisites und dabei in seiner Entwickelung, leicht zu verfolgendes Object bietet die mehrere Centimeter lange aus 5 verwachsenen Staubfäden gebildete Röhre, welche den cylindrischen Griffel der *Lobelia*-Blüthe umgiebt; ich untersuchte im speciellen *Tupa salicifolia* Don. (Fig. 1 u. 2) Auf Querschnitten durch das fertige Organ ergiebt sich, dass der ringförmige Körper aus 5 Theilen zusammengesetzt ist, die in 5 radienförmig verlaufenden Streifen fest verbunden sind. Entsprechend jüngere Stadien zeigen 5 freie Glieder, deren Ränder fest aneinander liegen und mit einer deutlich nachweisbaren Cuticula bekleidet sind. Die Cuticula an der Aussenseite und den Rändern der Staubfäden nimmt im Laufe der Zeit eine unebene Beschaffenheit an, und jene feinen, leicht abbröckelndeu Höckerchen sind es, welche durch den gegenseitigen Druck der tangential wachsenden Glieder fest in einander hineingepresst werden (Fig. 5, Taf. XIII). Aber diese immerhin doch oberflächliche Verbindung wird bald theilweise durch eine andere ersetzt; an zahlreichen Stellen der Verbindungszone wird die Cuticula (es handelt sich immer noch um sehr jugendliche Zustände) resorbirt und die beiden Epidermen der auf einanderstossenden Epidermiszellen treten in directe Verbindung, so dass eine Grenze zwischen beiden überhaupt nicht mehr zu erkennen ist. Die Stellen, wo die Cuticulae bestehen blieben, erscheinen jetzt als inselförmige Flecke auf einem breiten Cellulosestreifen, als mit einer dunkeln Masse ausgefüllte Unterbrechungen der gemeinsamen Membran (Fig. 6, Taf. XIII). Behandelt man Querschnitte durch den Staminaltubus mit Schwefelsäure, so bleiben jene Cuticularreste ebenso ungelöst, wie die gesammte Cuticula an der Aussenseite; auch gegen das Schultze'sche Macerationsgemisch erweisen sie sich sehr beständig; doch ergaben verschiedene Tinctionsversuche einige, wenn auch unbedeutende Abweichungen gegenüber der übrigen Cuticula hinsichtlich der Aufspeicherung von Farbstoffen. Chromsäure führte durch ihre die Mittellamellen zerstörende Wirkung eine Trennung der Gewebe-Elemente in allen Punkten, mit Ausnahme der Verwachsungszone, herbei. — Beachtenswerth erscheint in den eben geschilderten Vorgängen, dass Epidermiszellen, die für gewöhnlich nach Ausbildung der Cuticula ihre Entwickelung abgeschlossen haben, hier wiederum zum Schauplatz erneuter stofflicher Umsetzungen werden; sie vom Standpunkte der neueren Wiesner'schen Anschauungen über das Leben der Zellmembranen zu beurtheilen, verboten mir meine beschränkten optischen und sonstigen technischen Hülfsmittel. — Die Stamnialglieder verwachsen in einem viel jugendlicheren Alter als die Ränder der Kronblätter und dies macht die festere Verbindung jener im Vergleich zu diesen begreiflich. Danach haben wir zu erwarten, dass im Gynaeceum, dessen Glieder, falls überhaupt echte Verwachsung statthat, sich sehr zeitig vereinigen, eine durchaus einheitliche Verbindung zustande kommt. So liegen z. B. die Ränder des eingeschlagenen Fruchtblattes von *Phaseolos* — es wurden 1½ mm lange Knospen unter-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0440-7

sucht — noch frei aufeinander; ihre Vereinigung erfolgt kurz darauf, ehe es noch zur Bildung einer deutlich nachweisbaren Cuticula gekommen ist. Demgemäss ist nach vollzogener Verschmelzung nichts mehr von der Linie zu erkennen, in welcher sie erfolgte, und die später daselbst (an der Ventralnaht) auftretende Trennungszone, welche das Aufspringen der reifen Hülse ermöglicht, ist eine Neubildung, welche mit der einstigen Grenzlinie der beiden Ränder des Fruchtblattes nur die Lage gemein hat. In gleicher Weise ist in der falschen Scheidewand, welche die Schote der Cruciferen durchsetzt, in dem fertigen Gewebe nichts mehr von der Zone zu erkennen, in welcher die einander entgegenwachsenden Ränder der beiden Gewebekörper sich vereinigten; der meristematische Charakter derselben erklärt es zur Genüge. Indess erfolgt innerhalb der Fruchtblätter die schliessliche Verbindung nicht immer so zeitig und so vollkommen, dass sie keine Spuren hinterliesse. So ist z. B. nach W. J. Behrens [1]) bei *Aechmea* und *Tulipa* eine deutliche Naht in der Verwachsungslinie der 3 Carpellränder zu erkennen, (l. c. pg. 8 und 13; tab. I, Fig. 23).

An Fruchtständen ist dann Gelegenheit zu Verwachsungen gegeben, wenn die einzelnen mit zunehmender Reife sich vergrössernden Früchte auf engem Raume zusammen stehen, wie es z. B. bei Ananas und Maulbeere der Fall ist; doch muss ich aus Mangel an geeignetem Material auf Darlegung des histologischen Details verzichten. Uebrigens sind zusammenhängende Früchte nicht immer das Ergebniss nachträglicher Verwachsung, sondern beruhen, wie bei manchen *Lonicera*-Arten, auf der Weiterentwickelung von Fruchtknoten mit gemeinsamem Basalstück. Dagegen findet sich eine in unsere Untersuchung einschlägige Erscheinung in jenem kugeligen Gehäuse, welches, aus der verhärtenden Perigonbasis hervorgegangen die Frucht von *Mirabilis* umhüllt. Ich habe an anderer Stelle [2]) die Histologie dieses Gebildes erörtert und verweise hier auf pg. 12 und tab. XXXII, Fig. 1—3 der Abhandlung. Wie zumal aus Fig. 3 zu ersehen, stossen die 5 im Scheitel des Gehäuses verlaufenden Leisten in der Mitte zusammen und verwachsen dabei mit ihren Seitentheilen, der Anblick der gemeinschaftlichen Zone gleicht der im Staminaltubus von *Tupa*, nur dass Resorptionen der Cuticula nicht vorkommen, auch hier lassen sich nach Behandlung mit Schwefelsäure feine Körnchen zwischen den Cuticulae nachweisen, die vermuthlich der verkittenden Cuticularsubtanz angehören.

Blicken wir auf die eben behandelten Verwachsungserscheinungen in der Blüthenregion zurück, so ergiebt sich, dass sie, mit Ausnahme der das Gynaeceum betreffenden Fälle, den Charakter zufälliger, d. h. für das Leben der Pflanze wenig bedeutungsvoller Erscheinungen tragen; die morpho-

1) W. J. Behrens, Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels und der Narbe. Diss. 1875.

2) K. Reiche, Ueber anatomische Veränderungen, welche in den Perianthkreisen der Blüthen während der Entwickelung der Frucht vor sich gehen. Pringsh. Jahrb. XVI.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0441-3

logische Bedeutung echter Verwachsungen ist ebenfalls eine geringe. Hier wäre wohl nur ihr nothwendiges Zusammenfallen mit der valvaten Deckung zu erwähnen, bei welcher einzig und allein die Ränder der Perianthblätter fest aneinander gepresst werden. Uebrigens ist bemerkenswerth, dass Gewebeelemente, welche seit ihrer Anlage mit einander in der nächsten Berührung stehen, eine weichhäutige Beschaffenheit bewahren und durch den Turgor der einzelnen Elemente auch aneinander gepresst werden, doch nicht in organische Verbindung mit einander treten. Im Fruchtfleische von *Citrus* haben wir ein Beispiel. Die einzelnen safterfüllten Schläuche, welche es zusammensetzen, lassen sich leicht von einander abheben. — Hinsichtlich der Art und Weise der Verwachsung lassen sich zwei extreme, aber durch allmähliche Uebergänge verbundene Fälle unterscheiden. Dem einen gehören die Zahnnaht-Verbindungen an, welche in einem relativ späten Alter der Blüthe entstehen, die Cuticulae beider vereinigter Epidermen dauernd nachweisbar erhalten und schliesslich beim Oeffnen von Kelch oder Krone wieder gelösst werden. Sie mögen als Verkittungen bezeichnet und durch die Erscheinungen in der Krone von *Tupa* oder *Carica* veranschaulicht werden. Ihnen stehen als anderes Extrem solche Verwachsungen entgegen, die, sobald sie einmal vollzogen, überhaupt nicht mehr nachweisbar sind, da sie vor Ausbildung einer deutlichen Cuticula erfolgten; diese als Verschmelzungen zu charakteritirenden Fälle finden durch das Beispiel der Fruchtknotenbildung von *Phaseolus* ihre Erläuterung. Zwischen beiden Extremen mag die Verwachsung der Glieder des Androeceums von *Tupa* ihren Platz finden; sie entspricht durch theilweise Erhaltung der Cuticula einer Verkittung, durch theilweise Resorption derselben einer Verschmelzung.

Ebenso wie in der floralen, so spielen auch in der vegetativen Region die Verwachsungen eine secundäre, meist nicht durchgehend wahrnehmbare Rolle. Es sind hier zunächst Verbindungen zwischen Organen verschiedener Pflanzen zu besprechen, und sodann solche zwischen Gewächsen und leblosen Gegenständen.

Erstere sind entweder rein zufälliger Natur, oder absichtlich herbeigeführt oder parasitären Ursprungs. Wie aus den Darstellungen Franks[1]) hervorgeht, kommen Verwachsungen nur vor als Folge von Verwundungen, welche das Periderm zerstörten und somit, falls die betreffenden Theile einander hinreichend nahe waren, die Cambiumzonen in Berührung brachten. Baumwurzeln, junge Stämme und Zweige in dichten Hecken prädisponiren am meisten zu solchen Erscheinungen. Wenn nach verwandten bei Parasiten beobachteten Vorkommnissen geurtheilt werden darf, so legen sich unter Abscheidung einer minimalen, verkittenden Schicht die Membram der dazu günstig gelegenen Cambiumzellen an-

1) Frank, Die Pflanzenkrankheiten. Schenks Handbuch d. Bot. I, S. 392–393.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0442-8

einander und bedingen so in ihrer Gesammtheit ein einheitliches Gewebe. Zuweilen scheinen organische Verwachsungen vorzuliegen, wo in Wirklichkeit nur feste gegenseitige Einpressung wahrzunehmen ist. Drei 6jährige in ihrem grössten Durchmesser 1½ cm dicke Stämme der hier üppig gedeihenden *Glycine sinensis* L. waren so fest in Schraubenlinien um einander gewachsen, dass unter dem gewaltigen Druck die Stämme in ihrer geometrischen Axe mit Winkeln von 120° zusammenstiessen, das Rindenparenchym unentwickelt und die Bastfaserzüge in ihrer Richtung abgelenkt waren. Obwohl diese innige Vereinigung schon seit früher Jugend stattgefunden hatte (wie andere analoge Vorkommnisse jeden Altersgrades bewiesen), so hatte doch die primäre Epidermis so wie das darauf folgende Periderm eine eigentliche Verwachsung vereitelt, indem deren abgestorbene Zelllagen den Contact wachsthumsfähiger Gewebe verhinderten. Dazu kommt, dass die Epidermis mit Haaren bekleidet ist, welche an und für sich schon eine äusserste Annäherung erschweren. Ist nun hier auch in histologischem Sinne nicht von einer Verwachsung zu reden, so liegt doch eine solche im physiologischen Sinne vor, indem die 3 verbundenen Stämme den Anforderungen der Aussenwelt gegenüber wie ein einziger sich verhalten. — Von der Thatsache, dass wachsthumsfähige Zonen verschiedener Stämme sich vereinigen — allerdings nur soweit es die noch nicht erforschte specifische Eigenart derselben zulässt, — macht man bekanntlich im Pfropfen und Oculiren den weitgehendsten Gebrauch (Vergl. dazu die bei Frank l. c. aufgeführte Litteratur). Auch die Parasiten bemächtigen sich ihrer Nährpflanzen erst nachdem Verwundungen der letzteren stattgefunden haben; nur dass diese nicht zufällig oder durch Menschenhand entstehen, sondern vom Parasiten herbeigeführt werden. Dadurch aber sind Verschiedenheit in Bezug auf die Verbindungen der Gewebe bedingt, wie sie in den erstgenannten Fällen nicht vorkamen. Fanden dort in einer scharfbegrenzten, wachsthumsfähigen Zone die Vereinigungen der Gewebe statt, so treten hier ausgiebige Durchdringungen des Wirthes seitens des Parasiten auf, theils unter Zustandekommen echter Verwachsungen, theils ohne solche. Der letztere Fall wird beispielsweise durch *Cuscuta* repräsentirt (untersucht wurde *C. chilensis*). Das Haustorium löst sich im Innern des Wirthes in divergirende, plasmareiche Zellfäden auf, welche die Zellwandungen der Gewebe durchqueren ohne aber mit einer derselben in feste Verbindungen zu treten. In gleicher Weise inficiren *Peronospora*, *Pilostyles* u. a. ihre Wirthe[1]). Wesentlich anders dagegen verhält sich *Loranthus tetrandrus* Ruiz et Pav. und Verwandte. Allerdings durchquert auch hier die Senkwurzel die äusseren Schichten der Rinde, ohne eigentliche Verwachsungen zu zeigen, aber ihre Endigungen gehen mit dem Gewebe des Holzes, dessen Elemente sie

1) Vergl. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie pg. 167—169.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0443-4

bei ihrem Vorwärtsschreiten zur Seite drängten, feste Verbindungen ein, indem die Aussenflächen der Zellen an ihrer einander zugewandten Seite mit einander verkittet werden. Dabei ist nun zu beobachten, dass das unverholzte Grundgewebe der Senkwurzel an seiner Peripherie, also da, wo es mit den Holzfasern des Wirthes in Berührung kommt, gleichfalls holzige Beschaffenheit annimmt. Es beweist dies, dass nicht nur Stoffverkehr vom Wirthe zum Parasit, sondern auch in umgekehrter Richtung stattfindet. Die Holzreaction im Gewebe des Senkers wird in dem Maasse allmählich schwächer, als man dem Centrum sich nähert, und erlischt, ehe dies erreicht wird. Untersucht man auf Tangentialschnitten des Wirthes die Stelle, wo sich der Senker (der dann natürlich im Querschnitt getroffen ist) an einen Markstrahl anlegt, so kostet es einige Mühe in dem gleichförmigen parenchymatischen Zellnetz die Antheile von Wirth und Parasit herauszufinden. Ausser der Verwachsung an den Enden des Senkers finden noch solche, wie bekannt, in einer weiter ausserhalb gelegenen Cambiumzone statt, welche mit der des Wirthes in Verbindung steht. Vergleichen wir jetzt nochmals *Cuscuta* und *Loranthus*, so ergibt, sich, dass die Verbindungsweise der ersteren mit ihrer Nährpflanze eine weit lockere, der ephemeren Natur des Gewächses entsprechende ist, als die des auf seinem Wirthe jahrelang vegetirenden *Loranthus*. Ausserdem ragen bei ersterem die feinen Enden des Haustoriums direct in den Zellinhalt, wie in eine Nährlösung, hinein, während bei letzterem der osmotische Verkehr durch 2 Zellwände stattfindet, also wie sonst im Gewebeverbande üblich. Ausser den beiden so eben charakterisirten Verbindungsbezw. Verwachsungsformen zwischen verschiedenen Pflanzen, welche als Durchdringungen bezeichnet werden mögen, wäre noch eine dritte denkbar, dass nämlich der Parasit durch gleitendes Wachsthum unter Trennung der Mittellamellen sich fortschöbe, also wie die ungegliederten Milchröhren verführe. Es ist ja bekannt, dass diese nicht in organischer Verwachsung mit dem angrenzenden Gewebe stehen, sondern sich leicht aus demselben herauspräpariren lassen. Doch habe ich weder selbst einen analogen Fall zwischen Nähr- und Schmarotzerpflanze beobachten noch in der mir zur Verfügung stehenden Litteratur einen solchen ausfindig machen können. Auch über die Art und Weise, wie die Berindungszellen von *Chara* dem Stengel sich anlegen, konnte ich mir aus Mangel an Material kein Urtheil bilden [1]). Im Vorstehenden hatte es sich darum gehandelt, die gegenseitige Verbindung vegetativer Organe des Pflanzenkörpers zu betrachten; gehen wir schliesslich dazu über, die Verwachsungen pflanzlicher Organe mit anorganischen Substanzen zu betrachten. Hier haben wir als eine allgemein verbreitete Erscheinung im Pflanzenreiche zu erwähnen die bekannte Vereinigung der Wurzelhaare mit festen Bodenpartikelchen,

1) Citirt bei Haberlandt, Physiolog. Pflanzenanatomie pg. 151.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0444-0

welche einerseits der Verankerung des Gewächses im Erdreich, andererseits ernährungs-physiologischen Zwecken dient. Wie bereits Schwarz[1]) nachgewiesen, beruht dieselbe auf einer Verschleimung der äussersten Wandungsschicht, welche besonders im gefärbten Zustande sich deutlicher hervorhebt. Das auslösende Moment zu dieser Erscheinung ist wohl in dem Druck zu suchen, welche das Wurzelhaar an der betreffenden Stelle erfährt; erfolgt doch z. B. die Vereinigung der Kronen- und Staubblätter von *Tupa* auch nur als Antwort auf den durch die gegenseitige Pressung ausgeübten Reiz. Im grössten Massstabe finden Vereinigungen von Pflanzenkörpern mit ihrem anorganischen Substrat bei manchen Fucaceen statt. So sitzt z. B. die an der chilenischen Küste häufige und sehr kräftige *Durvillea utilis* Bory mit Haftscheiben fest, welche an grossen Exemplaren über 1 dm im Durchmesser haben. Die Vereinigung mit dem Gestein oder Muschelschalen ist dabei eine so feste, dass eine mechanische Loslösung vollständig unmöglich ist. Der Körper der Haftscheibe dringt vermöge seiner Plasticität in kleine Risse oder Faltungen der Unterlage ein, gerade so, wie ein dickflüssiger Klebstoff es thun würde. Dass dieser etwas weit hergeholte Vergleich einer thatsächlichen Grundlage nicht entbehrt, mag man aus folgendem entnehmen. Gelegentlich findet man *Durvillea* auf Muschelschalen angesiedelt, die ihrerseits schon von den Gehäusen eines *Balanus* besiedelt sind. Ueber deren obere Oeffnung legt sich die Haftscheibe hinweg, indem sie ein Stück in den Hohlraum hineinwächst. Die freie Oberfläche dieses Fortsatzes hat genau die halbkugelige Gestalt, die ein frei herabhängender Tropfen annimmt, sodass man unwillkürlich an eine erstarrte, einstmals zähflüssig gewesene Masse erinnert wird. Damit soll nicht im entferntesten gesagt sein, dass sich das fragliche Gewebe jemals in diesem Zustande befunden habe, nur seine weitgehende Ductilität soll damit veranschaulicht werden. Die mikroskopische Untersuchung, combinirt mit verschiedenen Färbungen, ergibt keine wesentliche Verschiedenheit des Gewebes auf der Unterseite der Haftscheibe im Vergleich zu irgendwelchem Punkte der Stammesoberfläche. Bei der durchgehends schleimigen oder doch zu schneller Verschleimung geneigten Beschaffenheit dieser Alge scheinen auch besondere einer Anheftung Vorschub leistende Eigenthümlichkeiten unnöthig. Sehen wir doch ausserdem Haftscheiben auch an anderen Orten des Algenkörpers auftreten, z. B. werden Sprossenden der Floridee *Pleocamium coccineum*[1]) zu solchen Organen umgewandelt. Solche Gebilde haben bekanntlich auch unter den Phanerogamen ihre Vertreter. So werden die Endigungen der Ranken von *Ampelopsis* und manchen *Cissus*-Arten zu Haftscheiben umgeformt, welche so fest z. B. mit dem Kalk-

1) Goebel, Vergl. Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane. Schenks Handbuch III 1. pg. 153. Fig. 14.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0445-6

bewurf einer Mauer sich vereinigen, dass bei ungestümen Herabreisen des Gewächs nicht das Gewebe der Haftscheibe in Stücke geht, sondern der Zusammenhang des Bewurfes sich löst. — Will man nach einem kurzen Ausdruck suchen zur Bezeichnung der Verwachsungen zwischen pflanzlicher Gewebekörper und anorganischen Substraten, so möchte mit dem Worte »Verklebungen« wohl der Thatsache Ausdruck gegeben sein, dass in den genauer untersuchten Fällen thatsächlich eine Verschleimung der äusseren Lagen des betreffenden Organes stattfindet.

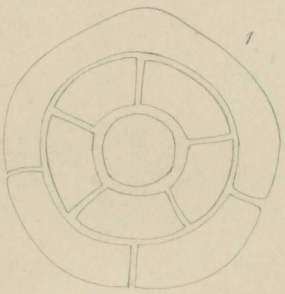
Diese zum Zwecke einer übersichtlichen Eintheilung der Verwachsungsvorgänge vorgeschlagene Unterscheidung in Verkittung, Verschmelzung, Durchdringung und Verklebung soll durchaus kein festes Schema, sondern nur Haupttypen der Erscheinungsformen darstellen. Sahen wir doch bereits oben, wie im Staminaltubes von *Tupa* eine Zwischenstufe zwischen Verkittung und Verschmelzung wahrzunehmen ist; auch kann dieselbe Art in verschiedenen Organen einem verschiedenen Verwachsungsmodus folgen, wie ebenfalls *Tupa* in Krone und Androeceum gelehrt hat. Ferner combiniren sich Durchdringungen häufig mit Verschmelzungen, wie die oben besprochene substantielle Uebereinstimmung der Peripherie einer Senkwurzel mit dem umgebenden Holzgewebe bewies, und schliesslich dürfte die Grenze zwischen Verschmelzungen und Verklebungen überhaupt eine fliessende sein.

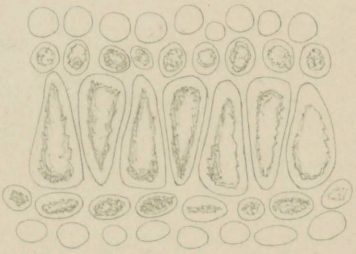
Constitucion (Chile; Provinz Maule). 5./V. 1891.

Erklärung der Figuren auf Taf. XIII.

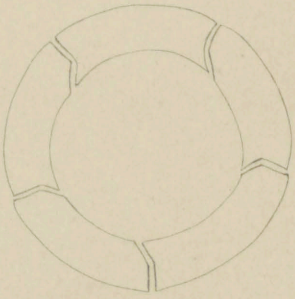
Fig. 1. Diagramm der Kron- und Staubblätter von *Tupa salicifolia* Don.
Fig. 2. Zahnnaht-Verwachsung der Kronblätter von *Tupa salicifolia* Don. 500 : 1.
Fig. 3. Diagramm der Kronzipfel von *Carica papaya* L.
Fig. 4. Querschnitt durch einen Theil der Staubfäden-Röhre von *Citrus Limonium* L. 80 : 1.
Fig. 5. Epidermis mit Cuticula der verwachsenden Staubfäden von *Tupa salicifolia* Don. 500 : 1.
Fig. 6. Querschnitt durch die Verwachsungszone aus dem Staminalkreis von *Tupa salicifolia* Don. 500 : 1.

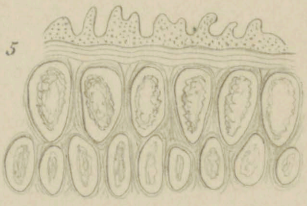
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0446-2

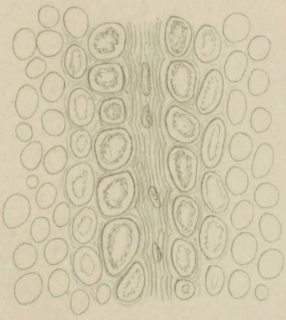












Autor del.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0549-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 74

Autor(en)/Author(s): Reiche Karl Friedrich

Artikel/Article: Ueber nachträgliche Verbindungen frei angelegter Pflanzenorgane. 435-444