FLORA.

67. Jahrgang.

No. 23. **Regensburg, 11. August** **1884.**

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Ueber ideale oder congenitale Vorgänge der Phytomorphologie.

Ueber ideale oder congenitale Vorgänge der Phytomorphologie.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

Ideale Metamorphose, idealer Abortus, congenitale Verwachsung sind bekannte und öfter gehörte Ausdrücke. Das Gegentheil derselben sind: reale Metamorphose, realer Abortus, postgenitale oder mechanische Verwachsung. Ideal und congenital sind hier synonyme Epitheta, wie noch näher ausgeführt werden soll; ebenso real und postgenital. Es giebt aber noch mehr morphologische Vorgänge, welche entweder als real oder als ideal, d. h. als postgenital oder congenital auftreten können, nämlich ausser den bereits genannten auch noch die Theilung (oder Verzweigung), die Terminalstellung eines sonst eigentlich lateralen Gliedes (resp. die Lateralstellung oder Ablenkung eines terminalen) und die Verdrehung.

Die realen oder postgenitalen Vorgänge können alle im Verlauf der Entwickelung geschaut und demonstrirt werden, darum sind es eben reale Processe, die idealen oder congenitalen sind aber entwickelungsgeschichtlich nicht wahrnehmbar, sie können alle nur in vergleichender Weise für den Verstand,

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0437-6

nicht für die Sinne, als existirend nachgewiesen werden. Das Princip des Genetikers (dem Entwickelungsgeschichte die einzige Methode zur Erkenntniss des Organismus und seiner Gestaltungsverhältnisse bedeutet) ist aber nothwendiger Weise sensualistisch; nur das direkt wahrnehmbare nimmt er als existirend an. Deshalb haben die Genetiker niemals die idealen oder congenitalen Vorgänge in der Morphologie anerkennen mögen, was von ihrem Standpunkte aus nur consequent ist. Die Genetiker seit Schleiden — Namen zu nennen, wäre unnöthig — Alle kennen sie z. B. nur eine Art der Verwachsung, die reale, die entwickelungsgeschichtlich nachweisbare, während ihnen die ideale, congenitale gar nicht als Verwachsung gilt. Für sie hat dieser Ausdruck bloss „eine vergleichende Bedeutung", und „seine Schwäche liegt darin, dass er eine phylogenetische Vorstellung in die Ontogenie hineinträgt", wenn z. B. im Staminalcyclom von *Cyclanthera* die 5 Staubblätter der Vorfahren und heutiger Verwandten als noch persistirend angenommen werden, was aber der phylogenetisch gesinnte Genetiker für eine irrige Voraussetzung hält. (S. die Vergleichende Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane von Dr. K. Goebel, S. 134 ff.) Ebenso verhält es sich mit dem Abortus, der Theilung, Terminalstellung, Verdrehung und schliesslich auch mit der Metamorphose.

Es ist nämlich in neuerer Zeit der Metamorphosenlehre (zunächst nach Goethe's Darstellung) mehrmals schon der Vorwurf gemacht worden, dass sie die Metamorphose des Blattes in idealem Sinne auffasst, dass sie den Begriff mit der Sache, die Idee mit der Wirklichkeit, subjective Auffassung mit objectivem Wesen verwechsle und daher der idealistischen ja scholastischen Philosophie angehöre. Man argumentirt in folgender Weise: Wenn an einer als constant gedachten oder erwiesenen Pflanzenart die Cotyledonen, Laubblätter, Blüthentheile als Blätter bezeichnet werden, so beruht dies zunächst auf Abstraction, welche zur Bildung des allgemeinen Begriffes Blatt führt. Dabei hat man zunächst gar keine Berechtigung, von einer Verwandlung dieser Organe zu reden, so lange es sich eben um die individuelle Entwickelung einer erblich constanten Form handelt, und der Begriff Metamorphose hat also nur eine bildliche Bedeutung; er wird irrig, wenn man die Verwandlung dem Objecte zuschreibt, die sich eigentlich nur in unserem Begriff, in unserer Vorstellung vollzogen hat. Ganz anders

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0438-2

freilich wäre die Sache, wenn wir annehmen dürften, dass bei den Vorfahren der uns vorliegenden Pflanzenform die Staubfäden u. s. w. gewöhnliche Blätter waren. Dann erst erhielte die Metamorphose eine reale Bedeutung, sowie auch die abnorme Metamorphose sie hat, wenn z. B. aus dem Samen einer Pflanze mit nicht gefüllten Blüthen eine solche hervorgeht, welche an Stelle der Staubgefässe Blumenblätter besitzt u. dgl., denn dann ist thatsächlich aus einer Pflanze von bekannter Form eine andere Pflanze von anderer Form hervorgegangen, es hat wirklich eine Verwandlung oder Metamorphose stattgefunden. (Sachs, Geschichte der Botanik S. 169).

Ohne für alle Goethe'schen Anschauungen eintreten zu wollen, muss ich seine Lehre doch vor dem Vorwurf, Begriff und Sache verwechselt zu haben, in Schutz nehmen. Erstens ist die Metamorphose (schon bei Linné, dann bei Goethe, auch bei Al. Braun) zunächst eine Metamorphose der Pflanzen, der ganzen Pflanze (metamorphosis vegetabilis, metamorphosis plantarum) und nicht bloss des Blattes. Die Metamorphose ist die Umbildung der Pflanze während ihrer Entwickelung, zumal die Umbildung aus dem vegetativem Zustand (*larva herbae* bei Linné) in den vollkommen entwickelten, geschlechtsreifen, fortpflanzungsfähigen Zustand in der Blüthe. Sie ist also der thierischen Metamorphose ganz analog, natürlich mit jenem Unterschiede, der sich aus der Verschiedenheit der thierischen und pflanzlichen Natur und Entwickelung nothwendiger Weise ergiebt. Es ist das eine ganz reale Metamorphose, diese Metamorphose der Pflanze. Weiter kann ich mich hier in dieses Thema nicht einlassen, verweise aber auf eine Abhandlung über Linné's Antheil an der Metamorphosenlehre, welche etwas später anderwärts erscheinen soll.

Da jedoch die Pflanze, insoweit als sie sich metamorphosirt, nichts ist als Axe und Blatt, und da die Axe bei der Metamorphose eine sehr untergeordnete Rolle spielt, so besteht die Metamorphose der Pflanze in einer verschiedenartigen Gestaltung der Blätter. Man spricht also oft auch von einer Blattmetamorphose, von metamorphosirten Blättern. Auch Goethe redet einmal (die Metamorphose der Pflanzen § 120) von dem Blatt als dem „in so verschiedene Gestalten metamorphosirten Organ".

Wenn eine Pflanze die verschiedenen Blattformationen bildet, so ist zwar ihre Metamorphose, die sich darin aus-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0439-0

spricht, real, aber die Metamorphose ihrer Blätter ist eine ideale. Denn z. B. das Kronblatt bildet sich von allem Anfang als Kronblatt aus, aus einer Kronblattanlage; eine reale Metamorphose findet gewiss nicht statt. Zwar will die „Vergl. Entw. der Pflanzenorg." eine reale Metamorphose damit rechtfertigen, dass sie für alle Blätter, auch für die Blüthenblätter, eine Laubblattanlage supponirt. Jedoch hat eine solche Annahme, die entwickelungsgeschichtlich beglaubigt sein soll, in Wahrheit nichts für sich, wie noch zu zeigen sein wird. Die „metamorphosirten" Blüthenblätter sind also eigentlich nur: zu Zwecken der Fortpflanzung eigenthümlich und verschiedenartig ausgebildete Blätter. Wenn wir sie dennoch als „metamorphosirt" bezeichnen, so bestimmt uns dazu die vergleichende Betrachtung, die Rücksicht auf die morphologische Identität der Blätter überhaupt und die andere Ausgestaltung der voraufgegangenen gemeinen Blätter (Laubblätter) insbesondere. Dieselben Blätter (resp. dieselben Blattanlagen), welche sich bei Eintritt der Blüthenbildung als Kelch, Krone, Staubgefässe, Stempel gebildet haben, würden sich ohne diesen Anlass als Laubblätter entwickelt haben, sie sind also vergleichsweise doch metamorphosirt, d. h. sie befinden sich in demselben Status, der auch durch reale Metamorphose aus einem früheren, z. B. laubblattartigen Zustande hervorgegangen sein könnte, obwohl sie sich nicht realiter metamorphosirt haben. Diese Metamorphose ist also eine ideale, entwickelungsgeschichtlich nicht nachweisbare, darum für den Genetiker nicht vorhandene.

Obgleich nun diese Metamorphose der Blätter eine ideale ist, so beruht sie doch nicht auf einer Verwechselung des Begriffes Blatt mit dem Objecte. Wenn man auch die manchmal gebrauchte Form des Ausdrucks streng wörtlich so deuten könnte, so ist doch niemals von den Anhängern der Goethe'schen Metamorphosenlehre ein solcher Sinn mit dem Ausdruck verbunden worden. Goethe selbst sagt z. B. (l. c. § 115): „dasselbe Organ, welches am Stengel als Blatt sich ausgedehnt und eine höchst mannigfaltige Gestalt angenommen hat, zieht sich in den Geschlechtswerkzeugen abermals zusammen" u. s. w. Man könnte hier bei raschem Urtheil freilich denken, dass dieses sich in den verschiedenen Gestalten metamorphosirende Organ nur ein allgemeiner Begriff, der mit dem Organ verwechselt wird, sein könne. Aber gleich der voraus-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0440-1

gehende Satz, der in allgemeinerer Form dasselbe besagt, widerlegt die Meinung, dass Goethe eine solche — bei Lichte betrachtet — Absurdität begangen hätte. Dieser Satz lautet: „Es mag die Pflanze sprossen, blühen oder Früchte bringen, so sind es doch nur immer dieselbigen Organe, welche, in vielfältigen Bestimmungen und unter oft veränderten Gestalten die Vorschrift der Natur erfüllen." — „Dieselbigen Organe" bedeutet soviel wie identische Organe, d. h. qualitativ gleiche oder gleichartige Organe, nicht aber ein Organ (also eine Idee' ein Begriff), welches in allen Formen zugegen wäre.

Die ideale Metamorphose ist aber auch eine wirklich existirende, keine Begriffsdichtung und kein Hirngespinst. Sachs hat z. B. anerkannt, dass die Bildung von Blumenblättern an Stelle der Staubgefässe eine wirkliche Verwandlung ist, weil dabei thatsächlich aus einer Pflanzenform eine andere hervorging. Trotzdem lässt sich aber zeigen, dass auch diese wirkliche Blattmetamorphose nicht real im obigen Sinne, sondern gleich der aufsteigenden Metamorphose ideal ist.

Das angeführte Beispiel gehört unter die abnormen, retrograden Metamorphosen, und zwar wird in diesem Falle das Blatt einer Formation, das Staubgefäss durch ein Blumenblatt vollkommen ersetzt. Es wurde jedenfalls schon die früheste, vielleicht noch die in der Axe enthaltene, gar nicht als Höcker erhobene Anlage, die sich sonst zum Staubblatt entwickelt hätte, von der ein Blumenblatt formenden Bildungskraft (der Kürze halber sei dieser sonst verpönte Ausdruck gebraucht, für den man auch eine bestimmte Combination den Vorgang verursachender Kräfte setzen könnte,[1]) wenn das besser befriedigt) ergriffen, so dass durch ursprüngliche petaloide Entwickelung statt des Staubgefässes ein Blumenblatt entstand. Man sieht, auch dies ist keine reale Metamorphose, welche eine der petaloiden Entwickelung vorhergehende Entwickelung der Anlage als Staubgefäss verlangen würde, folglich nur eine ideale, und doch wurde schon von Sachs gezeigt, dass sie eine wirkliche Umbildung ist. Dem Argument aber, dass bei dieser abnormen Metamorphose (Füllung) aus dem Samen einer ungefüllten Blüthe eine Pflanze mit Kronblättern statt den Staubgefässen entstanden ist, lässt sich ein gleich gewichtiges Argument für die aufsteigende Metamorphose an die Seite setzen, dass sogar durch fortgesetzte Sprossung oder fortgesetztes

[1]) Sachs supponirt als Träger der Bildungskräfte specifische Bildungsstoffe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0441-7

Sprosswachsthum ein Pflanzentheil mit Blüthenblättern statt der früher gebildeten Laubblätter entstanden ist.

Auch die phylogenetische Metamorphose des Blattes ist um nichts realer als die aufsteigende Metamorphose in der Entwickelung des Individuums. Dass die ursprüngliche Blattform die des Laubblattes war, aus der Cotyledonen, Niederblätter, Hochblätter und Blüthenblätter sich differenzirt haben, ist ja wohl klar, aber diese durch viele Generationen gradweise fortschreitende Metamorphose aus dem Laubblatt der Vorfahren in (das Schildchen der Equiseten bereits und in) irgend ein Blüthenblatt der gegenwärtigen Form ist ebenfalls eine auf verschiedene, überdies weit auseinanderliegende Blätter vertheilte Umbildung, sowie die, nur freilich rascher eintretende Umbildung im Verlaufe der individuellen Entwickelung. Nur in der Idee, indem ich alle die z. B. zwischen Laubblatt und Staubblatt liegenden Blattformen der vielen nacheinanderfolgenden Generationen mir vorstelle, verwandelt sich mir das Laubblatt in das Staubblatt. Und doch hat die Umwandlung phylogenetisch stattgefunden, ist also wirklich, und doch wie gezeigt worden, ideal, nur für die Vorstellung, nicht für die sinnliche Wahrnehmung, was wiederum zeigt, wie die ideale Metamorphose ebenso wirklich existirend ist wie die reale.

Die Bedeutung der idealen Metamorphose des Blattes wird noch besser einleuchten, wenn wir die an Abnormitäten öfter eintretende reale Metamorphose des Blattes berücksichtigen. Eine solche erleiden nämlich jene Mittel- oder Zwitterbildungen, welche z. Th. den Charakter der einen, z. Th. den einer anderen Blattformation tragen, also jene „Missbildungen", welche die Genetiker als „verkrüppelte, krankhaft veränderte" Gebilde für untauglich halten, um aus ihnen Schlüsse auf die normale Bedeutung und Zusammensetzung einer der beiden Grenzformationen zu ziehen. Dahin gehören z. B. jene petaloiden oder laubblattartigen Umbildungen des Stamen, welche in der Hauptsache kronen- oder laubblattartige Beschaffenheit und Form haben, dabei aber doch Rudimente von Pollensäcken tragen; wenn die Anthere schildförmig war, selbst noch schildförmige Bildung zeigen u. s. w. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die erste Anlage eines solchen Zwitterblattes eine Staubblattanlage war, gleich einem Staubblatt auch Pollensäcke anzulegen und schildförmig zu werden anfing, dass aber, nachdem dieser Bildungsprocess mehr oder weniger weit vorgeschritten war, eine neue

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0442-3

Bildungsrichtung, wohl durch abgeänderte Ernährung verursacht, entweder Blumenblatt- oder Laubblatt-bildende Thätigkeit eintrat, von dem Zwitterblatte Besitz nahm und seine Entwickelung zu Ende führte. Je nachdem dieser Umschwung früher oder später stattfand, erscheint das Blatt bald dem Staubgefäss, bald dem Blumen- oder Laubblatt ähnlicher.

Ebenso werden auch die oft sonderbaren, oft eleganten, immer aber belehrenden Zwischenformen zwischen dem Ovulum und dem Fiederblättchen des mehr oder weniger laubigen Carpells durch reale Metamorphose gebildet. Auch ein verlaubtes Ovulum begann sich zuerst normal als Fruktifikationsorgan zu bilden, doch war sein Bildungsprocess nur erst zum grösseren oder kleineren Theile fortgeschritten, als es in Folge geänderter Ernährungsverhältnisse von der vegetativen, das Blättchen des Carpells hervorbringenden Bildungskraft ergriffen wurde. Es hängt jetzt auch wieder von dem Zeitpunkt, in dem das geschah, ab, ob das vergrünte Eichen der normalen Form des Ovulums oder dem vegetativen Fiederblättchen ähnlicher sein wird.

Strasburger stellt sich solche Zwitterformen als durch den gleichzeitigen Kampf zweier Bildungskräfte oder Bildungsrichtungen entstanden vor, aber die Beobachtung der Reihen dieser Zwischenformen des Eichens spricht vielmehr entschieden für ein Nacheinander beider Kräfte, wie das auch der Verf. der „Vergleich. Entw. d. Pflanzenorgane“ auf S. 121 im Ganzen sehr richtig angiebt und wie ich es seit Langem in meinen Arbeiten über vergrünte Ovula demonstrirt habe.

Diese in der Entwickelung stattfindende Ablösung zweier Bildungsrichtungen oder Bildungskräfte, mit der natürlich auch materielle Veränderungen zusammengehen, bildet eben den Charakter der realen Matamorphose. Beim Thiere, z. B. Insekt ist es ja ebenso, nur lösen sich da die verschiedenen Bildungsrichtungen (welche z. B. die Larve, Puppe und Imago geben) in regelmässiger, durch Ruhepausen unterbrochener Folge ab. Auch ist die normale Metamorphose des Thieres eine progressive, die abnorme eines Zwitterblattes oft eine retrograde, eben weil sie abnormal ist. Die normale und reale Metamorphose der Pflanze besteht aber auch in dem Ablösen verschiedener, die verschiedenen Blattformationen erzeugender Bildungskräfte.

Aber nicht nur die abnormen, sondern auch die regelmässig zwischen zwei Blattformationen auftretenden Zwischenbildungen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0443-8

müssen, wie man nun schon zugeben wird, als das Resultat einer realen Metamorphose angesehen werden. Solche Uebergangsblätter giebt es z. B. zwischen den Niederblättern und gegliederten Laubblättern. Sie bestehen darin, dass das Blatt ausser einer grossen basalen Scheide oder Schuppe auch noch eine wenig entwickelte Spreite bildet. Zu den Uebergangsblättern gehören auch solche, gewöhnlich zu den Niederblättern gerechneten Blätter, deren Spreitenrudiment kaum merklich oder versteckt ist. Ein solches Blatt bildet sich zuerst wie ein Laubblatt, in Spreite und Blattgrund sich gliedernd, aber früher oder später stockt die Spreitenbildung, und nur die Ausbildung des Blattgrundes schreitet kräftig fort, womit die das Niederblatt oder niederblattähnliche Uebergangsblatt hervorbringende Entwickelungsrichtung statt der früheren laubblattbildenden eintritt. Ich stimme also dem Verf. der „Vergl. Entw. d. Pflanzenorg." bei, wenn er in einem solchen Falle reale Metamorphose lehrt. Wenn derselbe jedoch, diese Beobachtung generalisirend, auch für die Bildung der scharfgeschiedenen Blattformationstypen, z. B. des vollkommenen Niederblattes, des Blumenblattes, Staubblattes ebenfalls reale Metamorphose postulirt, nämlich für alle Blätter eine Laubblattanlage annimmt, so ist das eine willkürliche, durch nichts begründete Annahme, nur zu dem Zwecke gesetzt, um nicht die Metamorphose ganz leugnen, aber doch auch nicht ideale Metamorphose zugeben zu müssen.

Dass z. B. das Staubblatt eines Grases, welches im vorherein mit einer vom Laubblattprimordium verschiedenen Anlage auftritt, während seiner Entwickelung jemals eine Laubblattanlage war, die erst später durch reale Metamorphose zum Staubgefässe geworden wäre, das kann mit Grund nicht erwiesen, ja nicht einmal wahrscheinlich gemacht werden, die Anlage ist hier von Anfang an von einer Bildungskraft (im obigen Sinne) beherrscht, folglich giebt es hier auch keine reale Metamorphose.

Selbst die begründete phylogenetische Vorstellung, dass das Staubgefäss bei den ersten Vorfahren ein Laubblatt (natürlich ein fertiles, ein Sporophyll) war, kann die Annahme nicht stützen, dass noch jetzt das Staubblatt ursprünglich aus einer Laubblattanlage entstünde: denn die Anlage des Staubblattes hat längst aufgehört die Anlage eines Laubblattes zu sein. Als Laubblatt ausgebildet zu werden, das ist ebensogut eine accidentelle Eigenschaft des Blattes, wie das Blumenblatt- oder

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0444-4

Staubblattwerden; das eine kann vom Blatte aufgegeben und das andere erworben werden.

Einen Beweis dafür, dass die Anlage eines Niederblattes eigentlich eine Laubblattanlage ist, findet die „Vergl. Entw." darin, dass sich durch geeignete Eingriffe die Ausbildung der Anlage in ein Laubblatt wirklich bewirken lässt. Für den Fall, dass das Niederblatt ein Spreitenrudiment besitzt, mag ja die Laubblattanlage gelten, sonst aber nicht. Es kann ja ebenso durch gewisse die Füllung bewirkende Eingriffe oder Ursachen ein Staubblatt in ein Blumenblatt umgewandelt werden, doch aber wäre der Schluss daraus unzulässig, dass das Staubblatt auch normal aus einer Blumenblattanlage sich bildet (es würde ja das auch der Annahme einer Laubblattanlage zuwider sein); aber wie diese, so ist auch die obige Folgerung ungiltig.

Im normalen Entwickelungsgange einer höheren phanerogamen Pflanze kommen also successiv geordnete Anlagen aller Formationen zum Vorschein und auch zur Ausbildung. Wenn aber nach der Anlage aller Blüthenkreise z. B. Verlaubung eintritt, so wird die Entwickelung aller verschiedenen Anlagen durch dieselbe Bildungskraft umgelenkt, werden also alle Anlagen zu Laubblättern verwandelt. Die Wesensgleichheit der Blätter besteht also nicht darin, dass sie alle aus Laubblattanlagen entstehen, sondern darin, dass jede Anlage in jede Form, in jede Formation sich ausbilden kann, wenngleich normal (zufolge Vererbung) jede ihre bestimmte Form vorgeschrieben hat. Doch ist es gegenüber der Lehre anderer Genetiker, nach welcher die Identität der Blätter nur in ihrem gleichen Verhältniss zum Stengel oder ihrer Art der Entstehung am Stengel besteht, doch schon ein Fortschritt in der „Vergl. Entw.", dass die Identität in der Laubblattnatur, also doch in etwas innerlich Wesenhaftem, nicht bloss in einem äusserlichen Verhältniss gesucht wird.

Jetzt werden wir das Verhältniss der idealen zur realen Metamorphose schon genauer beurtheilen können. Bei der letzteren lösen zwei Bildungsrichtungen einander im Verlaufe der Entwickelung ab. Je nachdem die zweite früher oder später das Blatt beherrscht, je nachdem also die eine oder andere länger waltet, entstehen verschiedene Formen. Würde nur die eine oder nur die andere Bildungskraft eine bestimmte Anlage allein beherrschen, so gäbe das zwei sehr verschiedene Formen A und B. Die Mittelformen, auf realer Metamorphose

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0445-0

beruhend, machen eine Reihe aus, deren beide Endglieder hier an A dort an B sich anschliessen. Es sei A die durch die erstere Bildungskraft entstandene Form; in der Reihe der Zwischenformen nimmt die Dauer dieser Bildungsrichtung immer mehr ab, die der zweiten Bildungsrichtung immer mehr zu, bis zuletzt erstere gleich Null wird, letztere allein vom Anfange an wirksam bleibt. So ist die reale Metamorphose des Zwischengliedes zuletzt in ideale Metamorphose des Endgliedes übergegangen, welche, wie zu ersehen, auch congenitale Metamorphose heissen könnte, weil die zweite Bildungskraft nicht erst im Verlaufe der Entwickelung, sondern gleich bei der Entstehung des Blattes (oder Blattgliedes, so z. B. Ovulum) in Wirksamkeit tritt. Die ideale Metamorphose ist der Grenzbegriff der realen, die auch die postgenitale heissen könnte. Sie ist nur der vergleichenden Betrachtung zugänglich, ist aber deswegen kein Hirngespinst, keine Begriffsdichtung, wie behauptet worden, sie existirt in den Thatsachen normaler und abnormer Entwickelung ebenso wie die reale Metamorphose. Dies muss klar werden schon mit der Erkenntniss, dass die normale ideale Metamorphose der Blätter identisch ist mit der realen Metamorphose der ganzen Pflanze.

Indem ich die Auseinandersetsung der idealen und realen Metamorphose der Blätter beschliesse, will ich noch die Frage flüchtig berühren, was denn die Reihe der realen aber abnormen Metamorphosen zwischen zwei Grenzformen verschiedener Blattformationen eigentlich beweist, weil in diesem Punkte unter den Botanikern (und zwar selbst ersten Ranges) eine ungewöhnliche Verwirrung herrscht.

Gesetzt ich hätte nur zwei Grenzformen, aus zwei verschiedenen Formationen vor mir, z. B. ein Blumenblatt an relativ derselben Stelle der Blüthe, an welcher sonst ein Staubgefäss steht, oder am Rande des Carpells statt des Ovulums ein Fiederblättchen. Daraus könnte ich noch nicht mit Sicherheit schliessen, dass das Petalum eine (congenitale) Metamorphose des Staubblatts, das Fiederblättchen eine Metamorphose des Eichens ist, also das Petalum mit dem Staubblatt, das Eichen mit dem Fiederblättchen identisch ist. Und zwar darum, weil eine blosse räumliche Stellvertretung auch zwischen heterogenen, nicht homologen Pflanzengliedern stattfinden kann. Wenn aber zwischen den Grenzformen eine Reihe von Zwitterformen gegeben ist, welche wie gezeigt, durch reale Metamor-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0446-6

phose hervorgegangen sind, so sehe ich, dass wirklich dieselbe Anlage zuerst von der einen, dann von der anderen Bildungskraft geleitet und ergriffen werden kann, dass also auch die Grenzformen, die nur von der einen oder anderen Bildungskraft erzeugt sind, aus identischen Anlagen entstanden, also morphologisch identisch sein müssen. Wegen der Zwischenformen muss also das Petalum mit dem Stamen, das Ovulum mit dem Fiederblättchen des Carpells identisch sein.

Diese Logik (in Vergl. Entw. wird sie die „Monstrositätenlogik" genannt!) widerlege Derjenige, der die Beweiskraft der abnormen Umbildungen widerlegen will! Der von den Genetikern beliebte Hinweis darauf, dass die Zwischenformen der Abnormitäten verkrüppelt oder krankhaft seien, ist ungiltig, denn an sich sind sie es nicht; nur im Vergleich mit dem normalen Ovulum können die Zwischenformen für verkrüppelt gelten, an sich sind sie oft elegant und reizend gebildet. Wenn man nur das Laubblatt als Musterblatt betrachten würde, so müsste man auch das normale Stamen für eine Verkrüppelung und Verkümmerung des Laubblatts ansehen, alles Argumente subjektiver Art, die gar keinen Werth haben.[1])

So schliesse ich diesen Abschnitt mit einem Goethe'schen Citat: „Im Pflanzenreiche nennt man zwar das Normale in seiner Vollständigkeit mit Recht ein Gesundes, ein physiologisch Reines; aber das Abnorme ist nicht gleich als krank oder pathologisch zu betrachten .... Auch die Worte Missentwickelung, Missbildung, Verkrüppelung, Verkümmerung sollte man mit Vorsicht brauchen, weil in diesem Reiche die Natur, zwar mit höchster Freiheit wirkend, sich doch von ihren Grundgesetzen nicht entfernen kann."

[1]) Alles das, was gegen die Abnormitäten z. B. der Staubgefässe und des Ovulum's, mit stiller Bezugnahme auf meine Arbeiten hierüber, in der Vergl. Entw. vorgebracht wird, zu widerlegen, wie ich es leicht thun könnte, ist hier nicht der Ort. Ich bemerke daher nur, dass der Verf. besonders dadurch behindert wird, dass er noch nicht zur Einsicht gelangt ist, wie ein generatives Organ: Sporangium, Nucellus, Pollenfach phylogenetisch und abnorm vegetativ werden, und wenn es seinem Verzweigungsrange nach den Werth eines Blatttheils oder Blattzipfels hatte, auch abnorm zum Blattzipfel auswachsen kann. Ueber das Vegetativwerden siehe Nägeli's Theorie der Abstammungslehre (Erstes phylogenetisches Gesetz, S. 357), die noch nicht erschienen war, als ich längst über das Vegetativwerden reproduktiver Organe und Zellen mir klar geworden war.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0447-2

Wie die Metamorphose, so ist auch die Verwachsung entweder eine reale (postgenitale) oder eine ideale (congenitale). Zwei ganze Blätter z. B. oder bestimmte Stellen derselben verwachsen real, indem sie sich mit den früher freien, getrennten Stellen aneinanderlegen und durch Vereinigung der Oberflächen zu einem Ganzen werden. Das kann freilich direkt beobachtet werden. Congenitale Verwachsung liegt aber vor, wenn die gleichnamigen Stellen der beiden Blätter von Anbeginn zu einem Ganzen vereinigt auftreten, nämlich schon vereinigt aus der Axe sich erheben. Sie waren also nie zuvor frei, so dass ein dem Verwachsensein vorausgehender Zustand nicht unterschieden werden kann; desshalb ist der Akt der Verwachsung der direkten Beobachtung unzugänglich, sondern nur durch den Vergleich erkennbar. Darum nennen wir diese Verwachsung wieder ideal, und weil sie gleich mit der ersten Entstehung der Theile eintritt, nennen wir sie mit Recht auch congenital. Ermöglicht wird aber die congenitale Verwachsung dadurch, dass die verwachsenen Theile, hier die Blätter, zuerst im Inneren des mütterlichen Theils, hier der Achse, durch Theilungen gewisser innerer Zellen (Periblem) angelegt werden. Es sei zuerst ein Kreis z. B. von 5 freien Blättern zu bilden, so werden fünf, durch Zwischenräume passiven Gewebes getrennte Zellbildungsheerde, welche die 5 Blatthöcker hervortreiben, angelegt werden.

Diese Heerde können sich seitlich ausbreiten, bis sich ihre seitlichen Grenzen berühren; hiedurch wird die Basis der Blatthöcker immer breiter, bis sich auch deren Basen seitlich berühren werden. Durch diese unmittelbare Berührung der anfänglich getrennten Zellbildungsheerde geschieht es, dass sie fortan zu einer kreisförmigen Zellbildungszone zusammenfliessen Dies ist der Beginn der congenitalen Verwachsung; durch die Thätigkeit dieser Zone entsteht eine continuirliche Membran, welche die freien Blattspitzen emporhebt.

Die Gegner der congenitalen Verwachsung behaupten nun, es finde keine Verwachsung statt, weil sich eben nur eine ringförmige Zone aus der Achse erhebt, welche die freien Blattanlagen emporhebt. Doch sagt Keiner deutlich, wofür denn diese Zone oder Membran zu halten sei, wenn sie nicht durch Verwachsung der Blattbasen zu Stande käme. Offenbar müsste es ein hohles Axengebilde, eine Cupula sein, und würden sich z. B. an einer sympetalen Corolle die Blätter nur auf die freien Zähne oder Lappen beschränken. Man müsste aber alles

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0448-8

vergleichenden Taktes baar sein, um zu behaupten, der gemeinsame ungetheilte Grundtheil einer glockigen Corolle sei ein Axentheil, nicht bloss wegen der ganz gleichen Beschaffenheit desselben mit den Lappen der Corolle, sondern auch darum, weil in abnormen Variationen die Trennung der Lappen tiefer herabreichen kann, wobei die ungetheilte Basis im gleichen Verhältniss kürzer wird, als die Länge der Lappen zunimmt. Ja es kann die sympetale Corolle auch ganz choripetal variiren, wie ich es einmal sehr regelmässig bei *Campanula patula* und Andere anderwärts beobachtet haben. Auch lehrt der Vergleich naheverwandter sympetaler und choripetaler Gattungen, z. B. in der *Ericaceen*-Familie, dass die freien Corollenblätter nicht nur den Spitzen oder Lappen der sympetalen Corolle, sondern der ganzen Corolle entsprechen.[1])

Wer die congenitale Verwachsung (auch Verschmelzung genannt), nicht annehmen will, der verschliesst sich selbst ein grosses Gebiet von Thatsachen, weil solche Verwachsungen oder Verschmelzungen ungemein verbreitet sind. Wie kann er z. B. einen verwachsenblätterigen Fruchtknoten richtig verstehen, dessen Carpelle mit ihren Flanken zu Scheidewänden verschmolzen sind? Diese Verschmelzung ist nachgewiesen durch aufgelöste solche Fruchtknoten, wo dann die Eichen, die sonst am Innenwinkel der Fächer auf centraler Placenta sassen, an den Rändern der freien Carpelle erscheinen. Der principielle Gegner der Verschmelzung müsste, entgegen dem Beweis der abnormen Variation, die Scheidewände und die Placenta für Axengebilde ansehen, die ohne Grenze in die Carpelle übergingen. Welch sonderbare und complicirte Vorstellungen ergäben sich daraus! Den Fruchtknoten der *Primulaceen*, der als ein ringförmiges Ganzes (Cyclom) sich entwickelt, müsste er entweder mit Wigand für eine hohle Axe oder für ein ringsum geschlossenes, gleichhohes Fruchtblatt ansehen, wiewohl beides an sich unwahrscheinlich ist und durch hin uud wieder vorkommende Auflösungen in einen Kreis von 4—5 Carpellen auch positiv widerlegt wird — — u. s. w. u. s. w.

Und doch ist congenitale Verwachsung so leicht zu begreifen! Wenn z. B. 5 getrennte Zellbildungsheerde im Kreise in der Achse vorhanden sind, welche 5 Blatthöcker erzeugen,

---

[1]) S. auch Čelakovský: Ueber die Cupula und den Cupularfruchtknoten. Oesterr. Bot. Ztschr. 1874 Nr. 12.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0449-6

so ist es klar, dass 5 Anlagen vorhanden sind. Wenn nun diese 5 Heerde in einen Kreis zusammenfliessen, sind dann die Anlagen nicht mehr in ihm vorhanden? Das zu leugnen, liegt doch kein Grund vor. Ebenso sind in der anscheinend einfachen kopfigen Narbe einer *Asclepias* auch zwei mit einander vereinigte primäre Narben enthalten, was hier reale Verschmelzung bewirkt. Es ist auch gar kein Grund, das Produkt der Thätigkeit der vereinigten 5 Zellheerde für etwas anderes zu halten, als was sie vor ihrer Vereinigung hervorgebracht haben, nämlich Blätter, oder vielmehr untere Blattheile, welche jedoch nicht mehr frei, sondern vereinigt erhoben werden.

Das Zusammenfliessen der Zellheerde im Inneren des Stengels (im Periblem) kann nun früher oder später stattfinden, anfangs später, dann immer früher und früher, so dass die freien Spitzen nur als ganz kleine Zähnchen oder Läppchen erscheinen. Zuletzt findet das Zusammenfliessen noch früher statt, ehe noch ein Höcker überhaupt sich erheben konnte, und so erhebt sich gleich anfangs ein ungetheilter Ringwall, ein Cyclom, welcher aber ebenfalls mehrere, z. B. 5, völlig vereinigte Blattanlagen in sich enthält. Die complete Verschmelzung im Cyclom ist von der theilweisen Verschmelzung der unteren Theile eines Blattkreises nur gradweise verschieden. An dem einen Endpunkte der Reihe stehen die 5 völlig freien Blätter, dann folgen immer höher hinauf verschmolzene und immer früher verschmelzende, zuletzt kommt der andere Endpunkt, gleich vom Anfange an und also total verschmelzende Blätter. Weil aber der Zellbildungsring, aus dem das Cyclom hervorgeht, in der That 5 zusammengeflossene Zellbildungsheerde in sich enthält, so kann es auch geschehen, dass er bei schmälerer Anlage dieser 5 Heerde auch wieder in 5 getrennte Zellheerde sich auflöst, in Folge dessen statt des Cycloms dann 5 getrennte Blätter gebildet werden, wie das die abnormen Variationen nicht selten zeigen.

Zu den Cyclomen gehört auch das Eingangs erwähnte Androeceum von *Cyclanthera*, an welches die „Vergl. Entw. d. Pflanzenorg." anknüpft, um gegen die congenitale Verwachsung Einwendungen zu machen. Da heisst es, die congenitale Verwachsung habe bloss „vergleichende Bedeutung"; weil sie ein Organ an Stelle von mehreren bei den Verwandten gesetzt sieht, nimmt sie eine Verwachsung an, worin sie noch durch die phylogenetische Vorstellung bestärkt wird, dass auch bei

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0450-7

den Vorfahren der fraglichen Pflanze, z. B. der *Cyclanthera*, mehrere gleiche Organe statt des einen vorhanden waren. Aber die Schwäche des Ausdrucks Verwachsung, meint der Autor, besteht darin, dass er eine phylogenetische Vorstellung in die Ontogenie hineinträgt, und dass er die „irrige" Voraussetzung macht, die 5 Staubgefässe der Vorfahren seien noch im Androeceum von *Cyclanthera* persistirend.

Hierauf antworte ich: Die vorausgegangene Erörterung hat gezeigt, dass im Cyclom mehrere einfache Blätter vereinigt sein müssen, ohne dass vorerst an die Phylogenie appellirt wurde. Wenn nun die Phylogenie unsere Vorstellung bestätigt, um so besser; das ist aber keine Schwäche, sondern vielmehr eine Stärke jener Vorstellung. Es ist nicht richtig, dass die 5 Staubblätter bei *Cyclanthera* gar nicht mehr zur Entwickelung kämen und dass der Pollen in der Axe eingesenkten, Fächern sich bildet. Zur Entwickelung kommen die 5 Blätter noch immer, aber nicht mehr zu freier, sondern zu vereinigter Entwickelung, und der Pollen bildet sich noch immer in ihnen und nicht in der Axe.

Wenn irgendwo eine Schwäche besteht, so ist sie auf Seite der Genetiker, welche nicht im Stande sind, eine Sache zu erkennen, wenn sie sie nicht zuvor, am besten gleich mit dem Mikroskop, beguckt haben. Es ist eben, wie Nägeli sagt, eine „gedankenlose Ueberhebung" der Entwickelungsgeschichte, wenn sie oder vielmehr ihre übertriebenen Verehrer nur das für zu Recht bestehend anerkennen, was die Entwickelungsgeschichte zeigt, die wohlberechtigten, durch logische Verstandesoperationen mit Nothwendigkeit gewonnene Begriffe der vergleichenden Morphologie aber für „verfehlt" erklären.

Man lese auch, was Nägeli, dem die Botanik werthvolle entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen verdankt, der aber, weil er die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Entwickelungsgeschichte wohl erkannt hat, doch nicht unter die Genetiker in der hier gebrauchten Bedeutung gerechnet werden kann, über congenitale Verwachsung auf S. 376 seiner „Theorie der Abstammungslehre" schreibt. Oder an anderer Stelle (S. 457): „Der einzelne Höcker stellt beispielsweise nicht immer eine Blatteinheit dar. Es ist möglich, dass er phylogenetisch aus 2 oder 3 getrennten Blatteinheiten hervorgegangen ist und somit ein Paar oder eine Dreiheit von Blatteinheiten, die im jüngsten Stadium mit einander verschmolzen sind, bedeutet."

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0451-2

Jetzt bleibt noch das Verhältniss der congenitalen Verwachsung zur postgenitalen zu besprechen. Es ist im Wesentlichen dasselbe, wie das der idealen zur realen Metamorphose. Die ideale Verwachsung ist wieder der Grenzbegriff zur realen. Sie ist nur eine frühzeitige Verwachsung, nämlich so frühzeitig, dass sie schon im Inneren des erzeugenden Mutterorgans stattfindet: es vereinigen sich nicht die hervorgetretenen Höcker, sondern schon die sie erzeugenden Zellbildungsheerde. Nehmen wir z. B. die Verwachsung des Eichens mit dem Fruchtknoten. Bei den *Cyperaceen* bleibt das Eichen auch als Same vom Pericarp getrennt, bei den *Gramineen* verwächst es nach der Befruchtung, bei den *Balanophoreen (Helosis)* schon viel früher, aber noch real, endlich bei den *Loranthaceen* tritt frühzeitige Verschmelzung oder ideale Verwachsung des Ovulum's (oder der Ovula?) mit den Carpellen ein, welche dadurch bewirkt wird, dass Wachsthum und Zelltheilungen jenes Theils der Blüthenaxe, der die Carpelle hergeben soll und jenes Theils, der das Ovulum (oder mehrere) bilden sollte, ohne Interstitien, vielmehr in Eins zusammenfliessend, stattfinden und so die ganze Blüthenaxe im Ganzen unter den Blüthenblattanlagen fortwächst, was den Schein erzeugt, als ob die Embryosäcke in der soliden Blüthenaxe erzeugt würden, während doch diese solide Masse aus verschmolzenen Carpelltheilen und Eichen besteht. Ob nun die Verwachsung postgenital oder congenital stattfindet, das Resultat bleibt doch immer dasselbe, und die Bedeutung des Processes ist auch dieselbe, obgleich die Entwickelung so verschieden aussieht.

Aehnlich verhält es sich mit den Eihüllen und dem Nucellus. Meistens bilden sich dieser und jene gesondert, frei, erst nach der Befruchtung verwachsen sie in realer, mechanischer Weise mit einander. Bisweilen aber findet die Verwachsung schon frühzeitig, congenital und darum als ideale Verschmelzung im unteren Theile dieser Gebilde statt. Bei *Coniferen*, z. B. *Taxus* ist der Nucellus mit dem Integument etwa zur Hälfte verschmolzen, bei *Amaryllis Belladonna* nach A. Braun schon so vollständig, dass nur die Spitze des Eckerns von einer niedrigen Manchette des Integuments umgeben wird.

(Schluss folgt.)

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0452-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Celakovsky Ladislav Josef

Artikel/Article: Ueber ideale oder congenitale Vorgänge der Phytomorphologie 435-450