

hältnisse äussert. Von besonderem Interesse ist aber der Umstand, dass sich an den Sonnenblättern ein Theil der Fiederabschnitte den Schattenblättern ähnlich verhält, während ganz bestimmte Theile der Lamina in eigenartiger Weise auf die intensive Bestrahlung reagiren, indem sie sich aufrichten, einrollen und ihr assimilirendes Gewebe stärker ausbilden, als es die übrigen Partien des Blattes zeigen.

Es ist somit an den Blättern unseres *Cirsium* die Lichtstimung nicht bei allen Fiederabschnitten dieselbe, sondern nur bestimmte Laminartheile sind dazu befähigt, auf intensive Beleuchtung durch Annahme einer Profillage zu reagiren. Es ist bekannt, dass die Blätter der Leguminosen gleichfalls hervorragend die biologische Eigenthümlichkeit zeigen, bei starker Besonnung ihre assimilirende Spreite parallel zu den einfallenden Strahlen zu stellen, um auf diese Weise schädlichen Wirkungen der directen Bestrahlung zu entgehen. Was dort durch Drehung und Krümmung in den Blattgelenken bewerkstelligt wird, vollführt das *Cirsium* durch verstärktes Wachstum der Unterseite an der Basis der betreffenden Fiederabschnitte.

Eine Aufrichtung der Lamina findet sonst in der Regel nur bei verdunkelten Blättern durch geotropische Reaction statt. Hier sehen wir aber den äusserlich ähnlichen Effect auf photogenem Wege durch starke Belichtung erreicht.

In der anatomischen Structur erweist es sich, dass diese aufrechten Fiederabschnitte assimilatorisch stärker thätig sind, als die wagrechten. Es ist somit die eigenthümliche photogene Aufrichtung der Blattfunction entschieden förderlich und führt geradezu zu einer functionellen Mehrleistung der reactionsfähigen Laminartheile.

Wir können daher mit Recht von einer gewissen Arbeitstheilung bei diesen Sonnenblättern sprechen, indem bestimmte Laminarabschnitte im Dienste der Kohlensäureassimilation sich physiologisch und anatomisch different ausgebildet haben.

Schliesslich weise ich noch auf die Möglichkeit hin, dass andere *Cirsium*-, *Carduus*-Arten oder verwandte Pflanzen mit fiederschnittigen Blättern analoge Erscheinungen darbieten, und aufmerksame Beobachtung dürfte auf diesem Gebiete noch Manches lehren.

Ueber petaloid umgebildete Staubgefässe von *Philadelphus coronarius* und von *Deutzia crenata*.

Von L. J. Čelakovský (Prag).

Mit Tafel X.

Umbildung von einzelnen äusseren Staubgefässen von *Philadelphus* in Blumenblätter wird nicht selten beobachtet. Es gibt auch Culturformen mit gefüllten und mit halbgefüllten Blüten, in denen statt der äusseren (9—12) Staubblätter schmalere Petalen vor-

kommen, während die inneren normal und fertil entwickelt werden. Jedoch finde ich über petaloide Staubblätter mit Antherenfächern keine weiteren Angaben, ausser einer kurzen Notiz von Wigand¹⁾, der beim *Ph. grandiflorus* einzelne Staubgefässe fand. „mit blumenblattartig verbreitertem und über die Spitze hinaus in ein blumenblattartiges Anhängsel verlängertem Connectiv und mit Antherenfächern am Grunde der Basis.“ „Die Verbreiterung des Connectivs erschien nicht einfach, sondern wie zwei in der Mitte an den Flächen verwachsene, mit den Rändern freie Blumenblätter.“ Die petaloide Anthere war also vierflügelig. Weiteres Detail und Abbildungen gab Wigand nicht.

Von dieser Beschreibung abweichend waren petaloid umgebildete Staubgefässe, die ich in Blüten eines Stranches meines Hausgärtchens genauer studirt habe und die einen besonderen, mir bisher anderweitig nicht vorgekommenen und auch in der teratologischen Literatur nirgends erwähnten Charakter zeigten. Deshalb, und weil derartige teratologische Mittheilungen der meisten Beobachter recht oberflächlich und wenig wissenschaftlich zu sein pflegen, halte ich es für erspriesslich, meine Beobachtungen an *Philadelphus* bekannt zu geben, wobei ich auch auf den bisher noch nicht ganz aufgeklärten Bau des Androeceums näher eingehen werde.

Es waren ausschliesslich die in der Mediane der Kelchblätter stehenden Staubblätter, welche auf den 4 episepalen Primordien zuerst auftreten, diejenigen, welche die petaloide Umbildung zeigten, manchmal nur eines in einer Blüte, andermal 2 oder 3 derselben.

Bekanntlich stehen die Staubgefässe von *Philadelphus* in 4 episepalen Gruppen, welche nach Payer mit 4 grossen episepalen Primordien beginnen, die sich erst in 3, dann in 5, 7 Staubgefässanlagen theilen, indem beiderseits der bereits vorhandenen je eine weitere Anlage gebildet wird, bis zuletzt die Lücken zwischen den ursprünglichen Primordien durch die letzten Staubgefässe ausgefüllt werden. Die Entwicklung jeder einzelnen Gruppe ist also eine von der Mitte nach beiden Seiten absteigende. Mit den 4 Primordien und den aus ihnen entstehenden Staminalgruppen alterniren zuletzt die 4 Carpelle. Man fasst dies seit Payer allgemein so auf, dass nur ein vierzähliger Kreis zusammengesetzter Staubblätter vorhanden ist, und vergleicht letztere mit den zusammengesetzten Laubblättern. Meine Ansicht, die ich bereits mehrfach zu begründen gesucht habe, geht aber dahin, dass die Blüte von *Philadelphus* von jeher polyandrisch war, dass bei vorausgegangenen Stammformen entweder spiralige oder bereits oykliche Anordnung der Staubblätter bestanden hat, welche jedoch in eine gruppenweise, nur gewissen Blüten eigene Disposition übergegangen ist. Die Primordien fasse ich also nicht als einzelne Staubblattanlagen auf, sondern als durch anfängliche congenitale Verschmelzung zahlreicher Staubblattanlagen entstandene gemeinsame Podien, aus

¹⁾ Botanische Hefte II. Beiträge zur Pflanzenzeratologie, p. 115.

denen sich erst entwicklungsgeschichtlich successive die einzelnen Staubblätter als Höcker erheben und von einander sondern.

Nach Payer sollen alle Staubgefäße in den 4 Gruppen collateral entstehen und so einen einzigen Kreis bilden. Für *Phil. coronarius*, auf den sich auch Payer bezieht, ist dies wohl nicht richtig, denn es stehen in der entfalteten Blüte und auch in der bereits fertigen Blütenknospe die Staubgefäße jeder Gruppe in 2 Reihen, einer reichgliedrigeren äusseren und einer minderzähligen inneren, wie dies bereits Eichler's Diagramm darstellt und auch Wettstein¹⁾ in der von ihm beobachteten *Philadelphus*-Form mit zu 4 episepalen und 4 epipetalen Gruppen verwachsenen Staubgefässen es gefunden hat.

Beim *Philad. coronarius* fand ich meistens 9, bisweilen auch 10 und 11, selten nur 7 Staubgefäße in einer Gruppe, somit das ganze Androeceum meist aus 36—40 Staubgefässen zusammengesetzt.²⁾ Payer gibt im Texte die Zahl der Staubgefäße nicht an, zeichnet aber in den Figuren 12, 16, 17, 18 nur 7 Staubgefäße in dem bereits geschlossenen Kreise. Die Anordnung der Stamina zeigt Fig. 1 nach meinen Untersuchungen. Die äussere Reihe jeder Gruppe besteht in der Regel aus 6 Staubgefässen, von denen 2 lückenlos nebeneinander vor der Kelchmediane stehen, zu beiden Seiten derselben je 2 weitere Staubgefäße. Die beiden mittleren haben die längsten Staubfäden, nach beiden Seiten nimmt die Länge zumeist ab, die 2 vor der Mediane der Kronblätter stehenden sind also in der Regel die kürzesten der Reihe.

In der inneren Reihe jeder Gruppe finden sich meistens 3 Staubgefäße in der Stellung, welche die Fig. 1 zeigt. Eines, das mittelste *a*, steht ziemlich genau im Zwischenraume vor den 2 medianen äusseren Staubblättern *bb* und sein Staubfaden übertrifft jene in der Regel an Länge, ragt also meist (obzwar nicht immer) über alle anderen der Gruppe. Dagegen sind die beiden seitlichen inneren Staubgefäße *e* auffällig kurz, oft noch kürzer als die randständigen *d* der äusseren Reihe; sie sind den äusseren Staubblättern *c* superponirt oder öfter mehr in die Lücken zwischen *c* und *d* gerückt.

Das mittlere, gerade vor der Kelchmediane stehende innere Staubblatt ist ohne Zweifel dasjenige, welches auf der Mitte des Primordiums zuerst entsteht. Aus Payer's Fig. 11, 12, 16, 18 auf Taf. 83 ist zu ersehen, dass es schon anfänglich mehr nach innen steht als die beiden benachbarten, weshalb Payer darauf hinweist, dass die Entwicklung des Androeceums von *Philadelphus* sehr an diejenige von *Nitraria* erinnert. Offenbar wachsen die 2 nachbarlichen Staminalanlagen *bb* aussen um Stamen *a* herum, bis sie zusammentreffen, so dass dann *a* vollkommen in die innere

¹⁾ Ueber das Androeceum von *Philadelphus*. Ber. d. deutsch. bot. Ges. XI, 1893, p. 480.

²⁾ Eichler gibt für *Philadelphus* überhaupt nur 20—30 Staubgefäße an; nach Wettstein schwankt die Zahl zwischen 20 und 60, ist aber bei den einzelnen Arten ziemlich constant.

Reihe gelangt. Das wird auch noch dadurch bestätigt, dass in seltenen Ausnahmefällen, wie in Fig. 2 und 3, das median episepale Stamen *a* in derselben Reihe mit den Staubgefäßen *b*, *c*, *d* bleibt, oder gar noch etwas nach auswärts gelangt ist. In solchen Fällen hat die gewöhnliche Verdrängung des Stamen *a* nach Innen nicht stattgefunden.

Dieses Stamen *a*, welches auf dem Gipfel des Primordiums zuerst entsteht und die ganze Gruppe gleichsam beherrscht, habe ich hier und anderwärts als Stemonarchen bezeichnet. Es bleibt auch allein noch öfter als Staminodium erhalten, wenn in der von mir beschriebenen und illustrierten Varietät *vidua*¹⁾ alle anderen Staubgefäße gänzlich geschwunden sind.

Anders wird es sich wohl mit den beiden seitlichen inneren Staubgefäßen *e* verhalten, was deren Ursprung betrifft. Ich habe gute Gründe zur Annahme, dass diese durch seriales Hervorsprossen aus dem Primordium entstanden sind. Payer zeichnet nämlich im geschlossenen Staminalkreise überall nur 7 Anlagen; er hätte aber, wenigstens in einigen Fällen, deren 9 zeichnen müssen, wenn die Stamina *ee* nur aus dem äusseren Kreise nach innen verdrängt worden wären, weil, wie gesagt, 9 Staubgefäße in einer Gruppe die Regel bilden. In Payer's Fig. 15 sieht man ferner zwischen den äusseren Staubgefäßen und der Pistillanlage noch 2 kleine Staminalhöcker hervorschauen, welche offenbar innen vor den äusseren erst spät entsprungen sein müssen. Auf eine spätere seriale Entstehung deutet ferner der Umstand, dass die Stamina *ee* auch fernerhin meist die kleinsten sind und ihre Filamente am kürzesten bleiben. Ich kann also Wettstein's Vermuthung nur bestätigen, dass die Stamina der inneren Reihe theils durch eine in radialer Richtung erfolgte Spaltung, resp. aus der inneren von 2 in radialer Richtung liegenden Staminalanlagen entstanden sind, theils ursprünglich in gleicher Reihe mit den äusseren angelegt waren und nur mechanisch aus dieser Reihe gedrängt wurden. Nur kann ich jetzt noch genauer angeben, welche die einen und welche die anders entstandenen sein müssen.

Fig. 9 A zeigt das neunmännige Androeceum von aussen, darunter ein zurückgeschlagenes Kelchblatt, Fig. 9 B ein ebensolches von innen.

Bisweilen besteht die innere Reihe der Gruppe aus 4 Staubgefäßen, wie in Fig. 1. Gruppe rechts; das vierte Stamen steht dann zwischen *a* und *c*. Ausserdem gibt es noch manche Abänderungen. So zeigt Fig. 3 eine nur siebenzählige Gruppe, worin das mediane Staubblatt nicht nach innen gerückt war, Fig. 4 eine Gruppe aus 11 Staubgefäßen. In einigen Blüten stand ein Stamen genau alternisepal oder epipetal, wie in Fig. 7, 7 *c*, wo dasselbe einen sehr dünnen, verkümmerten Staubfaden aufwies.

¹⁾ Berichte der deutschen bot. Ges. XV, S. 456 (1897).

Häufig kamen zwischen einzelnen Staubgefässen Verwachsungen der Fäden miteinander vor. Ich beobachtete Verwachsung der Fäden von *d* und *e* (Fig. 5), von *b* und *c* (Fig. 4), von *c* und *e* (Fig. 7, 7*b*), von *b*, *c* und *e* (Fig. 6, 6*b*), auch zweier randständiger Staubfäden zweier Gruppen zu einer zweimännigen alternisepalen (epipetalen) Adelphie (Fig. 6), dergleichen auch Wettstein l. c. Fig. 1 abgebildet hat, ja selbst zweier randständiger Stamina *dd* mit einem Stamen *e* der inneren Reihe (Fig. 8, 8*b*). Die Art der Entwicklung des Androeceums und der gedrängte Stand mancher Staubgefässe macht solche Verwachsungen sehr begreiflich. Auch ist aus dem Mitgetheilten zu ersehen, dass die epipetalen Bündel, die Wettstein in der erwähnten Variation gefunden hat, nichts neu Hinzugekommenes sind, welches in dem gewöhnlichen Androeceum gar nicht vorhanden wäre, sondern dass nur epipetale, noch öfter durch innere Staubgefässe vermehrte Partien je zweier gewöhnlichen Gruppen sich dort als selbständige, getrennte Adelphien abgesondert hatten.

Es besteht also das Androeceum von *Philadelphus* aus zwei zusammengesetzten (complexen) Kreisen, welche aber in 4 epise pale Gruppen abgetheilt erscheinen, in denen sich die äusseren Staubgefässe von der Mitte nach beiden Seiten absteigend entwickeln, die inneren aber nach den äusseren und nur in geringerer Zahl und etwas unregelmässiger Stellung gebildet werden. Payer hat entweder die Entwicklung des Androeceums nicht bis zur Entstehung der inneren Stamina verfolgt (wofür seine Fig. 21, worin die Narben innerer Staubgefässe gezeichnet sind, sprechen möchte), oder er hat zum Theil eine Variation mit nur einfachem Staminalkreise zur Untersuchung gehabt, die mir wenigstens nie vorgekommen ist.

Die petaloiden Staubgefässe, von denen nun die Rede sein soll, waren überall aus Stamen *a* hervorgegangen, waren daher öfter in der Mitte der inneren Reihe innerhalb einer Gruppe situirt, bisweilen aber, conform mit dem früher Gesagten, in der Mitte der äusseren Reihe verblieben (wie in Fig. 2). Es ist begreiflich, dass gerade die streng median epise pale Stamina der Gruppen, welche zuerst entstehen, und den ersten, alternipetalen einfachen Kreis des Androeceums repräsentiren, den Blumenblättern der Krone analog sich ausbilden können, zumal wenn man die Ueberzeugung erlangt hat, dass die Kronblätter selbst nur umgebildete äussere Staubblätter sind.

Die normale Anthere, von der wir ausgehen müssen (Fig. 10), ist oben und unten zwischen den Theken ausgeschnitten, die bogenförmigen Loculamente lateral, der Staubfaden fügt sich in eine Vertiefung im unteren Ausschnitt der Anthere ein. Den Querschnitt der Anthere zeigt Fig. 10 *B*. Die nächste geringste Veränderung des Staubblattes sehen wir in Fig. 11. Dasselbst ist die Anthere oberwärts in zwei gleiche mediane Lämpchen, eines innen, eines aussen gelegen, ausgewachsen, deren vier Ränder nach abwärts in die 4 Pollenfächer übergehen. Sterile, in eine Spitze auslaufende Endigungen finden sich an vielen normalen Antheren; hier ist eine

solche gleichsam in zwei median hintereinander liegende Lamellen getheilt. Aehnlich, aber bedeutend mehr petaloid als besondere Spreiten ausgewachsen, sind die beiden Lappen in Fig. 12; das Staubblatt ist als doppelspreitiges Blatt ausgebildet. Da beide Spreiten, die äussere und die innere, gleich gross geworden sind, so kann man keine von ihnen als Excescenz der anderen betrachten. Im unteren Theile sind beide Theken noch wohl erhalten, aber die Fächer nicht mehr bogenförmig, daher die Gestalt dieses unteren Theiles nicht mehr so typisch wie die normale Anthere. Die Fächer einer Theka sind oben mehr auseinander gerückt und gehen spitz in die Ränder der zwei Spreiten über.

Viel häufiger findet man Formen, an denen beide Spreiten ungleich gross gewachsen sind, und zwar immer die innere Spreite kleiner als die äussere, so dass sie wie eine ventrale Excescenz derselben erscheint. Da nun die Aussenseite der Anthere, die in die grössere, auch breitere Spreite auswächst, über die innere überwiegt, so erlangt der noch Pollenfächer tragende Grundtheil der Anthere den introrsen Charakter. Die Fächer jeder Theka werden durch das Breitenwachsthum der Hauptspreite mehr oder weniger von einander entfernt und jedes Fach öffnet sich dann mit einer besonderen Spalte. Dieser Art ist die schon stark petaloide, mit kleiner ventralen Excescenzspreite versehene Anthere der Fig. 13 und 14, deren Pollenfächer bereits sich geöffnet haben. Fig. 13 *B* stellt einen durchschnittenen Basaltheil einer solchen Anthere dar.

Häufig kommt es vor, dass sich die beiden Spreiten oberwärts ungleichseitig entwickeln, über der einen Theka nur schmal, über der anderen bedeutend mächtiger sich ausbreitend, wobei sich die beiden breit entwickelten Hälften in eine Fläche zu stellen suchen. So stellt Fig. 15 *A B C D* eine im fächertragenden Grundtheil noch gut normal getormte, nur mehr intrors gewordene Anthere mit den beiden Spreiten vor. *A* zeigt die Anthere von innen, *B* von aussen. In *C* ist die eine Theka en face, also die Anthere von der Seite zu sehen; die Spreiten sind nach der Seite dieser Theka stark entwickelt, am Grunde vereinigt und durch eine senkrechte Furche gesondert, ziemlich in eine Fläche verdreht. In Fig. *D* sieht man die Theka der anderen Seite, deren Fächer in die Ränder der schmal entwickelten Spreitenhälften übergehen. *E* ist ein Durchschnitt durch den fertilen introrsen Antherentheil, *F* ein Durchschnitt durch die beiden darüber liegenden Spreiten.

Im höheren Grade der vegetativen petaloiden Umbildung verliert die eine Hälfte der Anthere immer mehr den antheroidalen Charakter, es schwindet an der äusseren oder an der inneren oder an beiden Spreiten das deren Rande dort zugehörige Pollenfach, d. h. es wird in vegetatives, steriles Gewebe umgebildet. So hat sich in Fig. 17 links noch die ganze zweifächerige Theka erhalten, rechts ist die äussere grosse Hauptspreite völlig steril und petaloid geworden, die ventrale kleinere Spreite trägt aber unten an ihrem Rande noch ein schmales Fachrudiment. Dagegen ist in Fig. 18

der Randtheil der ventralen Spreite rechts völlig steril gebildet, umgerollt, jener der äusseren Hauptspreite mit einem schmalen Pollenfächer noch versehen. Ebenso in Fig. 16, wo aber beide Spreiten beinahe gleich gross und mehr in eine Fläche verdreht erscheinen. In Fig. 19 hat sich aber auch der Staubfaden auf der rechten Seite sammt der Antherenspreite in eine petaloide Hälfte verbreitert; die kleine Ventralspreite geht beiderseits in die inneren 2 Fächer über. Aehnlicher Art ist das Staubgefäss Fig. 20, doch sind in der rechten Hälfte die Ränder beider Spreiten steril geworden. Aehnlich ist auch das Staubblatt der Fig. 21, doch sind beide Spreiten über der noch erhaltenen Theka in eine Fläche verdreht und die Ventralspreite ziemlich gross. Dagegen stellt das halbseitig petaloide Staubblatt Fig. 22 einen hier seltenen Fall dar, wo die inneren Fächer (deren rechtes mit dem Fache der rechten Seite der Hauptspreite eine Theka bildet) überhaupt in keine sterile innere Spreite ausgewachsen waren.

Schliesslich werden beiderseits keine Pollenfächer gebildet, auch wächst keine Ventralspreite aus der Blattanlage heraus, sondern diese wird als ein einfaches, den Kronblättern ähnliches, nur kleineres, schmaleres und zum Grunde mehr verschmälertes steriles Blumenblättchen entwickelt.

Die beschriebenen und abgebildeten petaloiden Umbildungen gehören dem Typus an, den ich als basithecischen Typus bezeichnet habe, und der am häufigsten (Camelie, Rose, *Lilium* u. s. w.) vorkommt.

Der basithecische Typus kennzeichnet sich dadurch, dass die Pollenfächer im unteren Theile der Anthere in den ersten Umbildungsstadien lange fertil erhalten bleiben, wogegen die Spitze der Anthere in eine sterile, petaloide oder laubige Lamina auswächst. Bei der Umbildung nach dem akrothecischen Typus, der sehr schön bei *Dictamnus* entstehen kann, und den ich neuerdings auch bei der Narcisse (*Narcissus tazetta*) gesehen und abgebildet habe,¹⁾ werden aber die Fächer am Gipfel der Anthere am längsten erhalten, während der untere Theil sich streckt und vegetativ wird, wobei die vegetativ gewordenen Fächer oder deren untere Theile als 4 Flügel zusammenhängen.

Die petaloiden Staubblätter von *Philadelphus coronarius* zeigen aber noch etwas Besonderes, was ich an anderen basithecischen verbläteten Antheren noch nicht gesehen habe, und wovon auch sonst in der Literatur kaum etwas zu finden ist. Es wächst nämlich sonst die Anthere dieses Typus am Gipfel nur in eine einfache Spreite aus, deren Ränder in die äusseren Pollenfächer, falls solche noch erhalten sind, übergehen; die inneren Fächer wachsen aber nicht in eine innere freie Excrescenzspreite aus, verhalten sich also nur

¹⁾ Ueber die Bedeutung und den Ursprung der Paracorolle der Narcisseen. *Bullet. internat. de l'Academie des sciences de Bohême* 1898. Tab. III. Fig. 49 bis 51.

wie die Anthere Fig. 22. Bei der Camelie traf ich nur einmal die 2 Innenfächer in 2 besondere, von der Hauptspreite freie, lanzettliche Fortsätze ausgewachsen, andermal gerundete Läppchen, je eines über einem Fache; aber ein so vollkommen doppelspreitiges Blatt, wie das petaloide Staubblatt von *Philadelphus*, fand ich weder in gefüllten Cameliënblüten noch anderwärts. Beim *Ph. grandiflorus* fand Wigand, wie er ausdrücklich bemerkt, beide Spreiten „in der Mitte an den Flächen verwachsen, nur mit den Rändern frei“, so dass die petaloide Anthere aus „vier Platten oder Flügeln“ bestand. Es waren also die beiden Spreiten zwar auch basithecisch, aber dabei in der Mediane vereinigt, wie bei *Dictamnus*, während sie in den hier vorgeführten Umbildungsformen oberhalb der Antherenfächer frei von einander entwickelt waren.

Man kann auch die vierflügelige vegetative Anthere doppelspreitig nennen, weil die zwei inneren Flügel zusammen eine gegen die Hauptspreite umgekehrt (mit der Oberseite gegen deren Oberseite) orientirte zweite Spreite bilden, welche aber mit der Hauptspreite der ganzen Länge nach zusammenhängt. Eine so gebildete vierflügelige Antherenspreite kann dabei entweder akrothecisch, wie bei *Dictamnus*, oder auch basithecisch, wie bei *Philadelphus latifolius* nach Wigand, erscheinen.

Eine noch immer strittige Frage ist die, wodurch die normale, fertile Anthere in die verschiedenen vegetativen Umbildungsformen übergeht. Eine verbreitete Ansicht, die von respectablen Botanikern patronisirt wird, nimmt an, dass in solchen Formen die Fächer zuletzt spurlos schwinden, d. h. in keiner Form gebildet werden, und dass die 4 Flügel oder die zwei Spreiten als vegetative Bildungen mit den sonst normal vorhandenen Fächern gar nichts zu thun haben, indem vegetative und reproductive (sporogene) Theile, Gewebe und Organe als Gebilde *sui generis* zu gelten haben. Die so denken, erwägen nicht, dass reproductives sporogenes Gewebe in vegetatives Gewebe verwandelt werden, ein Fortpflanzungsorgan: Sporangium, Pollensack, Ovularkern (Nucellus) vegetativ werden kann. Beweis dessen sind: die Trabeculae im Sporangium von *Isoëtes*, die sterilen Scheidewände in gekammerten Antherenfächern (Mimoseen, Oenothereen u. s. w.), keimsacklose Nucellen auf verlaubten Ovulis. Vergleicht man hier bei *Philadelphus* eine normale Anthere (Fig. 10) selbst mit der am wenigsten veränderten Form in Fig. 11, so muss man erkennen, dass letztere nur durch Vegetativwerden des reproductiven Antherengipfels entstehen kann. Denn aus dem Meristem der jungen, vierkantigen Antherenanlage bildet sich sporangiales Gewebe (sporogenes Gewebe, Endothecium), welches in den 4 Wülsten bis zum Scheitel reicht, und zwischen den sich erhebenden Scheiteln der beiden Theken eine Einsenkung. Sollen nun die 2 sterilen Läppchen entstehen, so müssen dieselben Gipfeltheile der Anthere, die sonst normaliter sporangial sich ausbilden würden, aus dem meristematischen Zustand als vegetatives Gewebe sich ausbilden, es erfolgt also in der That eine vegetative

Umbildung des Anthereuscheitels, der dann, dem vorderen und hinteren Pollenfächerpaare entsprechend, in die zwei Endspreiten auswächst. Wenn man ferner die normale Anthere und deren Durchschnitt (Fig. 10 B) mit jener fortgeschrittenen Verblattung vergleicht, wo die Fächer einer Theka auseinandergerückt sind (Fig. 13 und Durchschnitt Fig. 13 B), so kann man nicht leugnen, dass die vorspringenden fachbildenden Wülste in Fig. 10 B, besonders die zwei äusseren, sich bedeutend verbreitet haben, und dass deren durch Wachsthum vermehrtes Zellgewebe zum Theile vegetativ sich ausgebildet hat, wodurch eben die sporogen gebliebenen Gewebestränge der Fächer von einander sich entfernt haben.

Selbst Wigand, der doch eher den Grundsätzen der Entwicklungstheoretiker als der comparativen Morphologen huldigte, zog aus den beim *Philadelphus grandiflorus* beobachteten Erscheinungen die Folgerung, dass die 4 Flügel, also die zwei Spreiten der petaloiden Anthere, mit den Pollenfächern identisch sind, da er sagte: „Hieraus ergibt sich, dass die Antherenbildung einfach zunächst auf einer Conduplication (Verdoppelung) des Blattes beruht, indem die dadurch entstehenden 4 Platten oder Flügel die 4 Fächer bilden.“ Freilich beging er dabei, wie Schimper und Braun (auch ich früher), den Fehler, im Sinne der herrschenden Vorstellung von der Metamorphose die Fächer von den vegetativen Flügeln abzuleiten, während im Sinne der Phylogenie umgekehrt die 4 Flügel aus den 4 Fächern, das vegetative doppelspreitige Staubblatt aus dem früher dagewesenen vierfächerigen fertilen Staubblatt (Sporophyll) entsteht.

Das Staubblatt der Phanerogamen ist ein männliches Sporophyll: der Ursprung des Sporophylls reicht aber, wie ich kürzlich auseinandergesetzt habe,¹⁾ bis zu einem einzelnen achsenbürtigen (kaulogenen) Sporangium zurück. Das einfachste Sporophyll (dem das schildförmige Sporophyll der Equiseten am nächsten steht) entstand aus einem solchen blattwerthigen Sporangium dadurch, dass eine mittlere Partie und radiär ausstrahlende Züge von sporogenem Gewebe vegetativ wurden, wodurch das Sporangium in mehrere Fächer sich zertheilte, worauf die nach aussen sich vorwölbenden Fächer als secundäre Sporangien auf einem gemeinsamen Träger erschienen. Das Staubblatt ist ein solches einfaches Sporophyll mit vier radiär um ein vegetatives Centrum (Connectiv) angeordneten Sporangien. Wenn nun aus der Anthere ein doppelspreitiges oder vierflügeliges Blatt gebildet wird, so schreitet nur der Process des Vegetativwerdens, durch den in der Urzeit aus einem Sporangium ein Sporophyll entstanden ist, zugleich mit Vermehrung des vegetativen Gewebes und Vergrösserung des ganzen Organes (Ampliation) weiter fort, bis zum völligen Vegetativwerden des ganzen sporogenen Gewebes. Hierbei vergrössert sich besonders die aus

¹⁾ Nachtrag zu meiner Schrift über die Gymnospermen. Engler's botan. Jahrb. XXIV, 1897.

den äusseren Pollenfächern sammt zwischenliegendem äusseren Theile des Connectivs entstehende dorsale Hauptspreite, die innere ventrale Spreite bleibt klein und wird zuletzt, wie schon in Fig. 22, gar nicht mehr gebildet. Die noch nicht vierkantig gewordene, etwas abgeflachte, noch meristematische Anlage des Staubblattes bildet sich völlig vegetativ in ein laubiges oder petaloides einspreitiges Blatt aus.

Es ist Nägeli's grosses Verdienst, den Process des Vegetativwerdens der reproductiven Zellen, Gewebe und Organe, den ich sowohl bei der Anthere als beim Ovulum in den abnormalen (darum vielfach mit Unrecht gering geschätzten) Metamorphosen seit Langem vielfach detaillirt und eingehend verfolgt und gegen die Kurzsichtigkeit mancher Genetiker vertheidigt habe, als wichtiges phylogenetisches Entwicklungsprincip zuerst theoretisch aufgestellt und dargethan zu haben.

Schliesslich möge noch eine Bemerkung über den Fruchtknoten von *Philadelphus* hier Platz finden. In den Blüten von *Philadelphus coronarius* (?) forma *vidua*, mit unterdrücktem oder nur in Form weniger Staminodien entwickeltem Androeceum war die Decke des Fruchtknotens halbkugelig emporgehoben, so dass der Fruchtknoten nur halb unterständig erschien. Auch beim gewöhnlichen *Ph. coronarius* der Chudenicer Gehölze fand ich und zeichnete im August bereits in Frucht übergehende Fruchtknoten in gleicher Weise halbunterständig oder fast halbunterständig. In den heuer untersuchten Blüten, in denen auch die petaloiden Stamina hin und wieder vorkamen, war jedoch die Decke, die den Discus bildet, flach und der Fruchtknoten, wie er allgemein angegeben wird, ganz unterständig. Es scheint also der halbunterständige Fruchtknoten einer besonderen Variation zu entspringen (so gewiss bei der var. *vidua*) oder auch durch Erhebung der Decke und Streckung der Scheidewand nach der Blütezeit zu entstehen.

(Schluss folgt.)

Notiz über *Seseli Lehmanni* Degen.

Von W. Lipsky (St. Petersburg).

In der „Oesterr. botan. Zeitschrift“, 1898. Nr. 4, S. 121—122, hat Herr Degen eine neue Art der Gattung *Seseli* aus der Krim als *S. Lehmanni* beschrieben, zu welcher er u. A. bemerkt, dass sie mit *S. tortuosum* L. am nächsten verwandt sei. Wie aus seiner ausführlichen Beschreibung hervorgeht, ist diese neu beschriebene Art *S. Ponticum* m. eine kaukasische Art, welche ich schon vor mehreren Jahren bei Noworossijsk und an anderen Orten des Kaukasus beobachtet und neuerdings publicirt habe. Die Separatabdrücke meiner Arbeit,¹⁾ welche die Diagnose von *S. Ponticum* enthielten.

¹⁾ Lipsky, Florae Caesariae imprimis Colchicae novitates. St. Petersburg 1897, S. 25. (Separatabdruck aus „Acta Horti Petropolitani“, vol XIV. Nr. 10. 1897, S. 247—316.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [048](#)

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

Artikel/Article: [Ueber petaloid umgebildete Staubgefäße von *Philadelphias coronarius* und von *Deutzia crenata*. 371-380](#)