Sind die Antheren der Kompositen verwachsen oder verklebt?

Von **A. Tschirch.**

Hierzu Tafel II.

Die Frage, ob die Antheren der Kompositen verwachsen oder nur verklebt sind, ist nicht entschieden. Um nur einige Angaben in der Literatur herauszugreifen, so sei erwähnt, dafs Eichler in den Blütendiagrammen bemerkt (I pag. 288) „die Antheren zu einer Röhre verklebt, nicht wirklich verwachsen". Schnitzlein dagegen (Iconographia Taf. 120 Erklärung) bemerkt, dafs die Aufsenwände der Antherenoberhaut sich teilweise auflösten und einen die Antheren verkittenden Klebstoff bilden. Schumann sagt (in dem Berg-Schmidt'schen Atlas der offizinellen Pflanzen pag. 2): „Die Staubbeutel sind unter einander zu einer Röhre verklebt." Ich selbst habe im Anatomischen Atlas der Pharmakognosie pag. 6 bei Chamomilla die Ansicht vertreten, sie seien verwachsen, jedenfalls auch zur Reifezeit durch ein Ligament mit einander verbunden. Hoffmann bemerkt (in Engler-Prantls Pflanzenfamilien IV, 5 pag. 105): „Sie sind fast immer am Rande mit einander zu einer Röhre verwachsen oder verklebt." Drude äufsert sich (Morphologie der Phanerogamen in Schenks Handb. der Botanik I pag. 725) ausführlicher: „Zuweilen verschmelzen die Antheren der Staminen, welche man alsdann synantherisch und syngenesisch nennt; dieses Zusammenhängen bei freibleibenden Filamenten entspricht nicht einer regulären Verwachsung, es ist vielmehr nur durch Druck auf die schwellenden Antheren von seiten des engen Korollentubus bewirkt und es hält daher nicht schwer, solche syngenesische Staminen voneinander völlig zu trennen. Bei vielen Kompositen, für welche letztere als Familiencharakter gelten, findet eine solche Trennung daher nach der Blütezeit von selbst statt, bei manchen tritt sie schon in der jugendlichen Blüte ein, nachdem kaum ein loser Zusammenhang bewirkt war."

Da mir bei einer Nachprüfung meiner Angaben im Anatom. Atlas Zweifel aufstiegen, ob die daselbst gegebene Erklärung für das die Anthere verbindende „Ligament" richtig sei, habe ich mit Herrn Gerdts die Frage an einem gröfseren Material einer erneuten Prüfung unterworfen.

Im einzelnen untersucht wurden die Verhältnisse bei Gaillardia grandiflora und bei Silphium, da diese sich der Gröfse ihrer Blüten wegen am besten dazu eignen. Als die Verhältnisse an diesen Pflanzen festgestellt waren, wurden sie dann an einer Anzahl weiterer Gattungen verifiziert, nämlich an Artemisia Cina, Pyrethrum cinerariaefolium und roseum, Picris hieracoides, Bellis perennis, Anthemis nobilis, Erigeron specios., Rudbeckia spec. und purpur., Matricaria Chamomilla.

Das Resultat sei an dieser Stelle vorweggenommen. Es hat sich herausgestellt, dafs weder eine Verklebung noch eine eigentliche Verwachsung der Antheren stattfindet, sondern dafs ausschliefslich die Cuticula zweier benachbarten Antheren auf eine kurze Strecke verwächst und dauernd verwachsen bleibt. Das Ligament, welches die ganze Antherenröhre auch im Zustande völliger Reife umschliefst, wird nur von der Cuticula der Antheren gebildet, die sich von der Aufsenwand der Antherenepidermis ablöst und eben wegen der oben erwähnten partiellen Verwachsung der benachbarten Stücke ein zusammenhängendes Band bildet.

Die zur Beobachtung benutzten Präparate stammen von frischen Pflanzen, mit einziger Ausnahme von Artemisia Cina. Die Objekte wurden jedoch durch starken Alkohol gehärtet. Die Blüten wurden, da die Objekte zum Teil sehr klein sind, zwischen Hollundermark geschnitten. Um die Cuticula, die oft ganz aufserordentlich zart ist, deutlich zu machen, wurden die Schnitte auf folgende Weise behandelt. Die Schnitte wurden sehr vorsichtig mit Chloral aufgehellt, das Chloral mit Wasser ausgewaschen und die Schnitte dann in eine Sudanglyzerinmischung eingetragen, die aus 0,1 Sudan, 10,0 Alkohol und 10,0 Glyzerin bestand. Nach 24stündiger Einwirkung wurde die Sudanlösung mit Alkohol und Wasser ausgewaschen und dann der Schnitt in Glyzerin eingebettet. Das Zufliefsenlassen und das Absaugen des Färbemittels und des Waschwassers mufs äufserst vorsichtig — ohne Hebung des Deckglases — geschehen, da die feinen Schnitte äufserst leicht sich umlegen und dann natürlich unbrauchbar werden.

Bei dieser Behandlungsweise färbt sich die Cuticula lebhaft rot, während die übrigen Gewebe farblos bleiben.

Im jugendlichen Zustande liegen die Antheren eng aneinander gepreſst dicht um den Griffel herum. Das Ganze ist von der Blumenkrone eng umschlossen. Man sieht aber bei genügender Vergröfserung deutlich, dafs jede Anthere für sich allein von einer Cuticula um-

geben ist (Fig. 1 Taf. I). Die Antheren liegen in diesem Jugendstadium, besonders in der oberen Hälfte, so fest aneinander, dafs man fast keine Trennungslinie zwischen den beiden Cuticulis sieht. Nur bei starker Vergröfserung sieht man, dafs die beiden Cuticulae an der Berührungsstelle nicht glatt nebeneinander liegen, sondern dafs sie von kleinen Lücken getrennt werden. Ursprünglich sind also die Antheren nicht miteinander verwachsen.

In ganz frühen Stadien sind die Antheren fast rund oder zeigen doch nur kaum merkliche Einschnürungen. Sobald aber die Pollenkörner sich zu entwickeln beginnen, treten die Einschnürungen hervor und späterhin werden die vier Kammern immer deutlicher (Fig. 2). In diesem Stadium ist die Verwachsung der Cuticula an den Stellen, wo die Antheren aneinander gepreſst wurden, perfekt geworden.

Die Wand der Antheren besteht meist aus zwei Zellschichten: die innere „fibröse Schicht“ mit den charakteristischen Leistenverdickungen und darüber die zarte Epidermis mit der Cuticula (Figg. 5 und 6). Die Cuticula liegt im Jugendstadium der Epidermisaufsenwand fest auf. Auch noch in dem Stadium, in dem die Verwachsung erfolgt, zeigt sie keinerlei Ablösung. In dem darauffolgenden aber beginnt die Ablösung (Fig. 7). In der subcuticularen Schicht der Epidermisaufsenwand geht eine Metamorphose vor sich, die in der Auflösung einer aufserordentlich zarten unmittelbar unter der Cuticula liegenden Lamelle besteht. Tritt nun in der weiteren Entwicklung der anfangs im Querschnitt runden Antheren an der Aufsenseite die Erscheinung ein, welche sich in einer Einziehung des Korrektivs nach innen äufsert, so treten Spannungen ein und diesen Spannungen folgt die Cuticula. Da sie nun aber mit der Cuticula der benachbarten Antheren ein Stück weit fest verwachsen ist, so löst sie sich ab (Figg. 2, 3 u. 5). Diese Ablösung erfolgt gleichzeitig oder fast gleichzeitig an den korrespondierenden Partien der benachbarten Antheren und nur an den benachbarten Partien. An der Aufsenseite der Antheren bleibt die Cuticula unverändert und liegt den Epidermiszellen dauernd fest auf (Figg. 3 u. 4). Springen dann die Antheren auf, so treten neue Spannungen ein und nunmehr löst sich die Cuticula ein beträchtliches Stück weit ab. Da die Verwachsung der benachbarten Cuticulae eine aufserordentlich feste ist, so spannt sich nunmehr ein Cuticularligament um die ganze Antherenröhre herum, sie wie eine Scheide einschliefsend (Fig. 4). Diese Scheide besteht an der Antherenaufsenseite aus der fest aufliegenden Cuticula; an den Stellen, die zwischen zwei Antheren liegen, besteht sie aus der ab-

gelösten verwachsenen Cuticula der benachbarten Antheren, die sich wie eine Brücke von Anthere zu Anthere spannt (Figg. 3 u. 4).

Diese Verhältnisse, besonders die Verwachsung und die allmähliche Ablösung der Cuticula, kann man sich durch die obenerwähnte Sudanfärbung sehr deutlich machen. Aber auch ohne diese sieht man sie an guten Präparaten schon bei mäfsiger Vergröfserung gut. Es läfst sich hierbei auch sehr gut feststellen, dafs die Verwachsung nur auf ein verhältnismäfsig kurzes Stück erfolgt und dafs sie selbst auf diesem bisweilen nicht an allen Punkten erfolgt ist (Figg. 5 u. 6 $x—x_1$).

Es fragt sich nun: haben wir es in diesem Falle mit einer wirklichen Verwachsung der beiden Cuticulaabschnitte oder nur mit einer Verklebung zu tun? Es wäre ja der Fall sehr gut denkbar, dafs die Verklebung eine so feste wäre, dafs eher die Cuticula sich von der Epidermis ablöst als die verbundenen Stücke voneinander weichen. Hätten wir es aber mit einer Verklebung zu tun, so müfste die Klebemasse sich in irgend einem Lösungsmittel lösen. Als Klebemittel kommen in Betracht gummöse oder harzige oder wachsartige Substanzen. Wir haben nun an losgesprengten Stücken die betreffenden Abschnitte sowohl mit Alkohol wie mit Chloroform, Kalilauge, verdünnten und konz. Mineralsäuren (z. B. auch mit konz. Schwefelsäure) behandelt und dann nach erfolgter Behandlung durch wiederholtes Zerren mit der Nadel die Stücke voneinander zu lösen versucht. Aber es ist uns niemals gelungen, die verbundenen Stücke voneinander zu lösen.

Man ist daher vollständig berechtigt, in diesem Falle von einer nachträglichen Verwachsung und nicht nur von einer Verklebung zu reden.

Die Stelle, wo die Cuticula der einen Anthere mit der Cuticula der anderen verwachsen ist, liegt unmittelbar benachbart der Stelle, wo die Antheren aufspringen. An dieser Stelle reifst die Cuticula natürlich durch. Aber auch in diesem Stadium, wo die Spannungen infolge der aktiven Krümmung der Antherenwand am gröfsten sind, lösen sich die miteinander verwachsenen Cuticulastreifen nicht voneinander.

Nach dem Aufspringen der Antheren erhält man nun folgendes Bild (Figg. 3, 4, 6). Der Innenseite der Antheren liegt die Cuticula fest auf, ebenso der Aufsenseite. An der Aufspringungsstelle ist sie durchrissen. Dort aber, wo die äufseren Thecae der benachbarten Antheren einander gegenüber liegen, hat sich infolge der kräftigen Umkrümmung der Antherenwand die Cuticula abgelöst und bildet

Fig. 1.

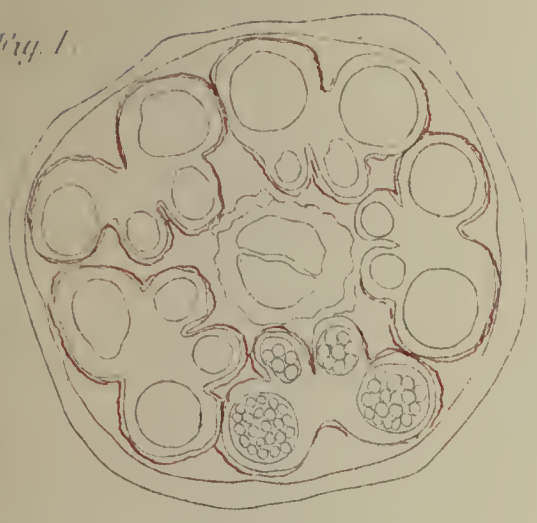


Fig. 4

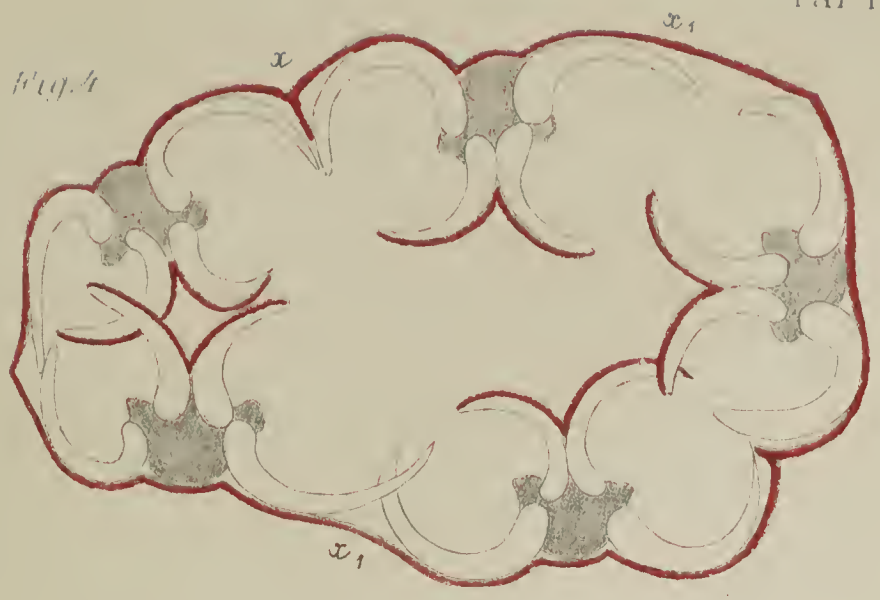


Fig. 2

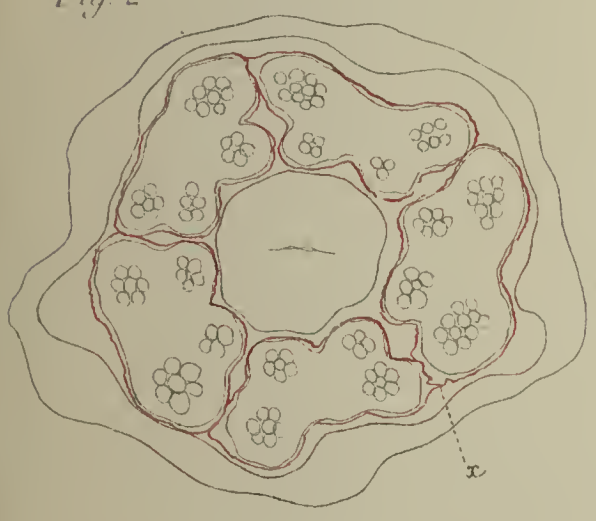


Fig. 3.

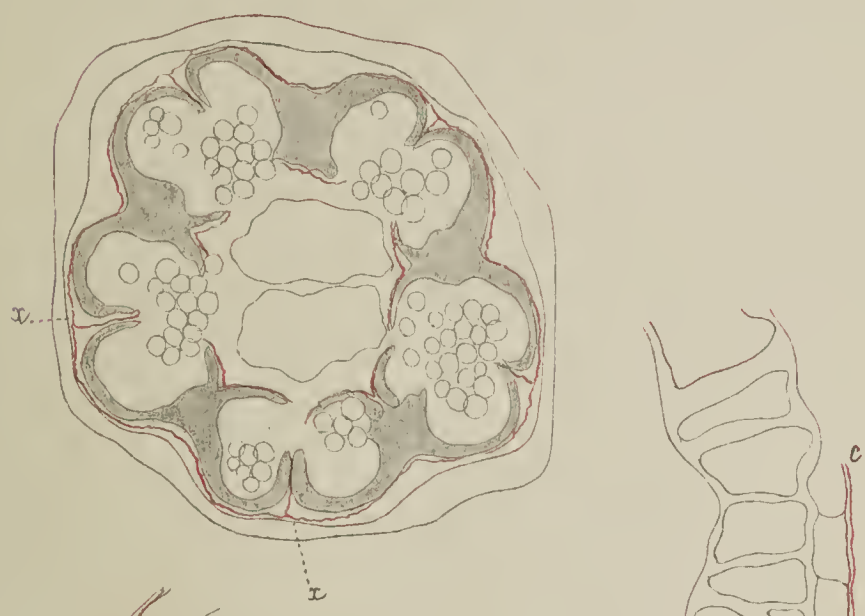


Fig 5

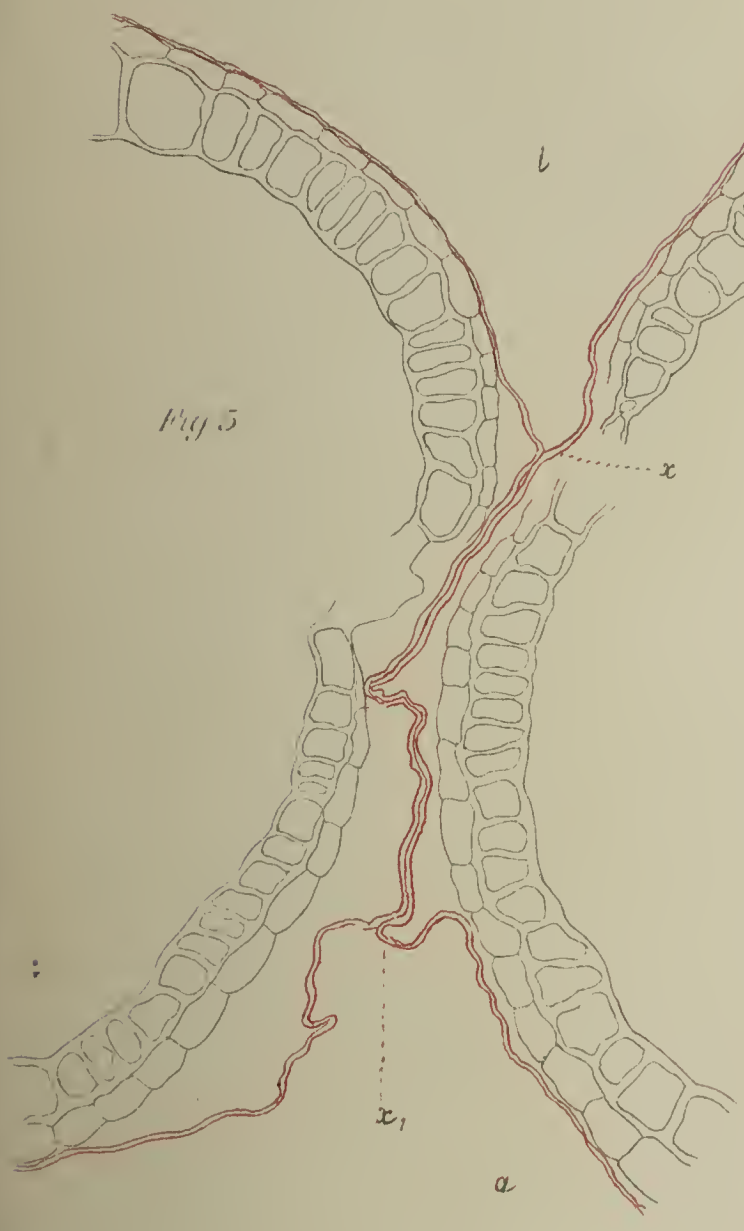


Fig 6



nun von Anthere zu Anthere eine Brücke. Diese Brücke besteht aus drei Abschnitten: dem Cuticularabschnitte der einen Anthere, der Verwachsungsstelle und dem Cuticularabschnitte der anderen Anthere. Sie ist oft so straff gespannt, dafs man von der Verwachsungsstelle nichts mehr sieht, sondern das Ganze wie ein homogenes Ligament erscheint (Fig. 4). Die zur Reifezeit die Antheren umspannende Cuticula, die übrigens stets relativ derb ist, besitzt eine grofse Widerstandsfähigkeit und ist nur schwer zum Zerreifsen zu bringen. Ich habe sie in keinem der untersuchten Fälle zerrissen gesehen — abgesehen natürlich von den Stellen, wo die Antheren aufspringen. Sie bildete vielmehr ein mit Sudan immer deutlich zu machendes derbes Ligament.

An den Stellen, wo die Cuticula abgelöst ist, liegt natürlich die Zellulosewand der Epidermiszellen frei. Es wäre nun das Natürlichste, dafs die Cuticula an diesen Stellen regeneriert würde. Das findet aber nicht statt. Die Pflanze gibt die Gewebe der aufgesprungenen Antheren, die ja ohnedies bald völlig zugrunde gehen, preis.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so läfst sich also sagen, dafs weder eine Verklebung, noch eine eigentliche Verwachsung der Antheren — in dem üblichen Sinne — stattfindet, sondern dafs nur die Cuticulae auf kurze Strecke verwachsen und dafs das die Antheren verbindende Ligament von der abgelösten Cuticula gebildet wird.

Figurenerklärung zu Tafel II.

Fig. 1. Artemisia Cina. Die Antheren aneinander gepreſst. Die Verwachsung der Cuticula beginnt.

„ 2. Erigeron spec. Die Verwachsung ist erfolgt. Die Ablösung beginnt (bei x).

„ 3. Matricaria Chamomilla. Die Antheren sind aufgesprungen. Die Cuticula ist an den Aufspringungsstellen zerrissen. Die Cuticula ist aufsen abgelöst, die Spannung beginnt (bei x).

„ 4. Gaillardia. Die Antheren sind entleert. Die Cuticula umgibt als ein Ligament die Antherenreihe. Bei x ist die Verwachsung noch zu sehen, bei x_1 nicht mehr.

„ 5. Gaillardia. Die Antheren sind aufgesprungen, aber die Cuticula ist noch nicht zerrissen. x—x_1 die Partie, wo die beiden Cuticulae verwachsen sind, a = aufsen, i = innen.

„ 6. Gaillardia. Die Antheren aufgesprungen, die Cuticula bei r und r_1 zerrissen. x—x_1 die Partie, wo die beiden Cuticulae verwachsen sind. a = aufsen, i = innen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 93

Autor(en)/Author(s): Tschirch Alexander

Artikel/Article: Sind die Antheren der Kompositen verwachsen oder verklebt? 51-55