

Die sogenannte Schildblatt-Natur der Staubgefäße

Von

Erwin JANCHEN

Eingelangt am 31. 5. 1952

Im Jahre 1949 hat die bekannte Wiener Pflanzenmorphologin Hermine BAUM die Ergebnisse ihrer ontogenetischen Untersuchungen der Staubgefäße von 66 Pflanzenarten aus 26 Angiospermen-Familien veröffentlicht. Sie ist dabei zu dem Schluß gelangt, daß wahrscheinlich alle Angiospermen-Staubgefäße schildförmigen Blättern entsprechen. Daß diese Schlußfolgerung keineswegs zwingend und überzeugend war, glaube ich in meiner kritischen Stellungnahme zu der BAUM'schen Arbeit (JANCHEN 1950 c) dargetan zu haben.

Nun hat Dozentin BAUM durch Untersuchung von Übergangsbildungen zwischen Staubgefäßen und Kronblättern (BAUM 1952 a und b) neue Beweise für ihre Ansicht beizubringen versucht. Ihre Untersuchungen erstreckten sich auf Vertreter der Familien *Ranunculaceae* (*Paeonia*, *Ranunculus*), *Saxifragaceae* (*Philadelphus*), *Rosaceae* (*Geum*, *Waldsteinia*, *Kerria*, *Rosa*, *Osteomeles*, *Amygdalus*) und *Myrtaceae* (*Orthostemon*). Dies sind durchwegs Familien, bei denen kaum ein Zweifel besteht, daß auch die normalen Kronblätter stammesgeschichtlich auf Staubgefäße zurückzuführen sind. Die Untersuchungen sind mit gewohnter Gründlichkeit und Genauigkeit durchgeführt. Die Schlüsse scheinen, rein formal-morphologisch betrachtet, folgerichtig. Dennoch glaube ich, daß BAUM durch ihre dankenswerten Untersuchungen nicht ganz das bewiesen hat, was sie beweisen wollte, daß nämlich der allen Staubgefäßen der Angiospermen einheitlich zugrunde liegende Bauplan „peltat“ ist, wenn man unter „peltat“ oder „schildförmig“ das Gleiche versteht wie bei Laubblättern. Keinesfalls ist durch die Aufdeckung dieser angeblichen Schildform oder Schildblatt-Natur das Wesen der Staubgefäße voll erfaßt.

Die Verschiedenheit zwischen dem „peltaten“ Staubgefäß und einem peltaten Laubblatt wird besonders, aber nicht ausschließlich(!), dann deutlich, wenn man diese beiden Gebilde stammesgeschichtlich betrachtet; denn sie haben stammesgeschichtlich eine völlig verschiedene Herkunft. Das peltate oder schildförmige Laubblatt, kürzer Schildblatt genannt, ist auf ein flächiges, also zweidimensionales Blatt mit tief herzförmigem Grunde zurückzuführen. Durch Verwachsung der die tiefe Herzbucht begrenzenden Blattlappen entsteht die Querzone. Solange diese mit dem übrigen Blatt in gleicher Ebene liegt, ist das

Blatt noch immer zweidimensional entwickelt, also wirklich schildförmig; der Hauptteil der Blattspreite und die Querzone schließen einen gestreckten Winkel ($2 R = 180^\circ$) ein. Je mehr sich dieser Winkel verringert, je mehr sich auf der Blattoberseite die Querzone dem Hauptteil der Blattspreite nähert, umso mehr geht die Schildform in eine Schlauchform über; aus dem Schildblatt wird ein Schlauchblatt (utrikulantes Blatt). Das Schlauchblatt ist dreidimensional. Sein (in geeigneter Höhe geführter) Querschnitt bildet eine in sich geschlossene krumme Linie; in seiner Mitte befindet sich (oberhalb des Stielansatzes) ein Hohlraum.

Im Gegensatz zu diesen vegetativen Schildblättern oder Schlauchblättern ist das Staubgefäß seinem Wesen nach und (stammesgeschichtlich) von Anfang an dreidimensional. Das typische Angiospermen-Staubgefäß besitzt in seiner Peripherie die vier Pollensäcke, deren Mittelpunkte ein Viereck (Rechteck, Trapez oder seltener Quadrat) bilden, und es besitzt in der Mitte ein axiles Gewebe, das in der Verlängerung des Staubfadens liegende Konnektiv, welches das mechanische und ernährungsphysiologische Zentrum für die vier Pollensäcke bildet. Ein solches zentrales Gewebe fehlt dem vegetativen Schlauchblatt oder Schildblatt. Darum habe ich bereits früher (1950 c: 269) gesagt, daß die von BAUM als schildförmig bezeichnete Gestalt der jungen Staubgefäße „mit echter Schildform manche äußere Ähnlichkeit besitzt, aber eben doch etwas anderes ist.“ Warum das Staubgefäß dieses als Konnektiv bezeichnete zentrale Stütz- und Zuleitungsgewebe besitzt und besitzen muß, ist nach der Erklärung, die Richard v. WETTSTEIN für die stammesgeschichtliche Entstehung des Angiospermenstaubgefäßes gegeben hat, zwanglos verständlich, geradezu selbstverständlich. Eine ausführliche Darstellung dieser Auffassung habe ich an anderer Stelle gegeben (1950 b) und ich habe sie bei meiner früheren Kritik der BAUM'schen Deutung kurz wiederholt (1950 c: 268).

Der einheitliche „peltate“ Grundbauplan des Angiospermenstaubgefäßes (BAUM 1952 a: 77, 1952 b: 242) stimmt also mit dem Bauplan eines vegetativen Schlauchblattes („peltaten“ Blattes) darin überein, daß er dreidimensional ist, er unterscheidet sich aber durch den Besitz eines axilen Gewebes. Dieses axile Gewebe stört sehr wesentlich die von BAUM vertretene Homologisierung des Staubgefäßes mit einem Schlauchblatt bzw. Schildblatt, wie ich bereits früher betont habe (1950 b: 268). Bei den von BAUM früher (1949) untersuchten Staubgefäßen bleibt nämlich nicht zwischen der eigentlichen Spreite (welche die zwei äußeren Pollensäcke liefert) und der Querzone (in der die inneren Pollensäcke angelegt werden) „ein Hohlraum ausgespart“, sondern die Antheren sind und bleiben „solid“, indem „die Spreitenflächen, an ihren Mediangehenden kongenital mit einander verschmolzen, ge-

meinsam emporwachsen“ (BAUM 1949: 456). Auch bei den „doppelspreitigen“ oder „diplophyllen“ Übergangsbildungen zwischen Staubgefäßen und Kronblättern, die BAUM in ihren letzten zwei Arbeiten beschreibt (1950 a und b) tritt nicht selten ein solches zentrales Gewebe auf, indem die beiden Spreiten eines solchen Übergangsblattes“ längs ihrer Mittellinie mit einander verwachsen sind, „so daß ein vierflügeliges Blatt zustande kommt“ (1952 a: 69). Außer für *Ranunculus auricomus* (1952 a: 67—69) werden solche Gebilde besonders noch für *Waldsteinia geoides* (1952 b: 237/238) und *Amygdalus triloba* (*Prunus triloba*, 1952 b: 241/242) beschrieben und abgebildet. Bei echten Schlauchblättern wäre nicht eine Verwachsung längs der Mittellinien zu erwarten, sondern eine solche an den Rändern der Spreiten. Solche Blattgebilde, die echten Schlauchblättern in ihrer Gestalt (aber nicht nach ihrer Herkunft!) wirklich völlig gleichen, findet man bei Kronblättern und bei solchen Übergangsblättern, die den Kronblättern schon sehr nahe kommen. Je mehr sich aber die „Übergangsblätter“ den Staubgefäßen nähern, umso mehr tritt das zentrale Gewebe (Konnektiv) hervor, das zum echten Schlauchblatt so gar nicht paßt.

Demnach bleibt als Übereinstimmung zwischen dem gemeinsamen einheitlichen Grundbauplan aller Angiospermen-Staubgefäße und einem Schlauchblatt im wesentlichen nur die dreidimensionale Gestalt. Diese bedeutet aber an sich recht wenig, da sie, wie früher gezeigt wurde, auf gänzlich verschiedenem Wege zustande kommen kann.

Warum sind aber dann, wird man fragen, viele Kronblätter und viele diesen angenäherte Übergangsblätter so auffallend schlauchblattähnlich? Dies betrachte ich als eine Folge davon, daß im Staubgefäß vier wesentliche Teile, nämlich die vier Pollensäcke samt ihrer nächsten Umgebung in der Peripherie gelagert sind. Wenn nun bei der allmählichen Umbildung eines Staubgefäßes zum Kronblatt das zentrale Gewebe (Konnektiv) schwindet und in dem peripheren Teilen eine Abflachung eintritt, so müssen sich die abgeflachten peripheren Teile fast mit Notwendigkeit zu einem schlauchförmigen Gebilde verbinden. Es sind nicht alle schlauchförmigen Gebilde als homolog zu betrachten, denn sie können in sehr verschiedener Weise zustande kommen. Bei einer früheren Gelegenheit (1949: 284) habe ich darauf hingewiesen, daß die sogenannte „peltaten“ oder besser gesagt utrikulaten (schlauchigen) Fruchtblätter morphologisch etwas anderes sind als die peltaten Laubblätter (Schildblätter und Schlauchblätter), da es sich bei den schlauchigen Fruchtblättern um den umgebildeten Scheidenteil, dagegen bei den vegetativen Schlauch- und Schildblättern um den umgebildeten Spreitenteil des Blattes handelt (JANCHEN 1949: 284). Es besteht also keine Homologie zwischen schlauchigen Laubblättern und schlauchigen Fruchtblättern; und mit diesen beiden nicht homolog

ist ein dritter Typus von Schlauchblättern, das sind die schlauchförmigen (und doppelspreitigen, diplophyllen) Kronblätter (und Übergangsblätter).

Es ist wichtig zu beachten, daß bei den Übergangsbildungen zwischen Staubgefäß und Kronblatt die phylogenetische Umwandlung von den Staubgefäßen zu den Kronblättern vor sich gegangen ist und nicht umgekehrt. Dies wird auch von BAUM ausdrücklich betont (1952 a: 73, 1952 b: 238). Bei ihren morphologischen Betrachtungen geht sie aber den umgekehrten Weg; sie begründet das (a. a. O.) wie folgt: „Die Richtung der morphologischen Ableitung ist hier deshalb vom Kronblatt zum Staubblatt gewählt, weil die Kronblätter die einfacheren, die Staubblätter die komplizierteren Verhältnisse zeigen.“ Dieser Vorgang ist aber sehr bedenklich. Denn oftmals macht man folgende Erfahrung: Eine Erklärung, die verwickelteren Verhältnissen gerecht wird, kann leicht auch auf einfachere Verhältnisse angewendet werden; wogegen eine Erklärung, die man von einfacheren Verhältnissen abgeleitet hat, bei dem Versuch, sie auf verwickeltere Verhältnisse zu übertragen, häufig entweder gänzlich versagt oder zu schweren Irrtümern führt. Das Letztere gilt meiner Ansicht nach auch für den vorliegenden Fall. Das Staubgefäß ist eben nicht aus dem Schildblatt (oder Schlauchblatt) zu erklären, weil es ein viel verwickelteres Gebilde ist.

Jeder Versuch, das Angiospermen-Staubgefäß von einem Angiospermen-Schlauchblatt, Angiospermen-Schildblatt oder sonstigem Angiospermen-Organ abzuleiten, erscheint mir grundsätzlich verfehlt. Denn ein Organ, welches Pollen produziert, muß schon bei den ältesten Angiospermen, unabhängig von allen ihren vegetativen Organen, und muß auch schon bei den Vorläufern der Angiospermen vorhanden gewesen sein. Daß die vegetativen Organe der Angiospermen von vegetativen Organen der Gymnospermen und weiterhin von vegetativen Organen der Pteridophyten abzuleiten sind, dürfte für jedermann selbstverständlich sein. Aber ebenso selbstverständlich ist es meiner Ansicht nach, daß man die Fortpflanzungsorgane der Angiospermen von Fortpflanzungsorganen der Gymnospermen und weiterhin von Fortpflanzungsorganen der Pteridophyten ableiten muß und daß man nicht die Fortpflanzungsorgane der Angiospermen von vegetativen Organen der Angiospermen ableiten darf.

In welcher Weise sich die Fortpflanzungsorgane der Angiospermen auf Fortpflanzungsorgane der Gymnospermen zurückführen lassen, das hat Richard von WETTSTEIN in seiner genialen Blüthen- theorie gezeigt. Noch niemand hat diese Theorie widerlegt; aber sehr viele haben sie leider unbeachtet gelassen. Ich habe versucht, durch eine etwas ausführlichere Darstellung und Begründung die WETTSTEIN'sche Blüthen- theorie den jetzt lebenden Botanikern wieder näher zu bringen (JAN- CHEN 1950 b). Nach dieser Theorie ist das Angiospermen-Staubgefäß

überhaupt nicht einem einzelnen Blatt homolog und es ist daher auch der Ausdruck „Staubblatt“ abzulehnen und durch den Ausdruck „Staubgefäß“ zu ersetzen. Der Ausdruck „Staubgefäß“ ist mit jeder Theorie über seine Entstehung vereinbar, weil er über den morphologischen Wert nichts aussagt. Das Wort „Staubblatt“ enthält aber bereits eine bestimmte Deutung, nämlich daß es sich um ein Blattgebilde handelt. Diese Deutung ist nach WETTSTEIN's und meiner Ansicht falsch; sie ist zumindest unbewiesen. Auch Dozentin Hermine BAUM hat keinen Beweis für eine Homologie zwischen Blatt und Staubgefäß erbracht. Sie kann diese Homologie gar nicht beweisen, weil sie nicht besteht. Auch in meiner Koniferen-Arbeit habe ich den Ausdruck „Staubgefäß“ mit Begründung abgelehnt. Ich habe dort zusammenfassend gesagt: „Die Pteridophyten besitzen Sporenblätter (Sporophylle) bzw. Kleinsporenblätter (Mikrosporophylle); die Gymnospermen besitzen Pollenblätter (Pollinophylle); die Angiospermen besitzen Staubgefäße (Stamina). Die letzteren sind den Sporenblättern und Pollenblättern nicht homolog, sondern sind eine Neuerwerbung der Angiospermen“ (JANCHEN 1950 a: 199/200, 1950 c: 269/270).

Noch ein Umstand möge hier erwähnt werden, der zwar für sich allein keine schlagende Beweiskraft hätte, der aber im Zusammenhang mit dem bisher Gesagten immerhin Beachtung verdient. Das typische Angiospermen-Staubgefäß besitzt vier in ein Viereck gestellte Pollensäcke. Nach der BAUM'schen Schildblatt-Theorie müßten die beiden äußeren Pollensäcke, als der eigentlichen Spreite angehörend, unter sich enger zusammengehören und andererseits die beiden inneren Pollensäcke, als der Querzone angehörend, gleichfalls unter sich enger zusammengehören. Nach der WETTSTEIN'schen Theorie dagegen ist das Staubgefäß aus der Verwachsung von zwei transversal gestellten Gymnospermen-Pollenblättern hervorgegangen, die an ihren von einander abgewandten Unterseiten je zwei Pollensäcke tragen. Danach muß also je ein äußerer und ein innerer Pollensack enger zusammengehören. Zweifellos ist dies auch tatsächlich der Fall. Je ein äußerer und ein innerer Pollensack samt dem nächst liegenden Gewebe bilden eine „Theka“ (ein Halbstaubgefäß). Die Pollensäcke derselben Theka öffnen sich oft mit gemeinsamem Längsriß oder verschmelzen völlig miteinander. Die beiden Theken sind mitunter durch einen tiefen Spalt getrennt (*Betulaceae*) oder haben völlig selbständige Staubfäden (*Malvaceae*, manche *Bombacaceae*). Ein breites Konnektiv schiebt die zwei Theken oft weit auseinander (*Salvia*). Mitunter ist die eine Theke normal entwickelt und die andere Theke steril (viele *Salvia*-Arten) oder kronblattartig umgebildet (*Cannaceae*, *Marantaceae*). Auch an manchen der von BAUM abgebildeten „Übergangsblättern“ erkennt man noch deutlich die engere Zusammengehörigkeit der beiden Pollensäcke je einer Theke, be-

sonders bei *Philadelphus*, *Kerria*, *Rosa*, *Orthostemon* (BAUM 1952 b). Diese Verhältnisse sind nach WETTSTEIN's Staubgefäßerklärung viel leichter verständlich als nach der Deutung von Hermine BAUM.

Es bleibt aber ein unbestrittenes Verdienst dieser Forscherin, daß sie durch ihre mühevollen genauen Untersuchungen die Wissenschaft mit vielen neuen Einzel Tatsachen bereichert hat und daß sie für alle Angiospermen-Staubgefäße einen einheitlichen Grundbauplan festgestellt hat, wenn dieser Grundbauplan auch nicht die Natur eines vegetativen Schildblattes besitzt.

Zusammenfassung

In zwei gründlichen Arbeiten (1952 a und 1952 b) hat Hermine BAUM die Übergangsbildungen zwischen Staubgefäßen und Kronblättern an sechs verschiedenen Rosaceen und an einigen Vertretern der Ranunculaceen, Saxifragaceen und Myrtaceen studiert. Aus ihren Befunden im Zusammenhang mit früheren Untersuchungen an zahlreichen Staubgefäßen schließt die Genannte auf einen gemeinsamen einheitlichen Grundbauplan aller Angiospermen-Staubgefäße. Dieser Grundbau soll derselbe sein wie bei einem vegetativen Schildblatt (Schlauchblatt), nämlich „peltat“. Der Verfasser des vorliegenden Artikels ist dagegen folgender Ansicht: 1. Die „peltaten“ Laubblätter, die „peltaten“ Fruchtblätter und die „peltaten“ Kronblätter sind drei ganz verschiedene Typen. 2. Der Begriff „peltat“ (schildförmig, schlauchig) ist für die Staubgefäße nicht zutreffend. 3. Das Angiospermen-Staubgefäß läßt sich nicht aus einem vegetativen Schildblatt, auch nicht aus einem anderen vegetativen Organ von Angiospermen erklären und voll verständlich machen, sondern nur aus den männlichen Fortpflanzungsorganen ihrer stammesgeschichtlichen Vorfahren, nämlich der Gymnospermen. Der wertvolle Gehalt der BAUM'schen Arbeiten an gründlich studierten interessanten Tatsachen wird voll anerkannt.

Schrifttum

- BAUM H. 1949. Beiträge zur Kenntnis der Schildform bei den Staubblättern. Österr. bot. Z. 96 (3/4): 453—466.
- 1952 a. Die doppelspreitigen Petalen von *Ranunculus auricomus* und *neapolitanus*. Österr. bot. Z. 99 (1): 65—77.
- 1952 b. Die Bedeutung der diplophyllen Übergangsblätter für den Bau der Staubblätter. Österr. bot. Z. 99 (2/3): 228—243.
- JANCHEN E. 1949. Vorschläge zur Vereinheitlichung einiger Fachausdrücke über Blüten und Früchte. Österr. bot. Z. 96 (2): 281—284.
- 1950 a. Das System der Koniferen. Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. I, 158 (3): 155—262.
- 1950 b. Die Herkunft der Angiospermenblüte und die systematische Stellung der Apetalen. Österr. bot. Z. 97 (2): 129—167.
- 1950 c. Die sogenannte Schildform der jungen Staubgefäße. Phytion 2 (2): 267—270.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [4_1_3](#)

Autor(en)/Author(s): Janchen Erwin Emil Alfred

Artikel/Article: [Die sogenannte Schildblatt-Natur der Staubgefäße. 224-229](#)