

Aspekte der Blütengestalt

III. Die Bildung von Apparaten

Henning Kunze

1. Einleitung

In den Bereichen, in denen die Blüte funktional mit Bewegungsprozessen zu tun hat, also insbesondere bei den Organen der Pollenübertragung, finden sich teilweise erstaunliche Gestaltungen, die man aufgrund ihrer Komplexität und ihrer mechanischen Funktionsweise geradezu als Apparate bezeichnen kann. Häufig stehen solche besonderen Einrichtungen im Zusammenhang mit der Internation der Staubblätter in einen Innenraum der Blütenhülle. Es kommt ihnen dabei die Aufgabe zu, die Antheren beim Insektenbesuch in eine solche Position zu bringen, dass der Pollen vom Bestäuber an der richtigen Stelle aufgenommen wird, die dann beim Besuch der nächsten Blüte mit der Narbe in Berührung kommt. Bekannt ist in dieser Hinsicht der Schlagbaum-Mechanismus der Salbeiblüte. Bei ihr sind die beiden Staubblätter in der hoch geschwungenen Oberlippe geborgen, wobei jeweils nur die eine Antherenhälfte (Theke) Pollen produziert, die andere aber zu einem blossen Hebel umgebildet ist. Die im Blütengrund Nektar suchende Biene stösst an diesen Hebel und bewegt dadurch selbst die fertile Theke, die sich wie ein Schlagbaum am Filament dreht, auf ihren Rücken hinunter und nimmt so den Pollen nototrib auf. Die Einbeziehung der Staubblätter in die Umhüllung der Krone wird also hier funktional ergänzt durch einen Mechanismus, der sie nur zum Zeitpunkt der Pollenübertragung aus dieser Hülle befreit.

Dieser 3. Teil der «Aspekte» beschäftigt sich mit solchen Bestäubungsvorrichtungen, die in manchen Fällen noch weitaus höhere Grade der Komplexität erreichen als beim Salbei. Insbesondere soll dabei der Aspekt des harmonischen Zusammenpassens der einzelnen Organe, ihre Synorganisation, herausgearbeitet werden. Nach *Remane* (1956, S. 333) gehören ja gerade diese Apparate, die sich aus ursprünglich nicht weiter aufeinander bezogenen Teilen entwickelt haben, zu den ungelösten Problemen der Selektionstheorie.

2. Bestäubungsmechanismen bei Schmetterlingsblumen und Marantaceen

Bei den Schmetterlingsblumen liegen Staubblätter und Narbe(n) in den waagrecht aus der Blüte herausragenden Kronteilen eingeschlossen. Wenn ein Insekt auf diesem «Schiffchen» landet, um an seiner Basis Nektar zu suchen, kann der Pollen nur dann übertragen werden, wenn er irgendwie aus dem geschlossenen Schiffchen hinausgelangt. Für die Schmetterlingsblütler selbst konnte schon der Blütenbiologe *Delpino* im vorigen Jahrhundert vier verschiedene Mechanismen nachweisen, durch die das geschehen kann. Beim Steinklee (*Melilotus officinalis*) klappt das Schiffchen nach unten, wenn es durch das landende Insekt belastet wird, die Antheren sitzen dabei an einer stabilen Filamentröhre und bleiben in ihrer ursprünglichen Lage. Der Bestäuber senkt sich somit von oben auf die Staubblätter. Der Besenginster (*Cytisus scoparius*) hat dagegen auch diese Bewegung noch selbst in seinen Bestäubungsapparat mit übernommen: der Griffel und die ihn umhüllende Filamentröhre stehen in der unberührten Blüte unter Spannung, die sich bei der Landung des Insekts löst und diese ganze Geschlechtssäule nach oben schnellen lässt. Auch hier wird der Pollen sternotrib, also am Bauch des

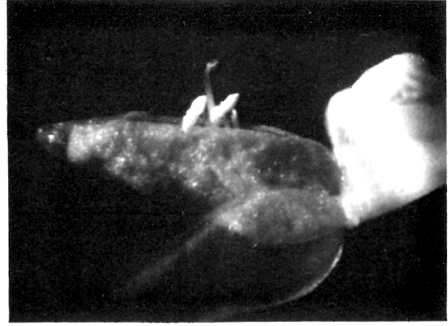
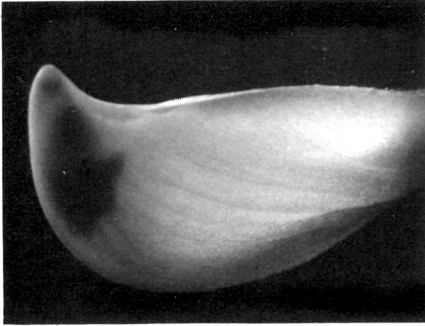


Bild 1: I Goldregen, Schiffchen einer Blüte mit einer Ansammlung des von den Staubblättern ausgestossenen Pollens in der Spitze. II Blüte einer Buntnessel. Durch Doppelbelichtung sieht man die Funktionsweise des Klappmechanismus; bei Belastung wird die Blütenblathülle um die Staubblätter heruntergedrückt. Diese Bewegung wird durch ein spezielles Gelenk am Blattansatz ermöglicht.

Insekts, abgelagert. Die Vogelwicke (*Vicia cracca*) zeigt den Bürstentyp, bei dem nun die Staubblätter selbst gar nicht mehr aus der Umhüllung des Schiffchens befreit werden, sondern ein spezielles Organ die Übertragung des Pollens auf das Insekt übernimmt. Am Griffel befindet sich unterhalb der Narbe dichte Behaarung, die den Pollen auf das Insekt befördert, wenn das Schiffchen heruntergedrückt wird. Als letzte Möglichkeit der Pollenübertragung bei den Schmetterlingsblütlern ist noch die «Nudelpumpe» zu nennen, wie sie bei der Lupine und der Kronwicke (*Coronilla varia*) zu finden ist. Hier geben die Antheren den Pollen innerhalb des geschlossenen Schiffchens ab, und zwar so, dass er sich in der Spitze ansammelt (*Bild 1 I*). Bei Belastung wird das Schiffchen heruntergedrückt, während die Staubblätter in ihrer Lage verharren und durch eine kleine Öffnung in der Spitze des Schiffchens den Pollen wurstartig herausdrücken. Oft sind sogar einige der Staubblätter speziell zu diesem Zweck zu keulenförmigen Pumpkolben umgestaltet. — In allen Fällen liegt also letzten Endes derselbe Prozess vor: der Pollen wird von unten an die Bauchseite des Insekts geheftet.

Auch die konvergenten Schmetterlingsblumen aus anderen Familien, so z.B. die Polygalaceen, folgen diesem Muster der Pollenübertragung. Als besonderes Beispiel sei hier die Buntnessel (*Coleus sp.*) angeführt, die insofern auffällt, als sie trotz ihrer Zugehörigkeit zu den Lippenblütlern ebenfalls den Schmetterlingsblumentypus verwirklicht. Bei ihren Blüten ist die Oberlippe flächig ausgebildet und aufgestellt, sie gleicht damit der Fahne einer Schmetterlingsblüte. Die Unterlippe steht horizontal vor und umhüllt die Staubblätter und den Griffel, vergleichbar dem Schiffchen. Die Filamente der vier Staubblätter bilden im basalen Abschnitt eine feste Röhre, in die der Griffel eingelagert ist. Die Unterlippe sitzt mit federnder Gelenkbildung an der Kronröhre an, so dass der Bestäubungsmodus dem Klapptyp der Schmetterlingsblütler entspricht (*Bild 1 II*). Wenn man bedenkt, dass die Buntnessel zur selben Familie gehört wie der eingangs erwähnte Salbei, dann überrascht diese erstaunliche Ähnlichkeit mit der Schmetterlingsblüte. Es liegt hier eine Prinzipkonvergenz vor, die deutlich zeigt, welche blütenbiologisch-funktionale Plastizität den einzelnen Bauplantypen innewohnt.

Liegen bei den Bestäubungsformen der Schmetterlingsblüten noch jeweils relativ einfache Apparate vor, die sich schwerpunktmässig auf einzelne Vorgänge