

Funktionsmorphologische Veränderungen im Blütenbau innerhalb der Gattung *Pulsatilla* (Ranunculaceae) – Anpassungen an einen neuen Bestäuberkreis

Functional and morphological changes in flower structure within the genus *Pulsatilla* (Ranunculaceae) – adaptations to new pollinators

A. KRATOCHWIL, Biol. Inst. II, Universität Freiburg, Schänzlestraße 1, D-7800 Freiburg i.Br.

Blütenmorphologische und -ökologische Untersuchungen an *Pulsatilla vulgaris* Mill. (Kratochwil A 1988: Flora i. Dr.) haben ergeben, daß diese vom Blumentyp her einfache Art zahlreiche Spezialanpassungen besitzt, die die Bestäubung durch bestimmte Kleinbienen-Arten der Gattungen *Lasioglossum* und *Andrena* gewährleisten. Da es sich bei *P. vulgaris* um eine innerhalb der Gattung stammesgeschichtlich junge Art handelt, bot sich eine vergleichende Analyse mit anderen, insbesondere ursprünglicheren Arten der Gattung an (*P. alpina* s.l. u.a.). Hierdurch sollte es möglich werden, die phylogenetische Entwicklung bestimmter bestäubungsbiologischer Merkmale der Gattung *Pulsatilla*, der etwa 31 Arten angehören, nachzuzeichnen, und die Frage zu beantworten, ob es in diesem Falle zu einer Coevolution innerhalb des Blüten-Bestäuber-Systems gekommen ist.

Die Sippen mit stammesgeschichtlich älteren Merkmalen besiedeln Standorte der alpinen-hochmontanen Stufe (Blühzeit Juni–August, Blütenfarbe weiß oder gelb, Involucrum nicht verwachsen, Nektarien fehlen). In allen bisher bekannten Fällen werden diese Sippen von Hummeln bestäubt; daraus kann man schließen, daß auch die Stammart der Gattung von Hummeln bestäubt wurde. Bei den stammesgeschichtlich jüngeren Sippen handelt es sich um Tieflandsippen, die alle an Trockenstandorten vorkommen (Blühzeit April–März, Blüten blauviolett, Involucrum verwachsen, Nektarien vorhanden). Als Bestäuber dienen *Lasioglossum*- und *Andrena*-Arten: *L. lineare* (Schenck 1868), *L. malachurum* (Kirby 1802), *A. bicolor* Fabricius 1775, bei *P. vulgaris*.

Das Vorherrschen von Kleinbienen als Bestäuber an kontinental getönten Trockenstandorten setzte funktionsmorphologische Veränderungen im Blütenbau gegenüber den von Hummeln bestäubten Gebirgssippen voraus. Diese seien im folgenden genannt und zugleich evolutionsbiologisch interpretiert: 1. Das Involucrum, das bei den ursprünglichen Sippen zur Photosynthese genutzt wird, macht einen Funktionswechsel durch. Es hemmt als Widerlager in einem frühen Blütenstadium eine weitere Perigonblattöffnung, so daß in dem kleinen Öffnungsbereich die Bienen die Narben berühren müssen. 2. Während zum Blühzeitpunkt der alpinen Arten zahlreiche andere Pflanzenarten den bestäubenden Hummeln Nektar bieten, blühen zum frühen Blühzeitpunkt der Tieflandsippen solche Nektarpflanzen syntop noch nicht. Aus diesem Grunde entwickelten sich Nektarien. 3. Zur Erhöhung der Attraktivität der Blüte für die Kleinbienen kommt es zu einer Veränderung der Blütenfarbe. Die weißen bzw. gelben Blüten der ursprünglichen Sippen absorbieren im UV-Bereich. Ihr Blütenhorizont liegt zwischen 20 und 50 cm über dem Boden. Die in gleicher Höhe anfliegenden Hummeln erkennen die im UV-Bereich absorbierenden Blüten, da sie zu dem im UV streuenden Himmel kontrastieren. Die blauvioletten Blüten der Tieflandsippen besitzen ein im UV-Bereich reflektierendes Perigon und absorbierendes Androecium. Das reflektierende Perigon, das sich ca. 5–15 cm über dem Boden befindet, hebt sich von der im UV-Bereich absorbierenden Vegetation ab, unabhängig davon, ob diese im vertrockneten oder frischen Zustand vorliegt.

Am Beispiel der Gattung *Pulsatilla* läßt sich zeigen, wie innerhalb einer Pflanzengattung durch die Eroberung neuer Standorte bei einzelnen Arten in Anpassung an den dort vorkommenden Bestäuberkreis morphologische Veränderungen im Blütenbau notwendig wurden. Die Bestäuber sind in diesem Falle die Schrittmacher der Blütenevolution. Da es sich bei den Bestäubern der jüngeren Sippen soziale oder bivoltine Bienenarten mit längerer Flugzeit im Jahr handelt, die auch an anderen Pflanzenarten Nektar und Pollen aufnehmen müssen, kann es zu einer Coevolution, die Spezialanpassungen auch des Bestäubers voraussetzt, unter diesen Rahmenbedingungen nicht kommen.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Kr 926/1-1).