



In Nordamerika bestäubt der Rubinkehl-Kolibri das Prächtige Leimkraut.



WIE BLÜTEN AUF SICH AUF- MERKSAM MACHEN

Ist die Farbe entscheidend oder sorgen andere Signale dafür, welche Blüten von Tieren besucht werden? Einblicke in die Wechselbeziehung von Pflanzen und ihren Bestäubern.

Von Carmen Hocker

Florian Schiestl formt seine Hände zu Kugeln und hält sie sich vors Gesicht. «Wäre ein menschliches Auge so gross wie das einer Libelle, würde es unsere ganze Wange bedecken», erklärt der Leiter des Instituts für Systematische und Evolutionäre Botanik an der Universität Zürich. Das liege daran, dass ein Insektenauge anders aufgebaut sei. Um eine gute Auflösung in Bezug auf Farbe und Raum zu haben, sind bei Insekten viele Einzelaugen nötig, die bei der Libelle knäuelartig,

zu einem Konvolut, zusammengepackt sind. Im menschlichen Auge sitzen die Sinneszellen platzsparend in der Retina hinter dem optischen Apparat. Darum haben Menschen mit ihren verhältnismässig kleinen Augen ein ausgezeichnetes Sehvermögen. Eine Besonderheit der Libellenaugen ist, dass sie Bewegungen um ein Vielfaches schneller wahrnehmen als wir Menschen. Deshalb können diese Räuber kleinste Mücken im Flug erbeuten. Auch Bestäuberinsekten



Die Blaue Federlibelle hat, wie alle Libellen, einen Knäuel aus vielen Einzelaugen.



Die einheimischen Taubenkropf-Leimkräuter (o.) werden alle von Insekten bestäubt.

wie Wildbienen haben solche Komplexaugen, allerdings sind diese weniger auffällig.

BLÜTENSIGNAL FARBE

Insekten haben nicht nur andere Augen als wir, sie nehmen auch Farben anders wahr. Bienen können UV-Licht erkennen, aber kein Rot. Schmetterlinge sehen sowohl UV-Licht als auch Rot. Und Hummeln bevorzugen keinen bestimmten Farbton, sondern steuern Blüten nach der Farbintensität an. «Genetisch festgelegte Farbpräferenzen bestimmen den ersten Blütenbesuch», weiss Biologe Klaus Lunau, der das Institut für Sinnesökologie an der Universität Düsseldorf leitet. Einer seiner Schwerpunkte ist die angeborene und erlernte Blütenerkennung bei Insekten, insbesondere deren Farbwahrnehmung. Hummeln und Schwebfliegen beispielsweise haben eine angeborene Farbpräferenz und lernen erst in der Folge, Farben ausserhalb dieses Spektrums mit Belohnung durch Nektar und Pollen zu assoziieren. Auch andere einheimische Insekten lernen, dass nicht nur gelbe Blüten mit einer Belohnung auf sie

warten. Eine besondere Rolle für Wildbienen und Schwebfliegen spielt die Farbe von Pollen, da sie sich oder ihre Nachkommen mit Pollen als einziger Proteinquelle versorgen.

GELB ZUR ORIENTIERUNG

Schon vor mehr als 100 Millionen Jahren war der Pollen von windbestäubten Pflanzen gelb, noch bevor sich Tiere für ihn als Nahrungsquelle interessierten. Warum das so ist, liegt noch im Dunkeln. Erforscht ist, dass für die gelbe Farbe Pigmente verantwortlich sind, die den Pollen vor Pilzen und Bakterien schützen - und durch das Absorbieren von UV-Licht auch vor der Wirkung intensiver Sonneneinstrahlung. Im Laufe der Evolution wurde die Blütenkrone als kontrastierendes Signal quasi um den Pollen herum gebaut. Um die Lockwirkung zu erhöhen, haben Korbblütler wie Sonnenblume oder Margerite Pseudoblumen, sogenannte Kompositblüten, entwickelt. Auch die Schirme der Doldenblütler sind viel grösser als ihre einzelnen Döldchen. Somit können diese Blumen von Insekten auf grössere

Distanz wahrgenommen werden. Eine solche Signalverstärkung ist hilfreich, da die meisten Insekten Objekte nur farblich sehen, wenn sie entweder sehr gross oder sehr nah sind. Grund dafür ist, dass sie sich besser ohne Farben und nur mithilfe des Helligkeitskontrastes orientieren können.

GEOGRAFISCHE BESONDERHEITEN

«In unseren Breitengraden ist Weiss die häufigste Blütenfarbe bei einheimischen Pflanzen, Gelb und Blau halten sich die Waage», so Klaus Lunau. Je nachdem, welchen Kontinent man betrachtet, gibt es in Bezug auf die Blütenfarbe interessante Unterschiede. Die einheimischen Leimkräuter haben zum Beispiel weisse bis purpurne Blüten, die alle von Insekten bestäubt werden. Anders ist das bei ihrem nordamerikanischen Verwandten, dem Prächtigen Leimkraut *Silene regia*. Seine leuchtend roten Blüten locken den Kolibri zur Bestäubung an. «Evolutionsbedingt gibt es rote Blüten nur dort, wo auch Vögel als Bestäuber vorkommen», erklärt Florian Schiestl diesen Zusammenhang. Zu den Ausnahmen



Schmetterlingsmücken im Aronstab
Arum maculatum.



Das einheimische Rote Waldvögelein
Cephalanthera rubra - eine Nahrungstäuschblume.

GARTENWISSEN

Pflanzen locken ihre Bestäuber mit optischen und olfaktorischen Signalen an.

unter den heimischen Pflanzen zählt der Klatschmohn *Papaver rhoeas*, dessen Blüten UV-Licht reflektieren. Dadurch wird das Rot von Bienen als Ultraviolett wahrgenommen. Dieses «Bienenpurpur» ist im Gegensatz zur Farbe Rot für sie sichtbar.

DUFT UND TÄUSCHUNGSMANÖVER

Neben der Farbe spielt auch der Duft eine wesentliche Rolle, um Bestäuber anzuziehen. Ein Bouquet besteht oft aus 50 verschiedenen organischen Verbindungen. Warum Düfte so komplex sind, ist noch nicht erforscht. Denkbar ist, dass der Duft eines von vielen Lernmerkmalen für Bestäuber ist. Andere Erkenntnisse deuten darauf hin, dass verschiedene Substanzen unterschiedliche Effekte haben. Manche locken Bestäuber an, andere schrecken Frassfeinde ab. Denkbar ist aber auch, dass die Vielfalt der Duftbouquets ein Zufallsprodukt ist. Sicher ist, dass Düfte bei der Mimikry, einer weiteren Form von Bestäuberanlockung, eine wichtige Rolle spielen. Mimikry bezeichnet in diesem Fall Täuschmechanismen, die bestimmte Pflanzen entwickelt haben. Biologe Florian Schiestl beschäftigt sich in seiner Grundlagenforschung vertieft mit den Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und ihren Bestäubern. Ein faszinierendes Beispiel der heimischen Flora sei der Aronstab *Arum maculatum*: «Er imitiert faulendes Pflanzenmaterial, um Schmetterlingsmücken *Psychoda phalaenoides* anzulocken.» Diese auch als «Abortfliegen» bekannten Insekten legen normalerweise ihre Eier in solch ein Substrat. Nachdem sie in die Röhren des Aronstabs

gerutscht sind, werden sie, mit Pollen beladen, erst am nächsten Tag wieder freigelassen. Auf diese Weise sichert die Pflanze sich verlässlich ihre Fortpflanzung. Oft produzieren Mimikry-Pflanzen für die Bestäuber überhaupt keine Belohnung, sondern täuschen zum Beispiel das Vorhandensein von Nektar oder eines Sexualpartners nur vor. Eine sogenannte Nahrungstäuschblume ist das Rote Waldvögelein *Cephalanthera rubra*, eine heimische Orchidee. Ihre nektarlosen Blüten imitieren durch Reflexion des blauen und UV-Lichts Glockenblumen, auf die bestimmte Wildbienen spezialisiert sind.

FARBE IM HAUSGARTEN

Pflanzen locken ihre Bestäuber mit optischen und olfaktorischen Signalen an. Umgekehrt sind Insekten auf Nahrung für sich und ihre Brut angewiesen. Viele von ihnen sind bei der Nahrungssuche Generalisten, andere, wie beispielsweise die Reseden-Maskenbiene *Hylaeus signatus*, haben sich auf eine ganz

bestimmte Pflanzenart spezialisiert. In Gärtnerkreisen hört man des Öfteren, dass Insekten bevorzugt gelbe Blumen anfliegen. Diese These lässt sich wissenschaftlich nicht stützen, sagt Insektenforscher Klaus Lunau. Somit gebe es auch keinen Grund, vorwiegend gelb blühende Pflanzen im Garten zu haben.

Wichtiger sei der Artenreichtum, die Vielfalt an einheimischen Wildpflanzen. Berücksichtigt man bei der Wahl der Pflanzen zudem noch gestaffelte Blütezeiten, dann finden Insekten über viele Monate Pollen und Nektar. Vereinfacht gesagt, dürfen wir umso mehr unterschiedliche schwirrende Gäste im Garten beobachten, je vielfältiger gedeckt der Blütentisch ist. Angesichts der facettenreichen Wechselbeziehung zwischen Pflanze und Bestäuber erstaunt es darum nicht, dass Farbe nur eines von vielen Signalen ist, um Bestäuber anzulocken. Und das liegt nicht nur daran, dass Insekten-Augen anders sind als unsere menschlichen.



Film-Tipp

BEDEUTUNG DER BESTÄUBER

«I am a flower», hört man die Stimme der Schauspielerin Meryl Streep im amerikanischen Original sanft säuseln. Aus Perspektive der Blüten erzählt sie, welche Bedeutung Bestäuber wie Kolibris, Fledermäuse, Bienen und Schmetterlinge haben. Regisseur Louie Schwartzberg hat diese Beziehung

in beeindruckenden Bildern mit Hochgeschwindigkeitskameras und Extrem-Nahaufnahmen festgehalten.

Disney Nature im iTunes-Store: Fr. 14.- (Deutsch, Englisch)