

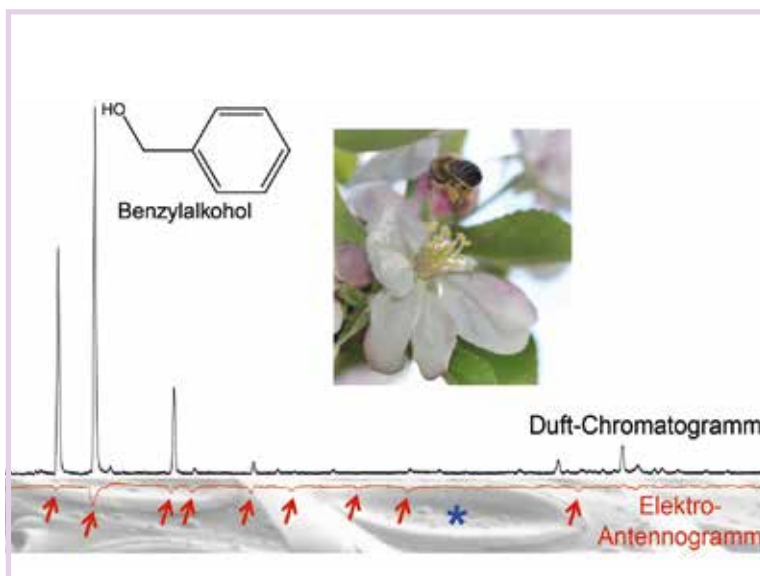
BLÜTENDUFT – DIE UNSICHTBARE SPRACHE DER BLÜTENPFLANZEN

Blütenpflanzen sind für ihre sexuelle Fortpflanzung auf Tiere angewiesen und können ohne die Bestäuber keine oder nur sehr wenige Samen bilden. Damit es zu einer Interaktion zwischen Blüten und deren Bestäubern kommen kann, müssen die Blütenpflanzen ihre Blüten bewerben. Durch visuelle Signale und Duftstoffe stellen sie sicher, dass die Blüten von Bestäubern gefunden und erkannt werden.



Die Gewöhnliche Bindensandbiene (*Andrena flavipes*) beim Nektartrinken von Blüten eines weiblichen Weidenkätzchens.

Blüten zeichnen sich durch eine hohe Formen-, Farb- und Duftvielfalt aus, weswegen sie auch uns Menschen beeindrucken. Die meisten der rund 350.000 beschriebenen Blütenpflanzen (inkl. Wild- und Nutzpflanzen) werden von Tieren bestäubt. Obwohl die Kommunikation zwischen Blüten und deren Bestäubern in jedem Bestäubungssystem essentiell ist, wird erst seit kurzem die relative Bedeutung der Signale verstanden, also, ob Aussehen oder Duft die Bestäuber stärker anlocken. Insekten, darunter Bienen, Fliegen und Schmetterlinge sind die wichtigsten Bestäuber. Es ist bekannt, dass sie Blütenformen und -farben meist erst im Nahbereich der Blütenpflanzen (wenige Zentimeter bis Meter) erkennen können, wohingegen Blütendüfte zum Teil über Entfernungen von mehr als einem Kilometer wahrgenommen werden. Daher ist es wenig verwunderlich, dass zur Anlockung von Bestäubern aus der Ferne vor allem Blütendüfte von Bedeutung sind.



*Chromatogramm einer Blütenduftprobe vom Apfel (schwarz) mit einem dazugehörigen Elektroantennogramm eines Fühlers (=Antenne) der Honigbiene (blau). Im Duft-Chromatogramm stellt jeder Ausschlag nach oben eine Substanz dar. Je höher der Ausschlag desto größer ist die Menge des Duftstoffes in der Duftprobe. Die aromatische Substanz Benzylalkohol wird von den Blüten in den größten Mengen abgegeben. Stoffe, die von der Honigbiene wahrgenommen werden können, lösen Nervenimpulse in der Bienenantenne aus. Die Honigbiene riecht fast alle der Duftstoffe (mit Pfeilen markiert), darunter Benzylalkohol. Im Hintergrund eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Bienenfühlers. Ovale und knapp 15 µm (Mikrometer, ein Millionstel Meter) große Porenplatten (durch blaues Sternchen * markiert) enthalten die Riuchsinneszellen.*

Mittlerweile sind mehr als 2.000 verschiedene Blütenduftstoffe beschrieben, wobei verschiedene Pflanzenarten meist verschiedene Düfte und Duftmischungen abgeben. Das erlaubt den Bestäubern, die oft hunderte verschiedene Duftstoffe wahrnehmen können, die Düfte verschiedener Arten zu unterscheiden und wiederholt Blüten ein und derselben Art anzufliegen. Erst dadurch fungieren sie als effektive Bestäuber und stellen den Fortpflanzungserfolg der Pflanzen sicher.

Wie locken Weiden- oder Apfelblüten Bienen an?

In den letzten Jahren haben wir untersucht, wie Bienen von blühenden Weiden angelockt werden, wie Honigbienen Apfelblüten finden und wie spezialisierte Wildbienen ihre Wirtspflanzen erkennen. Im Frühjahr sind verschiedene Weidenarten außerordentlich wichtige Pollen- und Nektarquellen für verschiedenste Insekten, darunter eine Vielzahl an Wildbienen (Foto) sowie die Honigbiene. Weidenarten, wie die Salweide oder die Reif-Weide, geben starke Blütendüfte ab, welche aus bis zu 30 Komponenten bestehen. Honig- sowie Wildbienen können die meisten dieser Substanzen riechen und werden durch sie effizient angelockt. Weiden sind zweihäusige Pflanzen, d. h. einzelne Pflanzen sind entweder weiblich mit nur weiblichen Blüten oder rein männlich. Damit eine Bestäubung stattfinden kann, müssen die Insekten beide Geschlechter besuchen und den Pollen von männlichen auf weibliche Pflanzen übertragen. Für Bienen sind die Düfte beider Geschlechter gleich attraktiv. Daher sind die Blütendüfte nicht nur für die Anlockung im Allgemeinen von Bedeutung, sondern auch dafür, dass die Bienen beide Geschlechter besuchen und erst so zu Bestäubern werden.

Apfelblüten sind primär weiß gefärbt und geben einen süßlichen Duft ab. Dieser ist aus mehr als 20 verschiedenen Substanzen zusammengesetzt, welche die Honigbiene wahrnehmen kann (Grafik). Bei der Anlockung

der Honigbiene ist der Blütenduft von gleich großer Bedeutung wie Blütenform und -farbe. Blütendüfte sind daher mitverantwortlich dafür, dass Apfelblüten bestäubt werden und wir später im Jahr Früchte ernten können.

Viele der in Österreich vorkommenden Wildbienenarten sind auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen. So sammeln zum Beispiel bestimmte Scherenbienenarten Pollen für den Nachwuchs ausschließlich von Glockenblumen, während Schenkelbienen dies nur auf Gilbweidericharten tun. Für diese Bienen ist nicht wichtig irgendeine Blütenpflanze zu finden, sondern sie müssen ihre spezifischen Wirtspflanzen finden und erkennen. Dazu nutzen sie jeweils Pflanzendüfte, die charakteristisch für deren Wirtspflanzen sind. Visuelle Signale wie Blütenfarben, die mit 3-4 verschiedenen Rezeptoren wahrgenommen werden, würden so eine Spezifität nicht erlauben. Interessant ist auch, dass Glockenblumen und bestimmte Gilbweidericharten (z. B. Gewöhnlicher Gilbweiderich) ihre Düfte nur in sehr geringen Mengen verströmen und daher für uns Menschen kaum wahrnehmbar sind. Für die spezialisierten Bestäuber dagegen sind die Lockstoffe auch in kleinsten Mengen erkennbar und bei der Wirtsfindung unabdingbar.

Text & Foto:

Prof. Dr. Stefan Dötterl
Universität Salzburg
FB Biowissenschaften,
Pflanzenökologie
Botanischer Garten
Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Tel. ++43(0)662/8044-5527
stefan.doetterl@sbg.ac.at



FOTO: PRIVAT

Referenzen

- Dötterl S, Füssel U, Jürgens A, Aas G (2005) 1,4-Dimethoxybenzene, a floral scent compound in willows that attracts an oligolectic bee. *Journal of Chemical Ecology* 31: 2993-2998.
- Dötterl S, Glück U, Jürgens U, Woodring J, Aas G (2014) Floral reward, advertisement and attractiveness to honey bees in dioecious *Salix caprea*. *PLoS ONE*, 9(3): e93421. doi:10.1371/journal.pone.0093421.
- Dudareva N, Pichersky E (2006). *Biology of floral scent*. CRC Press, Boca Raton.
- Füssel U, Dötterl S, Jürgens A, Aas G (2007) Inter- and intraspecific variation in floral scent in the genus *Salix* and its implication for pollination. *Journal of Chemical Ecology* 33: 749-765.
- Jürgens A, Glück U, Aas G, Dötterl S (2014): Diel fragrance pattern correlates with olfactory preferences of diurnal and nocturnal flower visitors in *Salix caprea* (Salicaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 175: 624-640.
- Knudsen JT, Eriksson R, Gershenzon J, Ståhl B (2006). Diversity and distribution of floral scent. *Botanical Review* 72: 1-120.
- Milet-Pinheiro P, Ayasse M, Dobson HEM, Schindwein C, Francke W, Dötterl S (2013) The chemical basis of host-plant recognition in a specialized pollinator. *Journal of Chemical Ecology* 39: 1347-1360.
- Ollerton J, Winfree R, Tarrant S (2011) How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120: 321-326.
- Rachensberger M (2014) Visual and olfactory cues of apple flowers and their relative importance for the attraction of honeybees. Bachelorarbeit, Universität Salzburg.
- Schäffler I, Steiner KE, Haid M, van Berkel SS, Gerlach G, Johnson SD, Wessjohann L, Dötterl S (2015) Diacetin, a reliable cue and private communication channel in a specialized pollination system. *Scientific Reports* 5, 12779: doi:10.1038/srep12779.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [2018_2](#)

Autor(en)/Author(s): Dötterl Stefan

Artikel/Article: [Blütenduft - die unsichtbare Sprache der Blütenpflanzen 18-19](#)