

Ich find' dich dufte



 Pia Aumeier

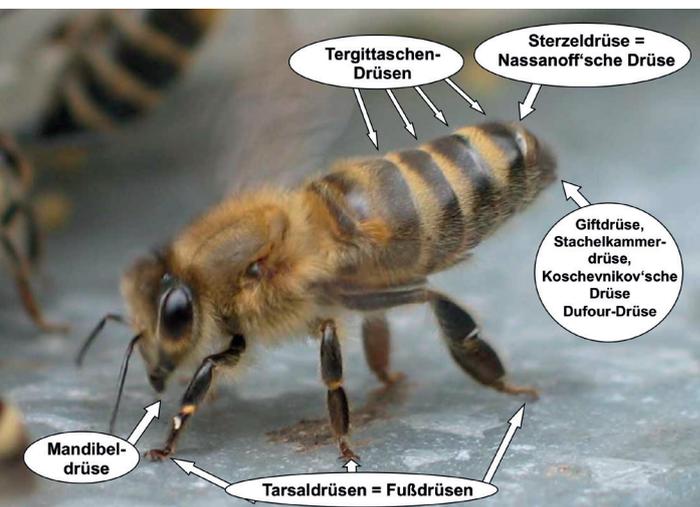
Duftwelt Bienenvolk

Honigbienen faszinieren! Auch durch das komplexe Zusammenleben vieler Tausend Individuen, die intensiv und effektiv zusammenarbeiten. Wie koordinieren sie dies? Immer wieder erreichen mich Anfragen zu biologischen Hintergründen, die so manche mysteriöse Beobachtung am Bienenvolk besser verstehbar machen können.

Reanimation an Aischas Königin?

„In meinen Bienenvölkern Sorge ich jedes Jahr für junge Königinnen. Dazu entnehme ich im Oktober die alte Stockmutter, und setze sofort eine Selbstaufgezogene aus einem Jungvolk im Käfig mit Futterteig zu. Mit dem nun weislosen Jungvolk verstärke ich durch Aufeinandersetzen ein Anderes, so verfügt das neue Volk fürs kommende Jahr gleich über zwei Bruträume. Schwer fiel mir lange das Töten der Altkönigin. Inzwischen zerdrücke ich sie mit einem Stein. Dabei beobachtete ich nicht nur einmal, dass die königliche Leiche stundenlang magisch Bienen anzieht, die offenbar versuchen, sie wiederzubeleben?“, wundert sich Aischa aus Lübeck.

Abb. 1 Honigbienen sind „gespickt“ mit Pheromondrüsen.



Parfümierter Informationstransfer

In ihrem Nest im „Stockdunklen“ nutzen soziale Insekten für den Austausch von Informationen akustische und taktile, vor allem aber chemische Signale. Werden die Duftstoff-Botschaften nur von Individuen einer einzigen Art, in unserem Fall Honigbienen, verstanden, nennt man sie „Pheromone“. Über 50 verschiedene Substanzen dieser arteigenen „Geheimsprache“ sind bisher aus dem Bienenvolk bekannt. Sie werden in Drüsen produziert und kontinuierlich oder bei Bedarf gezielt auf die Körperoberfläche abgegeben (Abb. 1), sie verdunsten jedoch auch aus Mund, After und Fußdrüsen und sorgen für eine effektive Verständigung.

Honigbienen nutzen dabei einerseits sehr leicht flüchtige Substanzen, die als Duftfahne schnell Information an viele Artgenossen weitergeben können. Hierzu zählen z.B. Alarmpheromone, die bei Störung des Bienenstockes schnell zum Angriff vieler Wächterinnen führen können. Schwer flüchtig sind hingegen zum Beispiel Fettsäuren und deren Derivate, die die Hauptkomponente des Königinnenpheromons bilden. Sie wirken meist nur im Nah- oder gar Kontaktbereich zwischen wenigen Individuen und erfüllen damit ganz andere Funktionen.

„Duftbombe“ Königin

Die Anwesenheit einer intakten Königin ist für die geordneten Abläufe im Bienenstaat unentbehrlich. Zwar ist sie nicht die „Chefin“, was der imkerliche Ausdruck „Weisel“ (von „Weisen“) suggeriert. Denn nicht sie bestimmt ob und wohin geschwärmt wird, wo und wieviel gesammelt, gebaut, oder wie groß das Brutnest ausgedehnt wird. Dies entscheiden offenbar die Arbeiterinnen. Die besondere Stellung der Königin resultiert vielmehr daraus, dass sie das einzige fruchtbare und begattete Weibchen im Bienenvolk ist. Nur sie kann eine schlagkräftige Arbeiterinnen-Truppe erzeugen, und ihre vielen Töchter elegant so manipulieren, dass diese sogar auf eigene Reproduktion verzichten und stattdessen für den Fortbestand des Sozialstaates arbeiten.

Um die Arbeiterinnen kontinuierlich über ihre Anwesenheit zu informieren und um die königliche Dominanz bei der Fortpflanzung sicher zu stellen, gibt die Königin aus verschiedenen Drüsen Pheromone ab, die auf Arbeitsbienen anziehend wirken und gleichzeitig deren Fortpflanzung unterdrücken.

- ◆ Ein öliges Sekret aus verschiedenen organischen Säuren, Alkoholen und weiteren aromatischen Verbindungen wird aus den Mandibeldrüsen abgegeben, die neben den Oberkiefern seitlich am Kopf münden. Die Hauptkomponente ist die 9-Oxodecensäure = 9-ODA, die alleine bereits einen Großteil der, für Königinnen typischen, Wirkungen bei Arbeitsbienen hervorrufen kann. In den Mandibeldrüsen der Arbeiterinnen werden ähnliche organische Substanzen synthetisiert, die aber keine Pheromonwirkung haben, sondern dem Futtersaft zugesetzt werden bzw. die Konservierung des Honigs unterstützen.
- ◆ Immer noch nicht vollständig verstanden ist die Rolle der Tergittaschendrüsen, die zwischen den Hinterleibsegmenten liegen und ihr Sekret auf den „Rücken“ der Königin abgeben. In Verbindung mit den Komponenten der Mandibeldrüsen scheinen sie bestimmte Verhaltensweisen der Arbeiterinnen zu verstärken, so z.B. die Hofstaatbildung. Beobachten Sie doch einmal auf einer ruhig gezogenen Wabe oder in einem Beobachtungsstock die Hofstaatbienen! Sie berühren mit ihren Antennenspitzen (dort sitzen Chemosensoren) immer wieder den Rücken der Königin. Vermutlich sind Komponenten dieser Drüsen auch für das aggressive Verhalten frisch geschlüpfter Königinnen untereinander verantwortlich.
- ◆ Die Tarsaldrüsen, in den jeweils letzten Fußgliedern, verursachen vermutlich duftende Fußabdrücke. Eventuell können sie den Bau von Nachschaffungszellen verhindern. Das komplexe Verhalten „Nachschaffen“ oder „Schwartzellen anlegen“ wird aber wohl von mehreren Duftstoffkomponenten und äußeren Einflüssen gesteuert.



Abb. 2 Schön warm zwischen Bauch und Hosenbund halte ich meine gekäfigten Königinnen. Herumschwirrende Arbeiterinnen gesellen sich sofort sterzelnd dazu. (Foto Detlef Fiedrich).



Abb. 3 Tot oder lebendig, eine Königin duftet unwiderstehlich – auch für fremde Arbeiterinnen.

Anlockung und „sanfte“ Unterdrückung von Arbeiterinnen

Das ölige und schwer flüchtige 9-ODA ist für Arbeiterinnen nicht nur im Volk äußerst attraktiv. Fremde Bienen scharen sich auch draußen um Königinnen (Abb. 2), selbst tagelang nach ihrem Ableben (Abb. 3). Genau das hat Aischa beobachtet. Auch benutzte, aber aktuell leere Königinnen-Zusatzkäfige locken Bienen an. Abb. 4 zeigt einen Bienenschwarm, der offenbar auf der Suche nach seiner am Ast sitzenden Königin, versehentlich in die Seitentasche der Auto-Beifahrertür einzog, wo der Imker die alten Königinnenkäfige aufbewahrte. Leider klappt diese Schwarmanlockung nicht zuverlässig genug. Mit einer leeren Wabe, behängt mit duftendem Königinnenkäfig, gelingt es allerdings recht gut, entkommene Versuchsbienen in hohen Laborräumen anzulocken (Abb. 5). Vielleicht ein guter Tipp zum Fang von Bienen, die versehentlich in den Schleuderraum gerieten?

Im Stock wird, vermutlich unter Beteiligung weiterer Substanzen, durch 9-ODA die „Hofstaatbildung“ ausgelöst. Die Hofstaatbienen füttern und putzen die Königin kontinuierlich, wobei sie das über den ganzen Körper der Königin „verschmierte“ Pheromon aufnehmen. Durch den sozialen Futteraustausch mit anderen Arbeiterinnen wird es im gesamten Stock verteilt. So sind alle Bienen, auch jene, die der Königin nie persönlich begegnen, über ihre Anwesenheit informiert. Gleichzeitig werden sie so chemisch „sterilisiert“: Nehmen Arbeiterinnen das Königinnen-Pheromon über ihre Antennen wahr, werden über einen Nervenimpuls Gehirnzellen aktiviert. Diese steuern wiederum die Aktivität bestimmter Hormondrüsen so, dass das Heranreifen von Eiern in den Eierstöcken der Arbeiterinnen unterbleibt. Damit kann die Honigbienenkönigin effektiv und „friedlich“ ihren ausschließlichen Anspruch auf Fortpflanzung durchsetzen. Bei Bienenarten mit einer primitiveren sozialen Struktur (z. B. einige Hummelarten) muss die Königin ihre Dominanz zusätzlich durch ihre körperliche Überlegenheit unterstreichen, wobei sie durchaus auch „physische Gewalt“ anwendet, z. B. legende Arbeiterinnen „verprügelt“ oder die von Arbeiterinnen gelegte Eier auffrisst.

Abb. 4 Verirrter Bienenschwarm, angelockt von leeren, aber offenbar noch nach Königin duftenden, Zusatzkäfigen im Auto.



Mit zunehmender Anzahl der Bienen und räumlicher Distanz zwischen der Quelle Königin und der Empfängerbiene „verdünnt“ sich das Pheromon. Dies erklärt, warum bei der „Königinnenaufzucht im weiselrichtigen Volk“ tatsächlich einige wenige Larven im Zuchtrahmen im Honigraum zumindest kurzzeitig angepflegt werden. Deutlich höher ist der Annahmeerfolg auf Zuchtlatten jedoch in weisellosen Völkern. Denn dort erkennen bereits nach einer knappen Stunde die Arbeiterinnen das Fehlen der königlichen Duftstoffquelle und wählen die ersten jungen Larven zur Nachschaffung aus.

Fehlen in einem Volk längere Zeit sowohl die Duftstoffe der Königin, als auch die der offenen Brut, ist es also „hoffnungslos weisellos“, fehlt auch die chemische „Unterdrückung“ aktivieren einige Arbeiterinnen ihre bislang verkümmerten Eierstöcke. Diese Afterweiseln (= Drohnenmütterchen) legen nach einigen Wochen unbefruchtete Eier, aus denen noch Drohnen schlüpfen, bevor das Volk untergeht.

In den USA wurden Komponenten der königlichen Mandibeldrüse synthetisiert und daraus das so genannte QMP hergestellt (**Queen Mandibular Gland Pheromon**), das die 5 wichtigsten Komponenten des Königinnenpheromons auf einem kurzen Plastikstreifen enthält. Einsatzgebiete für dieses, auch in Deutschland verkaufte, Produkt sollen weisellose Einheiten sein, die so keine Unruhe zeigen, weiterhin bauen und sammeln sowie sich nicht so leicht kahl fliegen sollen. Weisellose Phasen bis zum Eintreffen einer gekauften neuen Königin sollen überbrückbar sein, und Schwärme sollen angelockt werden. In eigenen Versuchen unterdrückten die duftenden Plastikstäbchen zwar erfolgreich die Bildung von Nachschaffungszellen, später zugesetzte Königinnen wurden jedoch nicht mehr akzeptiert. Ich rate daher von einem Kauf

Abb. 5 Mit Königinnen(duft) lassen sich verirrte Bienen im Labor (und Schleuderraum) fangen.



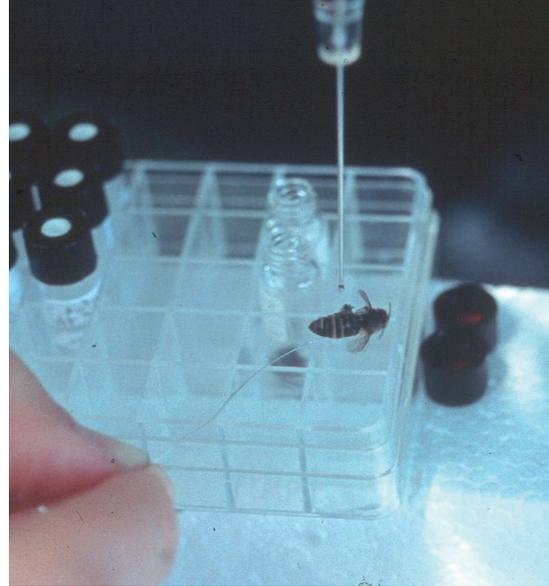


Abb. 6 Lässt man bei Hochzeitsflugwetter einen Ballon mit toter, nach Königin duftender, Arbeiterin steigen, opfern einzelne Drohnen beim Paarungsversuch sinnlos ihr Leben
Fotos: Dr. Peter Rosenkranz

dieses Produktes ab. Will ich ein weiselloses Volk nicht in Unruhe geraten lassen, hänge ich eine Weiselprobe (=Wabe mit Stiften und/oder jüngsten Larven) aus dem Nachbarvolk ein.

Bisher nicht abschließend verstanden ist, woran Bienen ihre eigene Königin erkennen. „Alte raus, neue rein“ funktioniert ja nicht immer gut. Auch hier haben manche Imkernde interessante Praktiken mit Duftstoffeinsatz etabliert: einige zerreiben alte Königin am Zusetzkäfig mit der Neuen. Andere schwören auf eine bessere Annahmequote, wenn sie einen alkoholischen Extrakt alter Königinnen darüber träufeln. Im wissenschaftlichen Vergleich half keine dieser Methoden. Ich weisele ausschließlich zwischen Ende Oktober und Mitte Dezember um, also dann, wenn die Völker in Vorbereitung auf den Winter, aus der Brut gehen. Die Damen Bienen sind dann tatsächlich in über 99 % der Fälle bereit, eine neue Königin im Käfig, direkt nach Entnahme der Alten, zu akzeptieren.

Königinnenduft als Sexlockstoff

Auf Drohnen wirkt königlicher Duft übrigens nur außerhalb des Volkes (gut so, denn sonst gäbe es Inzucht), und auch ganz anders: er löst Begattungsverhalten aus. In einem Praktikumsversuch auf einem Drohnensammelplatz bei Erlangen machte ein kleiner Tropfen eines königlichen Mandibeldrüsenextraktes selbst tote Arbeiterinnen so attraktiv, dass begattungswillige Drohnen für einen Begattungsversuch ihr Leben opferten (Abb. 6). Leider gelingt trotz dieses Knowhows bisher keine kontrollierte Paarung von Königinnen mit auserwählten Drohnen, z. B. in einem Flugtunnel.

Ich find' dich dufte

Für unsere menschliche Verständigung spielen Duft-Eindrücke vermutlich eine eher untergeordnete Rolle. Sekündlich verarbeiten wir etwa 100 mal mehr optische und 10 mal mehr akustische als chemische Signale. Und doch beeinflusst auch der Körpergeruch unseres Gegenübers unsere Empfindungen: Manchen finden wir auf Anhieb „dufte“, andere „können wir nicht riechen“. Die Duftstoff-Unterhaltung im Bienenvolk ist ungleich vielfältiger und spannend, kann sie Imkernden doch sogar helfen, sinnvoll zu agieren.

Vielen Dank an Dr. Peter Rosenkranz



Buchtipps



Buchvorstellung

Bienen Wissenswertes & Kurioses

55 erstaunliche Fakten erschienen im Jan Thorbecke Verlag, Format 11 x 17 cm, 64 Seiten, Hardcover, zweifarbig gestaltet. ISBN 978-3-7995-1549-8 € 12,00.

Wer sich mit Bienen und der Imkerei beschäftigt, wird dieses kleine Büchlein sehr zu schätzen wissen. In der Beobachtung und in der Zusammenarbeit mit den Bienen sind wir Imkernde fasziniert von den Abläufen in der Natur und deren Wirkungsweise auf uns Menschen. In diesem Buch werden 55 erstaunliche Fakten, die klar und verständlich beschrieben werden, entdeckt. Dabei findet eine Einteilung in fünf

Abschnitten statt: Wahrnehmung, Fortpflanzung, der Bienenstaat, Bienen und Menschen und Bienensorten.

U. a. werden folgende Fragen behandelt: Können Bienen sehen? Wie treffen sich Bienenkönigin und Drohnen? Warum gibt es keinen König? Wie funktioniert die Bienendemokratie? Was macht ein Zeidler oder gibt es Bienen ohne Stachel? Und dass der bekannteste Bienenzüchter der Welt ein englischer Mönch mit deutschen Wurzeln war? Auf all diese Fragen und noch viel mehr gibt es präzise Antworten und als Highlight werden erstaunliche Fakten geliefert: Wieviel Nektar bringt eine Biene in den Stock mit? Wie gross ist die Wegstrecke, die für einen Kilo Honig zurückgelegt werden muss, wieviel Blüten werden dabei besucht und wie schnell fliegt eine Biene?

Fazit: Ein kleines liebenswertes Buch, das mit erstaunlichen Wissen brilliert und als Geschenk oder für sich selbst eine Bereicherung darstellt.

Rüdiger Linkner