

II. VORTRÄGE

Die Wunder des Bienenstaates

Vortrag in der Jahreshauptversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark am 13. Februar 1947

Von K. v. Frisch

Insekten sind im allgemeinen ungesellige Wesen. Sie sammeln sich in größeren Mengen nur da an, wo sich reichliches Futter oder günstige Brutgelegenheit bietet. Keine wechselseitige persönliche Beziehung, sondern die Gunst der Örtlichkeit ist der Anlaß zu den Fliegenversammlungen auf späten Herbst-Astern, dem Massenaufreten von Borkenkäfern in kranken Baumstämmen oder von Kopfläusen auf einem ungepflegten Haarboden. Anders die Bienen, Wespen und Ameisen. Sie halten sich in Gesellschaft um ihrer selbst willen, und alles ist bei ihnen auf das soziale Leben eingestellt. Es findet seinen gestaltlichen Ausdruck in der Bildung einer besonderen „Kaste“ der Arbeiterinnen, die sich nicht an der Fortpflanzung beteiligen, sondern sich ganz den sozialen Aufgaben im Staate widmen.

Ein Bienenstaat ist voll von wunderbaren Sachen. Die Ausrüstung der Arbeiterinnen mit Bürste, Kamm und Körbchen zum Einsammeln und Heimtragen des Pollens, der Bau von Wachsbehältern, die durch die Form der Zellen größtes Fassungsvermögen mit sparsamstem Wachsverbrauch vereinen, die Konservierung des Nektars als Wintervorrat und viele andere Einrichtungen wären einer nachdenklichen Betrachtung wert. Ich will am heutigen Abend nur zwei Dinge herausgreifen:

1. Die Arbeitsteilung im Bienenstaate: Im menschlichen Staate pflegt die Wahl des Berufes eine Entscheidung für das ganze Leben zu sein. Bei der Arbeitsbiene unterliegt die Art der Betätigung einem gesetzmäßigen Wechsel mit ihrem zunehmenden Alter, und sie wird ihr zum Teil durch die Entwicklung ihrer Organe vorgeschrieben. Mein Schüler R ö s c h verfolgte dies in einem verglasten Bienenstock an Arbeiterinnen, die er gleich nach dem Ausschlüpfen numerierte und während ihrer ganzen Lebenszeit täglich beobachtete. Sie beschäftigen sich zuerst mit der Reinigung von Zellen, dann übernehmen sie die Pflege älterer Larven und ihre Fütterung mit Honig und Blütenstaub, und erst etwas später, im Alter von etwa 6 Tagen, die Fütterung junger Larven; diese erhalten eine nahrhafte und leicht verdauliche Kost, eine Art Muttermilch, die Absonderung von stattlichen Speicheldrüsen der Arbeiterinnen; da diese Drüsen erst um den sechsten Lebenstag so weit entwickelt sind, daß sie den „Futtersaft“ abscheiden können, ist der Beginn der Tätigkeit

als Brutamme dadurch bedingt, und währt etwa eine Woche. Dann sind die Drüsen zurückgebildet und die Arbeiterinnen widmen sich nun in einem mittleren Lebensabschnitt verschiedenen Tätigkeiten, wobei sie die ersten kurzen Ausflüge unternehmen und sich die Umgebung des Stockes einprägen; sie schaffen Abfälle aus dem Stock, tragen die Leichen hinaus, beschäftigen sich mit der Aufspeicherung der Futtermittel, betätigen sich als Baumeister mit der Erzeugung von Wachs und seiner Verarbeitung zum Wabenwerk, oder sitzen als Wächter am Flugloch. In der dritten und letzten Lebensstufe stehen sie im Außendienst und widmen sich dem Blütenbesuch, um Nektar und Pollen herbeizuschaffen. Etwa fünf bis sechs Wochen nach dem Schlüpfen ist das Leben der Sommerbienen schon zu Ende, während Winterbienen ein Alter von mehreren Monaten erreichen.

Diesen natürlichen Ablauf der Dinge hat R ö s c h zu stören versucht, indem er die Bewohner eines Beobachtungsstockes durch einen einfachen Kunstgriff in zwei Völker spaltete, deren eines alle jugendlichen, deren anderes alle älteren Arbeitsbienen enthielt. Dem Jungvolk fehlten nun die Sammlerinnen, dem Altvolk die Baubienen und Brutammen. Im Jungvolk herrschte daher nach kurzer Zeit schwerer Futtermangel, und schon begannen die Bienen ihre Larven aus den Zellen zu zerren und hinauszuerwerfen, als überraschend einige junge Bienen den Bann durchbrachen, und bald flogen genügend viele aus — weit vor dem sonst üblichen Lebensalter —, um Nahrung herbeizuschaffen. Sie hatten sich der künstlich erzeugten Notlage angepaßt. Noch Merkwürdigeres geschah im Altvolk. Nicht nur die Handlungen der Bienen, auch ihre körperlichen Entwicklungszustände fügten sich den ungewohnten Erfordernissen. Ältere Arbeiterinnen, die bereits an der Schwelle der Sammeltätigkeit standen und deren Futtersaftdrüsen nach allem Herkommen nun verkümmern sollten, blieben weiterhin Brutammen, und ihre Drüsen verkümmerten nicht. Wurde ein solches Altvolk in eine Lage versetzt, in der ein Wabenbau notwendig war, so wurden die bereits zurückgebildeten Wachsdrüsen älterer Arbeitsbienen durch heranwandernde Speicherzellen mit neuen Nährstoffen beladen und zu abermaliger Entfaltung gebracht. Obwohl die regulären Baubienen fehlten, setzte die von den Umständen geforderte Wachsproduktion in großem Umfange ein.

Im allgemeinen folgen die Handlungen der Insekten erblich festgelegten Instinkten, die in den herkömmlichen Rahmen passen, aber vor einer neuartigen, ungewohnten Lage hilflos zu versagen pflegen. Um so wunderbarer ist die Plastizität der Instinkthandlungen, die das Bienenvolk in dem geschilderten Versuch an den Tag gelegt hat.

2. Die „Sprache“ der Bienen. Es ist eine alte Erfahrung, daß eine Biene, die eine lohnende Futterquelle entdeckt, ihre Stockgenossen von dem Fund benachrichtigt und bald Verstärkung erhält. An einem verglasten Beobachtungsstock kann man sehen, wie dies zugeht. Wir stel-

len ein Zuckerwasserschälchen neben den Stock und zeichnen eine Biene, die den künstlichen Futterplatz entdeckt, so daß wir sie im Stock wiedererkennen. Sie führt nach der Heimkehr auf der Wabe einen *R u n d t a n z* auf, durch den sie ihre Stockgenossen alarmiert. Der Tanz bedeutet, daß es in der Nähe des Stockes eine reiche, lohnende Futterquelle gibt. Bienen, die mit der Tänzerin in Berührung kommen, werden dadurch angeregt, auszufliegen und rund um den Stock nach dem Futter zu suchen. Unter natürlichen Bedingungen erhalten sie von der Tänzerin auch einen Hinweis, wonach sie draußen suchen sollen. Bietet man nämlich das Futter, statt aus Glasschälchen, an natürlichen Blüten, so macht man die überraschende Erfahrung, daß die heimkehrende Sammlerin durch ihren Tanz die Stockgenossen zielgerichtet an jene Blütenart schickt, an der sie selbst die Nahrung gefunden hat. Die Verständigung erfolgt durch den Blütenduft, der vom Blütenbesuch her am Körper der Tänzerin haftet und auch mit dem Nektar, der sich im Blütenkelch mit dessen spezifischem Duft geschwängert hat, in den Stock eingetragen und mit den ausgewürgten Tröpfchen den anderen Bienen bekanntgegeben wird.

Man kann sich diese Blumensprache der Bienen zunutze machen, um ganze Völker auf gewisse Blüten hinzulenken, deren starker Besuch dem Landwirt oder dem Imker erwünscht ist. Stellt man zum Beispiel einige Bienenstöcke in der Nähe eines blühenden Rotkleeeldes auf und füttert sie mit etwas Zuckerwasser unter Beigabe von Rotkleeblütenduft, so tanzen die Bienen, die das Zuckerwasser abtragen, und da sie zugleich nach Rotklee duften, schicken sie ihre Stockgenossen auf das Rotkleeeld. Es ist auf diese Weise gelungen, den Bienenbeflug der Rotkleeblüten auf das Drei- bis Vierfache zu steigern und den Samenertrag um 40 Prozent zu erhöhen. Denn beim Besuch der Blüten vollziehen die Bienen ihre Bestäubung, und so wirkt sich eine Steigerung des Befluges für den Landwirt in einer verbesserten Ernte aus. Man hat durch dieses neue Verfahren der *D u f t l e n k u n g* auch bei anderen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen gute Ergebnisse erzielt und konnte bei guten Trachtpflanzen auch die Honigernten der Imker ertragreicher gestalten.

Die „Sprache“ der Bienen beschränkt sich nicht auf Alarmierung und Duftweisung. Die Stockgenossen erhalten von der Tänzerin auch sehr genaue Mitteilungen, in welcher Entfernung und in welcher Richtung die verkündete Futterquelle zu suchen ist. Eine Richtungsweisung unterbleibt, wenn der Fundplatz in unmittelbarer Nähe des Stockes liegt. Der *R u n d t a n z* veranlaßt die Kameraden, rund um den Stock in einem Umkreis bis zu 50 bis 100 m die Umgebung abzusuchen. Liegt die Futterquelle 100 m oder weiter entfernt, dann vollführt die Sammlerin auf der Wabe einen *S c h w ä n z e l t a n z*. Sie läuft nicht volle Kreise, wie beim Rundtanz, sondern Halbkreise, abwechselnd rechts herum und links herum. Nach jedem Halbkreis rennt sie geradlinig zum Ausgangspunkt zurück,

wobei sie lebhaft mit dem Hinterleib schwänzelt. Die Richtung der geradlinigen Laufstrecke weist den Kameraden die Richtung zum Futterplatz — aber nicht unmittelbar, was auf der lotrecht hängenden Wabe nicht möglich ist, sondern mit Bezug auf den Sonnenstand. Liegt der Fundplatz des Futters in der Richtung, in der zur Zeit die Sonne steht, so tänzt die Biene so, daß die geradlinige Strecke genau nach oben weist; müssen sich die Stockgenossen beim Ausfliegen etwa 60 Grad nach rechts vom Sonnenstand halten, um zur Futterquelle zu kommen, so richtet die Tänzerin die gerade Laufstrecke um 60 Grad nach rechts von der Richtung nach oben; liegt die Futterquelle genau entgegengesetzt zum Sonnenstand, so tänzt die Biene den Schwänzellauf nach unten. Die Entfernung des Futterplatzes wird durch den Rhythmus des Tanzes kundgegeben. Je weiter er abliegt, desto langsamer folgen im Tanz die Wendungen aufeinander. Bei einem Abstand von 100 m wird in einer Viertelminute etwa neun- bis zehnmal die Richtung gewechselt; mit zunehmender Entfernung werden die Wendungen in der gleichen Zeitspanne immer weniger zahlreich und verringern sich bei einem Abstand von drei Kilometer; an der Grenze des Flugbereiches, auf etwa zwei in einer Viertelminute. So kann der menschliche Beobachter am Tanz der Bienen recht genau ablesen, woher sie kommen —, und ihre Stockgenossen können es auch und richten sich danach.

Das sind abermals wunderbare Dinge, deren stammesgeschichtliche Entstehung nicht zu begreifen ist. Ungelöste Rätsel sind für den Forscher ein Ansporn, aber zugleich der Spiegel seines beschränkten Wissens und die Mahnung zu geziemender Bescheidenheit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1947

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Frisch Karl von

Artikel/Article: [Die Wunder des Bienenstaates \(Vortrag\). 78-81](#)