

Presstext

Wie findet die Biene zur Blume? Was und vor allem wie wird sich davon im Bienenstock „erzählt“?

In der Geschichte der Bienenforschung haben Wissenschaftler:innen tief in das Innenleben von Bienenstaaten geblickt und viel über das Verhalten der Tiere gelernt. Berühmt geworden ist vor allem ihr Schwänzeltanz, dem zugesprochen wurde, er teile dem Bienenvolk Informationen über die Koordinaten eines Ziels mit. Doch eine Analyse entsprechender Forschungen der letzten 100 Jahre zeigt: Auch außerhalb des Stockes sind Bienen soziale Insekten, die stets Verbindung halten und miteinander kommunizieren. So gibt der Schwänzeltanz zwar als erster Schritt einer Kommunikationskette ein grobes Zielgebiet an, doch dort angekommen übernehmen die Düfte der Blumen und erfahrene Bienen die Führung der Neulinge.

Für Laien und Profis unterhaltsam und verständlich aufbereitet, beleuchtet Jürgen Tautz, einer der renommiertesten Bienenforscher Deutschlands, in diesem Buch nicht nur die faszinierende Tanzsprache des kleinen Insekts, sondern befasst sich auch mit weiteren spannenden Phänomenen im Informationsaustausch zwischen Bienen. Mit einem frischen Blick in die Forschungsgeschichte und auf die aktuellsten Erkenntnisse lädt Tautz dazu ein, die Sprache der Bienen neu zu denken und zu verstehen.



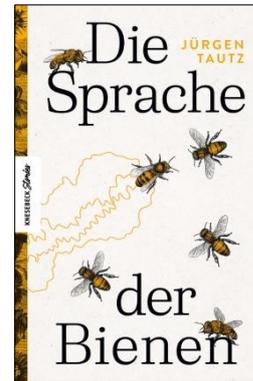
Prof. Dr. Jürgen Tautz ist Bienenexperte, Soziobiologe, Verhaltensforscher und Professor i. R. am Biozentrum der Universität Würzburg. Dort ist er auch Vorsitzender des Bienenforschung Würzburg e. V. sowie Leiter des interdisziplinären Projektes HOnyBee Online Studies

(HOBOS) und dessen Folgeprojektes we4bee. Er ist Bestsellerautor und mehrfach ausgezeichnet für die gelungene Vermittlung von Wissenschaft an eine breite Öffentlichkeit, u.a. von der DFG.

Bei Kneesebeck erschien von ihm zuletzt der Band „Honigbienen – geheimnisvolle Waldbewohner“ (2020) mit Fotografien von Ingo Arndt.

KNESEBECK

Das besondere Buch



Jürgen Tautz

Die Sprache der Bienen

**Gebunden mit Lesebändchen,
256 Seiten mit 20 farbigen Abbildungen
und 30 Illustrationen**

Preis € 22,- [D] 22,70 [A]

ISBN 978-3-95728-503-4

Erscheinungstermin 17. März 2021

Weitere Informationen unter:

<https://www.hobos.de>

Im Rahmen einer Besprechung sind einige Fotografien, ein Autorenfoto sowie das Buchcover zum Abdruck sowie zur Online-Verwendung freigegeben. Wir senden Ihnen gerne Druckdaten zu.

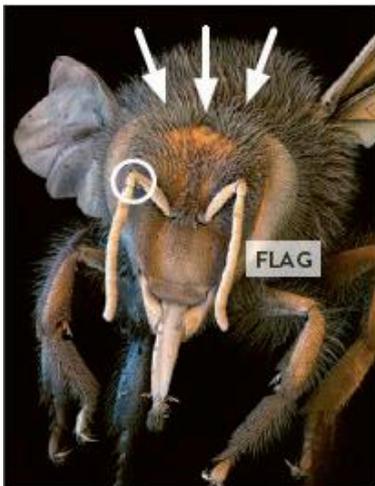


Bild 1

Abb. 15

Der Kopf einer Bienenarbeiterin. Die wichtigsten Sinne sind ihr Sehsinn mit den beiden großen Komplexaugen und drei winzigen, zwischen den Haaren verborgenen Einzelaugen (= Ocellen, Pfeile, eines hier sichtbar, zwei im dichten Haarkleid verborgen) sowie der Geruchssinn in den beiden Fühlern. Im Inneren jedes Fühlers sitzt zwischen dem langen Flagellum (FLAG) und dem folgenden Antennenglied das Johnston-Organ (Kreis), das gereizt wird, wenn das Flagellum von Luftbewegungen bewegt wird.

© Stefan Diller



Bild 2

Abb. 16

Das Facettenauge einer Biene unter dem Rasterelektronenmikroskop. In jedem der einzelnen sechseckigen Facetten der Komplexaugen entsteht ein einziger Bildpunkt. Die Facetten, die im Flug der Bienen nach oben zum Himmel schauen, können polarisiertes Licht erkennen, was insbesondere für die Ausrichtung der Flüge in Phase 1 der Fernorientierung rekrutierter Sammelbienen wichtig ist. Die Sinneshärchen zwischen den Facetten reagieren auf Berührung und Luftbewegung.

© Stefan Diller



Bild 3

Abb. 23

Die Aufnahme zeigt einen Bienenfuß. Über ihre sechs Füße kann die Vortänzerin Vibrationssignale in die Waben schicken, die die Nachtänzerinnen wahrnehmen – und zwar ebenfalls mit ihren Füßen!

© Stefan Diller



Bild 4

Abb. 17

Zwischen allen Gelenken an Rumpf und Beinen sitzen feine Sinneshaarpolster. Die Schwerkraft, wie hier markiert, zieht an Kopf oder Hinterleib nach unten. Die Sinneszellen der Sinneshärchen messen dann, wie stark die Ablenkung gegenüber dem mittleren Körperabschnitt ist, der mit den Beinen an der Unterlage festhält. So können Bienen ihre Ausrichtung auf der Wabe auch im dunklen Bienenstock bestimmen.

© Ingo Arndt



Bild 5

Abb. 18

Die beiden Fühler der Honigbiene sind dicht bepackt mit Sinneszellen, von denen die meisten der Wahrnehmung von Düften dienen. An Umweltfaktoren werden außerdem Temperatur, Luftfeuchte und Kohlendioxid wahrgenommen. An den Gelenken, wie hier an der Verbindung zur Kopfkapsel, sitzen Sinneshärchen, mit denen die Biene die Ausrichtung der Fühler und die Richtung der Schwerkraft bestimmen kann.

© Stefan Diller

Futterplatz Richtungswweisung Schwänzeltanz

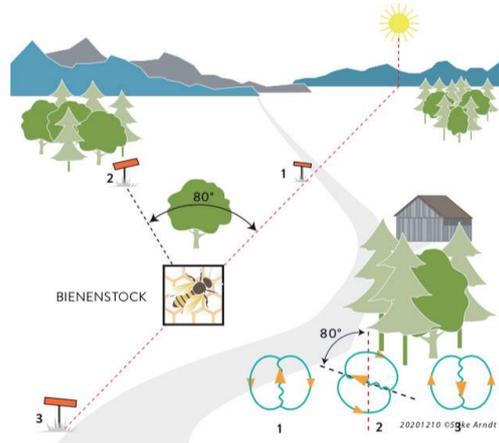


Bild 6

Abb. 12

Die klassische auf den Fächerversuchen von Karl von Frisch basierende Darstellung, wie Nachtänzerinnen die Richtungsinformationen aus dem Bientanz entschlüsseln. Unten rechts sind drei Tänze schematisch dargestellt. Tanz 1 und 3 weisen nach oben bzw. unten, entsprechen also der Richtung der Schwerkraft. Da sich die Biene im Feld an der Sonne orientiert, versteht die Nachtänzerin, dass die Futterstelle (orange markiert) in einer Linie mit dem Stand der Sonne liegt. Entsprechend findet sie zur Futterstelle aus Tanz 2, indem sie einen um 80 Grad vom Sonnenstand abweichenden Winkel anfliegt.

© Silke Arndt

Futterplatz Richtungswweisung Schwänzeltanz Sektoren

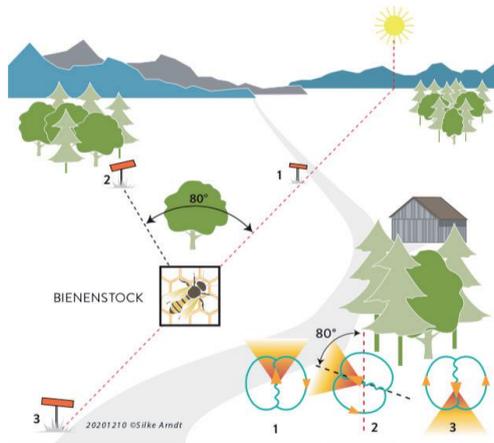


Bild 7

Abb. 27

Dieses Schema berücksichtigt die ‚halbwahre‘ Richtungsangabe aus den Schwänzeltänzen. Es wird keine Richtung zum Ziel angezeigt, sondern ein unscharf abgegrenzter Sektor, in dem sich das Ziel befindet.

© Silke Arndt

Futterplatz Phase 1 Phase 2 Phase 3

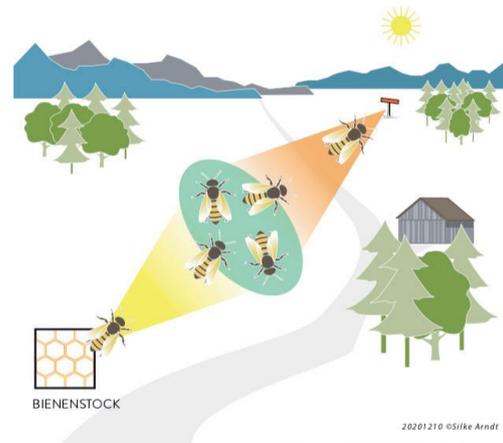


Bild 8

Abb. 31

Bienen, die einen ihnen neuen Futterplatz anfliegen, den eine andere Biene im Tanz beworben hat, durchlaufen, wenn eine Fernorientierung nötig ist, drei Phasen, bis sie das Ziel erreichen:

1. Sie schlagen eine Richtung ein, dabei folgen sie der Information aus dem Tanz (SCHICKEN – gelber Sektor) und orientieren sich dabei an der Sonne;
2. sie erreichen ein Suchareal (SUCHEN – grüner Sektor), dessen Ausdehnung von äußeren und inneren Faktoren der Rekruten abhängt;
3. sie treffen auf die zielführenden Reize, den Duft von Blüten und die Signale der Tänzerinnen, die die Kommunikation im Feld fortsetzen (LOCKEN – roter Sektor).

© Silke Arndt



Bild 9

Abb. 38

Die »Bewerbung« einer neuen Wohnung erfolgt Schritt für Schritt. Hier hat die Entdeckerin eine erste weitere Biene von der Schwarmtraube zu diesem Baum gebracht. So entsteht Biene für Biene eine kleine Schar, die den neuen Ort kennt.

© Ingo Arndt



Bild 10

Abb. 39

Spurbienen, die eine neue Nisthöhle gefunden haben, werben dafür mit ihren Tänzen auf der Schwarmtraube, also auf den Körpern der anderen Bienen. Diese Tänze erreichen allerdings nur einen winzigen Bruchteil aller Schwarmbienen. Für die Rekrutierung zur neuen Behausung sind die Tänze aus diesem Grunde nicht ausreichend – erst eine lückenlose Kommunikationskette aus anderen Reizen kann den ganzen Schwarm erfolgreich zum neuen Wohnort bringen.

© Ingo Arndt



Bild 11

Abb. 40

Eine Sammelbiene, die zuvor im Stock getanzt hat, mit erkennbar offener Nasanov-Drüse im Anflug an Blüten, für die sie im Tanz wirbt.

© Ingo Arndt



Bild 12

Abb. 50

Ein Blick in einen Wald, einem natürlichen Habitat für Honigbienen, macht klar, dass nicht nur die Bienen ein Problem beim Zurechtfinden haben dürften, die es aber offenbar gelöst haben. Demgegenüber steht die Bienenforschung noch immer vor kaum lösbaren Aufgaben.

© Ingo Arndt



Bild 13

Abb. 52

Fliegt die Biene über den Wipfeln der Bäume, so muss sie in der Lage sein, den Baum zu finden, in dem ihr Volk wohnt.

© Ingo Arndt



Bild 14

Abb. 53

Der Abschnitt im Facettenauge der Bienen, der im Flug nach oben schaut, erkennt die Schwingungsrichtung polarisierten Lichtes. Unter freiem Himmel ändert sich das Muster des polarisierten Himmelslichtes kontinuierlich, im Wald erscheint der Himmel in Fragmente zerbrochen. Derartige »Himmelsflecken« erleichtern es den Bienen möglicherweise, sich anhand der Teilflächen unterschiedlich polarisierten Lichtes zu orientieren und längere Strecken auch in dichtem Wald geradeaus zu fliegen.

© Ingo Arndt



Bild 15

Zusatzmotiv

Schwänzeltänze können interessierte Sammelbienen im dunklen Bienenstock aus größeren Entfernungen anlocken, wenn auf ungedeckelten Wabenzellen getanzt wird.

© Ingo Arndt



Bild 16

Zusatzmotiv

Werben Bienen im Stock mit Tänzen für das Ziel, das sie auch selbst besuchen, setzen sie die zielführende Kommunikation mit rekrutierten ortsunkundigen Bienen im Feld fort. Eine große Bedeutung hat dabei der Lockstock aus der sogenannten Nasanov-Drüse, hier als weit geöffnete gelbliche Segmentfalte am Hinterleib erkennbar.

© Ingo Arndt

Copyright:

[Urheber:in, siehe Bildunterschrift]/Knesebeck Verlag

Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne Druckdaten. Bis zu drei Fotos, ein Autorenfoto sowie das Cover sind im Kontext einer Buchbesprechung honorarfrei. Maximal Abbildungsgröße 1/2 Seite, weiteres nur nach Absprache.

Online dürfen Sie gern bis zu 10 der Bilder (in geringerer Auflösung) zeigen. Für TV-Beiträge können Sie ebenfalls mehr Bildmaterial verwenden. Melden Sie sich dazu gern bei uns!

**Zum Abdruck freigegebenes Interview mit JÜRGEN TAUTZ zur Publikation
DIE SPRACHE DER BIENEN**

(erscheint am 17. März 2021 im Knesebeck Verlag)

Prof. Tautz, war es so etwas wie Liebe auf den ersten Blick zwischen Ihnen und den Bienen?

Jürgen Tautz (JT): Das könnte man beinahe behaupten. Eines der ersten Bücher, die ich mir als Junge vom Taschengeld gekauft habe, war Karl von Frischs „Aus dem Leben der Bienen“. Wirklich wahr!

Der tiefe Eindruck und die Faszination, die dieses Buch bei mir hinterlassen hatten, haben mich immer begleitet, sind aber über die Jahre eher in den Hintergrund gerückt. Bis es der Zufall wollte, dass ich Jahrzehnte später ein Bienenvolk geschenkt bekam. Eigentlich steckte ich gerade mitten in der Erforschung von Krebstieren. Doch dieses besondere Geschenk hat ausgelöst, dass ich mich in den letzten 25 Jahren mit den Honigbienen befasst habe, deutlich länger als mit jedem anderen Forschungsgegenstand in meiner Zeit als Wissenschaftler.

Nun legen Sie ihr neues Buch über die „Sprache der Bienen“ vor. Was hat Sie bewogen dieses Buch zu schreiben?

JT: Auch bei den Bienen gilt, was wir als soziale Wesen kennen: Das Geheimnis der Perfektion in der Zusammenarbeit der Bienen liegt in der Kommunikation - dem Austausch und dem Einsatz von Information.

Mit dieser Frage hat sich sein Forscherleben lang der von mir bereits erwähnte Nobelpreisträger Karl von Frisch befasst und in dem Buch „Tanzsprache und Orientierung der Bienen“ zusammengefasst. Liest man dieses Buch genau, so fällt auf, dass die Aussagen und Schlussfolgerungen, die er macht, sehr vorsichtig und abgewogen sind. Populär wurde in der Wissenschaft und einer breiten Öffentlichkeit aber eher die formelhaft ausgedrückte Vorstellung von einer „Tanzsprache“: Mit dem Tanz geben die Bienen die Koordinaten eines Ortes wieder, wonach andere Bienen diesen Ort aufsuchen können. Diese Sicht taugt als stark vereinfachtes Modell, wird aber der Komplexität der Bienenkommunikation nicht gerecht. So war mein Eindruck zu Beginn meiner Arbeit an dem neuen Buch...

Wie sind Sie mit diesem Eindruck im Gepäck vorgegangen? Wie macht man das, in alt bekannten Annahmen Neues suchen und denken?

JT: Die festen Ankerpunkte in der Wissenschaft sind Daten, an denen sich dann Vorstellungen über Sachverhalte festmachen lassen. Vorausgesetzt die Experimente sind wiederholbar und führen zu immer gleichen oder zumindest sehr ähnlichen Resultaten, bleiben aber trotzdem oft unterschiedliche Deutungsmöglichkeiten. Dabei kann man entweder alle vernünftigen Deutungsmöglichkeiten als zunächst gleichwertig behandeln und durch zusätzliche Experimente versuchen zu entscheiden, welche davon zutreffen. Oder man kann durch immer mehr und immer komplexere Hilfhypothesen* lediglich *eine* Deutung bevorzugen und stützen. Ich habe mir die letzten 100 Jahre Kommunikationsforschung an Bienen darauf hin genau angeschaut. Beim Studium der Literatur fällt auf, dass sich eine Modellvorstellung herauskristallisiert hat, die immer mehr Hilfhypothesen nach sich zog. Die Frage, die ich mir gestellt habe, war, ob man auf viele (oder

alle?) der bisher auch unbewiesenen Hilfhypothesen verzichten kann, wenn man die vorhandene Datenfülle aus einem anderen Blickwinkel betrachtet.

**Hilfshypothese = Annahme, die zunächst ohne experimentelle Überprüfung zugrunde gelegt wird, um eine Forschungshypothese zu stützen*

In Ihrem Buch sagen sie, die Funktion und die Bedeutung des Schwänzeltanzes werden bis heute überschätzt. Was meinen Sie damit?

JT: Der Schwänzeltanz der Honigbienen ist nicht zuletzt deswegen derart populär, weil er zu Diskussionen in höchst unterschiedlichen Wissenschaften geführt hat. Eine häufige Schlussfolgerung war und ist, dass nur der Mensch und die Honigbiene dazu befähigt sind, über einen Sachverhalt zu „sprechen“, der räumlich und zeitlich entfernt ist. Das wäre ja eine wirklich sensationelle Leistung eines Insekts.

Überschätzt wird der Informationsgehalt im Schwänzeltanz zum einen in seiner Bedeutung für das Bienenvolk insgesamt. Das hat auch der Urvater der Bienenforschung Karl von Frisch in seinen allerersten Forschungen zum Thema bereits gezeigt. Und überschätzt wird zum anderen der Tanz in seinem Informationsgehalt für die Bienen, die einen Tanz verfolgen und daraus Hinweise auf den beworbenen Ort gewinnen sollen.

Welche Bedeutung schreiben Sie dem Tanz zu?

JT: Alle vorliegenden Daten, auch solche, die von gegensätzlichen und scheinbar unvereinbaren Interpretationen beansprucht werden, lassen sich problemlos zu einem schlüssigen Gebäude zusammensetzen. Denn betrachtet man die Rekrutierung von Bienen-Neulingen zu einem Ziel als eine dreistufige Navigation, betrifft der Bientanz lediglich den ersten Schritt. Da kommt also noch mehr hinzu, um zu einem Ziel zu gelangen. Der Tanz hilft den Neulingen ein Gebiet aufzusuchen, in dem sich in einer zweiten Stufe, eine Suchphase anschließt. Die dritte sich aus der Suchphase ergebende zielführende Stufe hin zur Futterquelle ist wissenschaftlich noch weitgehend unbekanntes Gebiet, vergleicht man es mit der Fülle an Kenntnissen, die wir über das Tanzverhalten im Bienenstock haben.

Welche Vorstellungen gibt es denn zu dieser letzten Stufe?

JT: In seiner allerersten Arbeit über das Rekrutierungsverhalten bei Honigbienen war Karl von Frisch dazu auf der richtigen Spur: Die Honigbienen sind auch draußen im Feld soziale Insekten, die miteinander kommunizieren. Er hatte entdeckt, dass die gleichen Bienen, die im Stock tanzen, im Feld die Kommunikation fortsetzen und so die Neulinge zu den beworbenen Zielen bringen. Diese Entdeckung fiel für weitere Forschungen dann später unter den Tisch. Es schien dann später, dass alleine die Kommunikation im Bienenstock eine Zielführung schafft.

Welche Schlussfolgerungen ziehen Sie daraus für die zukünftige Forschung?

JT: Fragt man nach möglichen Ursachen für die Beständigkeit des bekannten, einfachen Modells zur Tanzsprache und unserer Wissenslücke über die Details der Kommunikation zwischen den Bienen im Feld, stößt man vor allem auf methodische Probleme. Viele der sich ergebenden Fragen konnten bisher nicht gründlich oder sogar überhaupt noch nicht bearbeitet werden. Heute haben wir die Mittel um sie weiter zu erforschen. Neue Methoden, die zum Teil bereits auf dem Weg sind, werden es möglich machen, viele offene Fragen zu beantworten. So wird es die Radarverfolgung fliegender

Bienen ermöglichen zu erforschen, was sich zwischen den Kommunikationspartnern, die sich zunächst gemeinsam im Tanz bewegt haben, auch draußen im Feld abspielt. Neue Möglichkeiten der chemischen Analyse werden erlauben, die chemischen Kommunikationssignale der Bienen draußen im Feld räumlich und zeitlich zu erfassen.

Die Sprache der Bienen ist ein komplexes Feld und ich denke, wir dürfen uns auf viele weitere spannende Erkenntnisse in den kommenden Jahrzehnten freuen...

Würzburg im Januar 2021

Pressekontakt:

Knesebeck Verlag | Christin Nase | cnase@knesebeck-verlag.de – 089-242 11 66 126