

Die Bienenforschung in Graz nach Karl von Frisch

Honeybee research in Graz after Karl von Frisch

Karl Crailsheim

Institut für Zoologie an der Karl-Franzens-Universität in Graz,
Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, karl.crailsheim@uni-graz.at, <http://www.ang.uni-graz.at/~crailshe/home.html>

Summary

Karl von Frisch initiated honey bee research in Graz. For solving the dance language of the bees he was awarded with the Nobel price 1973 together with K. Lorenz and N. Tinbergen. Since his period in Graz the honey bee is a focal animal until now. Its properties are investigated from various points of view: sensory and metabolic physiology, behavior and diseases. The latest line of research uses this animal for mathematical modeling and honey bee strategies are evaluated to control robot swarms. Nowadays in Graz more than half a dozen researchers are working with or are teaching about honeybees, together with several diploma and Ph.D. students.

Keywords

Karl von Frisch, honey bee, science, history

Zusammenfassung

Karl von Frisch war der Begründer der Honigbienenforschung in Graz. Für die Entschlüsselung des Bientanzes erhielt er 1973, gemeinsam mit K. Lorenz und N. Tinbergen, den Nobelpreis. Bis heute ist die Honigbienenforschung in Graz aktuell geblieben. Die Bienen werden hinsichtlich ihrer Sinnes- und Stoffwechselphysiologie, ihres Verhaltens und ihrer Krankheiten untersucht. Die jüngste Forschungsrichtung ist das Modellieren ihres Verhaltens und die Implementierung ihrer Strategien in Programme für Roboterschwärme. Zur Zeit arbeiten mehr als ein halbes Dutzend Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am Institut für Zoologie, zusammen mit zahlreichen Studierenden mit diesem Modelltier.

Karl von Frisch und seine wissenschaftlichen Nachfahren in Graz

Karl von Frisch entstammt, 1886 geboren, einem akademischen Umfeld. Sowohl sein Vater als auch sein Großvater mütterlicherseits waren Universitätsprofessoren. Das geistige Klima, in dem er aufwuchs, war aber nicht nur wissenschaftlich sondern auch kulturell sehr stark geprägt, zählten zum Freundeskreis der Familie Menschen wie Marie von Ebner-Eschenbach, Theodor Billroth, Hans Hass und Karl Heinrich Waggerl. Zwar spielte Karl von Frisch auch Geige, aber schon die „Begleiter“ seiner Jugend vom Specht bis zum Sittich, und viele seiner Hobbys (vom Insektensammeln bis zur Begeisterung für Technik) wiesen auf die spätere Berufslaufbahn hin, die ihm bereits im Alter von 12 Jahren ziemlich konkret vorschwebte. „Du weißt gar nicht, wie gut du es hast – weil du weißt, was du werden sollst“, hat ihm einmal ein Freund in diesem Alter gesagt. Obwohl also sein



Abbildung 1: Karl von Frisch, der Doyen der Bienenforschung in Graz.

Herz früh für die Biologie zu schlagen begonnen hatte, studierte er – vorerst von Warnungen ob der geringen Berufschancen als Biologe abgeschreckt – Medizin, um aber bald zur Biologie zu wechseln. Er erwarb sein Doktorat im Wintersemester 1909/10 und erhielt die Lehrbefugnis bereits 2 Jahre später in München. 1919 erhielt er ebendort den Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors. Etwa zu dieser Zeit machte er auch seine ersten bahnbrechenden Versuche mit Bienen, bei denen er entdeckte, dass es ein Kommunikationssystem bei den Bienen gab. Er hatte beobachtet, dass Bienen, die von einer rentablen Futterquelle kamen, andere Bienen durch Tänze motivierten ebenfalls zu Sammelflügen zu diesen Quellen zu starten. Damit war die Tanzsprache entdeckt, aber noch nicht erforscht. Sein weiterer Lebenslauf sei hier tabellarisch dargestellt:

1921-23 Ordinarius in Rostock (Hörvermögen bei Fischen)

1923-25 Ordinarius in Breslau (Sehphysiologie bei Fischen)

1925-46 Ordinarius in München (Sinnesphysiologie, Bienenpathologie)

1946-50 Ordinarius in Graz

Seine Antrittsvorlesung hatte das Thema: „Medizinstudium und Biologieunterricht“. Die Themenwahl geschah aus Anlass der Tatsache, dass jüngst Biologie als Pflichtfach für Mediziner abgeschafft wor-

den war. Ein Bezug zur Gegenwart: als der vorliegende Beitrag entstand, war gerade im Jahr zuvor die Medizinische Fakultät aus wissenschaftlich nicht nachvollziehbaren Gründen aus der Universität Graz ausgegliedert worden.

1950-58 Ordinarius in München

1973 Nobelpreis für Medizin gemeinsam mit K. Lorenz und N. Tinbergen

1982 gestorben in München

Während seines relativ kurzen Ordinariates in Graz arbeitete Karl von Frisch unter anderem an der Erforschung der Tanzsprache der Bienen, was in der Folge eine ganze Reihe von „Forschergenerationen“ in Graz dazu motivierte sich mit der Honigbiene zu beschäftigen. In der untenstehenden Aufzählung finden sich solche, die entweder in der Vergangenheit ein Beschäftigungsverhältnis an der Karl Franzens Universität hatten oder haben und/oder als DissertantInnen über Honigbienen publiziert haben.

Erste Generation: Herbert Heran

Zweite Generation: Haymo Bradacs, Monika Brandstetter, Karl Crailsheim, Oskar Haszonits, Gerald Kastberger, Karl Kral, Berta Moritz, Renate Ressi, Nikola Skalicki

Dritte Generation: Rudolf Gmeinbauer, Bernhard Leonhard, Norbert Hrasnigg, Helmut Kovac, Sigurd Schmaranzer, Anton Stabentheiner

Vierte Generation: Jürgen Paar, E.S. Naiem, Karl Pfeiffer, Ulrike Riessberger-Gallé, Thomas Schmickl, Gudrun Wakonigg

Derzeit (2005) angestellte DissertantInnen: Markus Petz, Evelyn Schmelzer, Ronald Thenius.

Auch in der Lehre ist Karl von Frisch immer noch präsent. Eine Reihe von Versuchen, die von ihm durchgeführt wurden, werden von Haymo Bradacs alljährlich in einem attraktiven Seminar wiederholt und diskutiert.

Karl von Frisch war nicht nur ein herausragender Wissenschaftler, sondern auch immer um Breitenwirksamkeit bemüht. So entstammen seiner Feder auch 2 Lehrbücher für Mittelschulen. In dieser Tradition arbeitet besonders Gerald Kastberger weiter, der bereits mehrere Filme gemacht hat, unter anderem über den Kleinen Beutekäfer (einen jüngst aufgetretenen Bienenschädling, der derzeit in Amerika verheerende Schäden anrichtet und auch bereits nach Europa eingeschleppt wurde), die asiatische Riesenhonigbiene und die afrikanisierte Biene.

Bienenforschung in Graz seit Herbert Heran

Abbildung 2 zeigt die seit 1980 stark zunehmende internationale publizistische Tätigkeit über die Honigbiene. Sie ist aus vielerlei Gründen im Mittelpunkt

von unterschiedlichen Forschungsprojekten. Die Forschungsschwerpunkte seit 1980 sind in Abb. 3 wiedergegeben.

Woran wurde in Graz in der Zeit nach Karl von Frisch geforscht?

Standen am Anfang noch sinnesphysiologische Arbeiten in der direkten Nachfolge der Fragestellungen, die von Karl von Frisch bearbeitet worden sind, so traten zunehmend die Energetik der Einzelbienen (Zuckerverbrauch und Flugstoffwechsel) sowie die Ernährung des Gesamtvolkes (Eiweißstoffwechsel) und vor allem ein weiteres Verhalten, die Trophallaxis, in den Vordergrund. Trophallaxis ist eine Weitergabe von aufgenommener oder von der Biene selbst produzierter Nahrung von „Mund zu Mund“. Dies hat ernährungsphysiologische Bedeutung, aber genauso wichtig ist die kommunikative Bedeutung. Durch diese Trophallaxis, die mit sehr großer Häufigkeit durchgeführt wird, viel häufiger als dies für eine reine Nahrungsübergabe notwendig wäre, wissen alle Mitglieder über den Versorgungszustand des Gesamtvolkes Bescheid. Erhält eine bettelnde Biene mehrmals nichts oder nur wenig und dies vielleicht auch noch in schlechter Qualität, so erfährt sie dadurch, dass die Vorräte im gesamten Volk niedrig sind und dass Sammeltätigkeit notwendig wäre. Jede andere Art sich diese Information zu beschaffen (beispielsweise einige tausend Zellen auf ihren Inhalt zu kontrollieren), wäre viel aufwändiger. Trophallaxis ist daher eine sehr ökonomische Art der Informationsbeschaffung.

Aktuelle Ereignisse wie der Ausbruch der Varroatose (eine Bieneneseuche, die durch eine Milbe verursacht, tausende von Völkern in Österreich vernichtet hat)

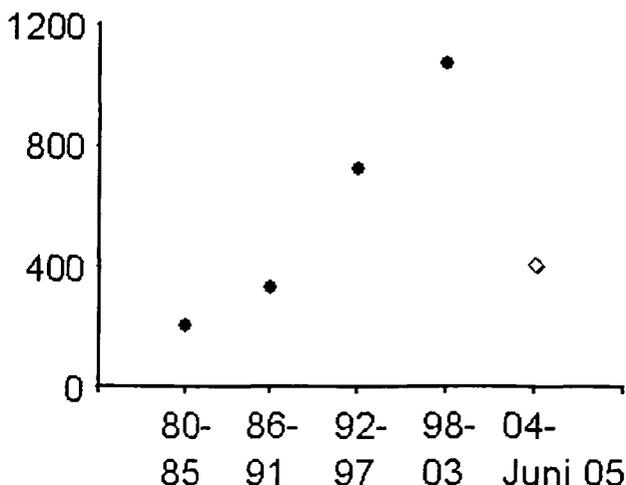


Abbildung 2:

Die Anzahl der seit dem Jahr 1980 in englischsprachigen wissenschaftlichen begutachteten Journalen publizierten Arbeiten über die Honigbiene, zusammengefasst in 6-Jahresperioden (der letzte Wert indiziert nur die Publikationen von 2004 bis Mitte 2005). Suchworteingabe im Science Citation Index waren: „honey AND bee“.

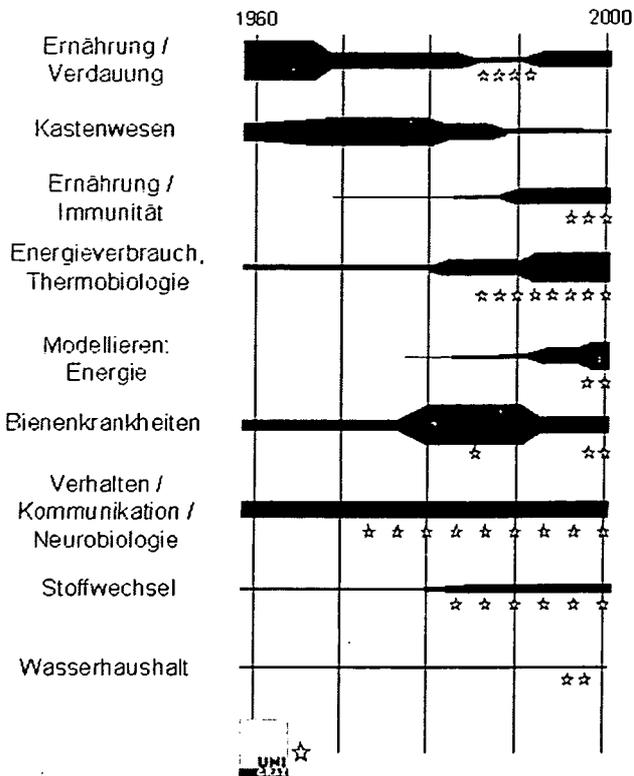


Abbildung 3:
Versuch einer Visualisierung der Bedeutung einzelner bienenrelevanter Forschungsrichtungen zwischen 1960 und 2000. Die Stärke der Balken indiziert die Aktualität. Sterne unter den Balken eine Beschäftigung mit diesen Fragen im Grazer Institut.

oder das verstärkte Auftreten der amerikanischen Faulbrut, einer bakteriellen Erkrankung, sowie das Auftauchen des Kleinen Beutekäfers in Europa, haben das Grazer Institut veranlasst auch auf diesen Gebieten zu forschen oder in der Öffentlichkeitsarbeit tätig zu werden.

Neuere Methoden wie die berührungslose Temperaturmessung und die Möglichkeit Verwandtschaftsverhältnisse über DNA-Bestimmungen analysieren zu können, eröffneten vollkommen neue Forschungsgebiete. Diese wurden sowohl an heimischen Bienen als auch an exotischen Spezies angewendet. Einen weiteren Schwerpunkt stellt die Erforschung des Stoffwechsels der Bienen dar, wobei die Unterschiede zwischen den Geschlechtern und die zwischen Königin und Arbeiterinnen eine große Rolle spielen.

Neben den Arbeiten von Karl von Frisch haben in den letzten Jahren auch die von Tom Seeley von der Cornell Universität in den USA die Arbeit in Graz stark beeinflusst. Besonders sein Ansatz, das Honigbienenvolk als Superorganismus zu sehen, prägte Grazer Konzepte, und hat speziell einer der jüngsten Forschungsrichtungen, dem Modellieren biologischer Systeme wesentliche Impulse gegeben. Ein zweites junges Arbeitsgebiet, das am Institut für Zoologie derzeit im Rahmen eines EU-Forschungs-

projektes bearbeitet wird, bedient sich auch der Fülle von Problemlösungsmöglichkeiten, die soziale Insekten anwenden. In dem Projekt sollen Schwärme von kleinsten Robotern gemeinsam Arbeiten verrichten. Den Grazer Biologen fiel im Rahmen des Projektes die Aufgabe zu, Lösungsmöglichkeiten aus dem Insektenreich auf die Brauchbarkeit für Roboterschwärme hin zu untersuchen.

Sowohl die in der Abbildung 2 dargestellte große Aktualität der Honigbienenforschung als auch die in Graz laufenden Projekte demonstrieren, dass diese von Karl von Frisch in Graz begründete Forschungsrichtung nach wie vor zeitgemäß und für die Zukunft vielversprechend ist.

Autobiographisches von Karl von Frisch

FRISCH, K. von, 1973: Erinnerungen eines Biologen. – Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York.

FRISCH, K. von, 1980: Fünf Häuser am See. – Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologica Austriaca](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [0012](#)

Autor(en)/Author(s): Crailsheim Karl

Artikel/Article: [Die Bienenforschung in Graz nach Karl von Frisch. 3-5](#)