



Aktuelle Forschungen zur Neurophysiologie

Klein, aber oho: das Gehirn der Honigbiene

Eine Million Nervenzellen zusammengepackt auf gerade mal einem Kubikmillimeter Volumen. Das ist die Größe des Gehirns einer Honigbiene. Kleiner als ein Stecknadelkopf mit einem Gewicht von 1 mg, aber dennoch eine geballte Leistungskapazität: Bienen haben die Fähigkeit, sozial miteinander zu kommunizieren, sind ausgesprochen lernfähig und haben ein ausgezeichnetes Orientierungsvermögen.

Wie kann ein so winziges Gehirn diese Leistungen vollbringen? Weltweit suchen Bienen-Hirnforscher nach Antworten. Neurobiologen erforschen das Bienenhirn von verschiedenen Seiten: Dazu gehören die Beobachtung von Bienen in ihrer natürlichen Umgebung ebenso wie Lern-Experimente mit einzelnen Bienen. Der direkte Blick ins Gehirn und die dort ablaufenden Mechanismen hilft zu verstehen, wie Bienen

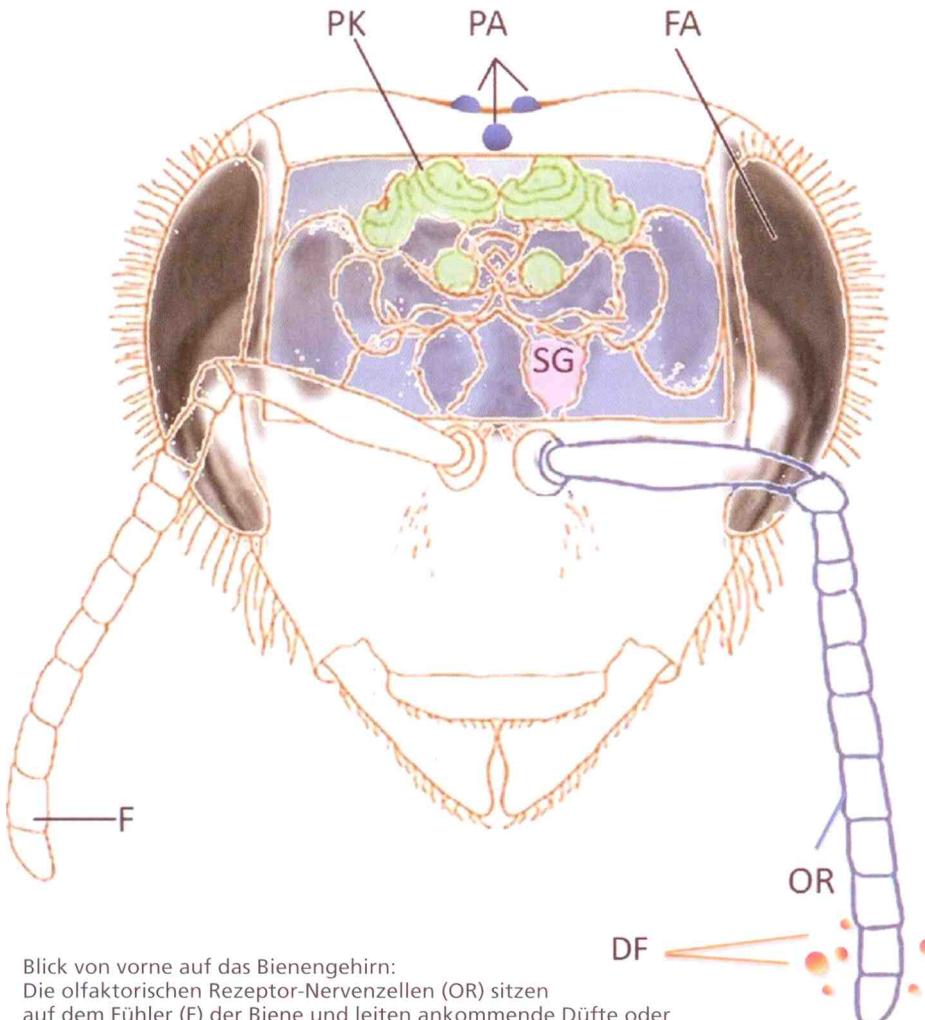
zu Gedächtniskünstlern werden. Erkenntnisse darüber sind in der kürzlich erschienenen Sonderausgabe der wissenschaftlichen Fachzeitschrift Apidologie „Current concepts in honeybee neurophysiology“ („Aktuelle Konzepte zur Neurophysiologie der Honigbiene“) zusammengefasst.

Das Sonderheft umfasst acht Beiträge, die über den aktuellen Stand der Wissenschaft berichten. Die Forscher haben dabei ganz verschiedene Themen unter die Lupe genommen: Sehen und Riechen, Lernen und Gedächtnis, soziale Kommunikation, Navigation und die Wirkung von ätherischen Ölen (z.B. Thymol) und Insektiziden auf Gehirn und Verhalten der Bienen. Dabei werden spannende Fragen aus allen Bereichen untersucht: Wie gelangen visuelle Informationen aus der Umwelt der Bienen in ihr Gehirn? Welche Strukturen im Bienenauge machen es möglich, dass Bienen Farben und Muster erkennen und sogar unterscheiden können? Wie kann es sein, dass Bienen Abkürzungen von Flugstrecken finden, die sie zuvor noch nie gesehen haben? Mit welchen Sinneszellen nehmen sie Duftstoffe aus der Umgebung auf? In welchen speziellen Gehirnregionen werden diese Signale weiterverarbeitet? Was passiert, wenn die Weiterleitung der Informationen und die Funktion des Nervensystems gestört werden (zum Beispiel durch Pflanzenschutzmittel oder durch Maßnahmen des Imkers bei der Behandlung gegen die Varroamilbe)?

In den folgenden Ausgaben werden wir für Sie die spannendsten Ergebnisse aus der faszinierenden Welt der Sinnesphysiologie im Bienengehirn zusammenfassen.

Quelle: Apidologie Volume 43, Number 3 (2012), 227 – 370, im Internet: <http://rd.springer.com/journal/13592>

Dr. Heike Ruff



Blick von vorne auf das Bienengehirn:
Die olfaktorischen Rezeptor-Nervenzellen (OR) sitzen auf dem Fühler (F) der Biene und leiten ankommende Düfte oder Hormone (DF = Duftstoffe) als Signale über Nervenbahnen an die Sinnesgruben (SG, rosa) weiter. Von dort werden sie an bestimmte Zentren im Gehirn (Pilzkörper, PK, grün) gesendet.
Bienen besitzen zweierlei Augenarten: zwei Facettenäugen (FA), und drei Punktaugen (PA). Mit den Punktaugen können sie Licht und Dunkel erkennen. Spezielle Rezeptoren in den Facettenäugen ermöglichen die Wahrnehmung von Farben und Mustern.
Zeichnung: Heike Ruff