



URL: <http://www.tagesspiegel.de/magazin/wissen/Neurobiologie-Bienen-Dorothea-Eisenhardt;art304,2858953>

Porträt

## Herrin der Bienen

**Von der Biene zum Hochleistungsrechner: Die Berliner Neurobiologin Dorothea Eisenhardt untersucht, wie Gelerntes bei den Insekten hängen bleibt.**



Geistige Nahrung. Ein mit 2,3 Millionen Euro dotiertes Projekt zur Gedächtnisforschung an Bienen holte Dorothea Eisenhardt (Mitte) kürzlich an die FU. Im Bild die Fütterung der Versuchstiere. - Foto: Doris Spiekermann-Klaas  
Von Adelheid Müller-Lissner  
29.7.2009 0:00 Uhr

Später Nachmittag im Institut für Biologie der FU. Neurobiologin Dorothea Eisenhardt sitzt in ihrem Labor am Tisch, umgeben von ihren Doktoranden und Studenten. Es ist Zeit für die Fütterung der Versuchstiere. Wie ihre Mitarbeiter hält die 42-jährige Professorin eine Palette in der Hand, in der, jeweils in einem kleinen Röhrchen festgehalten, ein Dutzend Honigbienen aufs Abendessen wartet. „Das ist hier eine ausgesprochen soziale Tätigkeit“, sagt Eisenhardt mit einem Lachen.

Während Biene für Biene ihr Tröpfchen Zuckerlösung angeboten bekommt, kann man sich wunderbar unterhalten – darüber, was tagsüber am

Institut passierte, was der Abend bringen wird. Nicht zuletzt aber über die gemeinsamen Projekte. „Am meisten Spaß macht es doch, wenn die Gehirne zusammen denken“, sagt Eisenhardt.

Auch an den Bienen interessieren sie die Gehirne. Am nächsten Morgen wird für die Bienen der Art *Apis mellifera* das Lernprogramm beginnen. Jetzt dürfen sie sich noch mal satt essen. Die gerecht verteilten Portionen Zuckerlösung aus der Pipette sollen für gleiche Startbedingungen beim Programm der klassischen Konditionierung sorgen. Zuerst wird die Bienen dann ein Nelkenduft erreichen, sofort darauf wird ihnen Zuckerlösung angeboten. Nach einigen Wiederholungen werden sie schon auf den bloßen Geruch hin beginnen, ihre Rüssel herauszustrecken – was sonst nur geschieht, wenn die Antennen mit Zuckerlösung in Berührung kommen. Nelkenduft und Futter treten im Leben gemeinsam auf, das haben sie gelernt.

Doch was passiert im Gehirn, wenn dieses Lernpensum ins Langzeitgedächtnis übernommen wird? Seit einigen Jahren wissen die Neurobiologen schon, dass dafür Nervenzellen auf Dauer umstrukturiert werden. Und dass die Gene, die für diesen Umbauprozess aktiv werden müssen, ihrerseits durch ein Protein namens Creb (camp-dependent response element binding protein) auf Trab gebracht werden. Der New Yorker Neurobiologe Eric Kandel erhielt unter anderem für diese Entdeckung im Jahr 2000 den Nobelpreis für Medizin. „Wer sich für die biologischen Grundlagen der Gedächtnisbildung interessiert, kommt um Eric Kandel nicht herum“, sagt Neurobiologin Dorothea Eisenhardt. Der Mediziner, der zuerst Historiker, dann Psychoanalytiker werden wollte, widmete sich schließlich minutiös den Spuren des Lernens in den Nervenzellen von Meeresschnecken (siehe Kasten).

Dorothea Eisenhardt ist heute der Funktion des entsprechenden Gens bei der

Honigbiene auf der Spur. Vor einigen Jahren entdeckte sie, dass es im Bienenorganismus die Produktion von mindestens acht einschlägigen Proteinen veranlasst. Nun interessiert sich Eisenhardt für die Details, etwa dafür, welche biochemischen Signalkaskaden zu welchen Formen von Gedächtnis führen.

Seit eineinhalb Jahren ist Dorothea Eisenhardt Juniorprofessorin. Und seit Neuestem ist sie Sprecherin eines Forschungsverbundes, in dem es darum gehen wird, die Rolle des Gedächtnisses bei Entscheidungsprozessen zu untersuchen – und unter anderem aus der Bienenforschung Anregungen für die Konstruktion von Robotern abzuleiten. Die Biologie soll so zum Vorbild für die Architektur hochkomplexer Rechner werden, die sich selbstständig an die Bewältigung neuer Aufgaben machen. Das Bundesforschungsministerium wird das Projekt über fünf Jahre mit 2,3 Millionen Euro fördern, eingebettet ist es unter anderem in das bundesweite Förderprogramm „Computational Neuroscience“.

Von der Biene mit ihrem vergleichsweise einfachen Gehirn, das auf etwa einem Kubik-Millimeter knapp 950 000 Nervenzellen enthält, schnurstracks zum Hochleistungsrechner? „Neurobiologische Forschung hat viel mit der Entwicklung von Konzepten zu tun, das schafft Verbindungen zur Informatik“, versichert Eisenhardt beim abendlichen Gespräch im nahe gelegenen Biergarten. Sie scheint die Vorstellung zu genießen, dass die Kollegen der technischen Disziplinen von Konzepten aus der Natur profitieren könnten, bei deren Aufdeckung sie als Neurobiologin mitwirkt. „Aber natürlich wird es nicht so sein, dass sie am Ende Bienen nachbauen.“

In Eisenhardts Forschungsverbund arbeiten der Neurobiologe Randolph Menzel und der Bioinformatiker Martin Nawrot mit, vom FU-Institut für Informatik ist Raul Rojas mit von der Partie, von der Uni Würzburg der Neurogenetiker Bertram Gerber, aus Freiburg Martin Riedmiller, der am dortigen Institut für Informatik die Arbeitsgruppe „Maschinelles Lernen“ leitet. Mindestens einmal im Jahr werden sie alle zu einem längeren Verbundtreffen zusammenkommen.

Auch wenn die Projektteilnehmer ein gemeinsames Interesse verbindet: Im Forscheralltag liegen ihre Tätigkeiten denkbar weit auseinander. Im Unterschied zu den Informatikern müssen die Biologen auf die Flugsaison ihrer Modellorganismen Rücksicht nehmen. Untersuchungen an lebenden Objekten sind zudem deutlich riskanter: Auch das Immunsystem lernt (und noch dazu manchmal das Falsche), und so kommt es immer wieder vor, dass Bienenforscher eine Allergie gegen das Bienengift entwickeln.

Im Hinterhof des Instituts stehen an die zwanzig Bienenstöcke, dort arbeitet der Instituts-Imker. Die Honigbienen, allesamt Sammlerinnen, die Eisenhardts Mitarbeiter sich hier fürs Labor einfangen, sind soziale Insekten. „Sie haben herausragende Fähigkeiten zu lernen und Gedächtnis zu bilden“, sagt die Neurobiologin. Schließlich müssen sie sich merken, welche Blüten für sie nützlich sind, und wie sie nach getaner Arbeit zurück nach Hause finden. Dass die vergleichsweise einfachen, wirbellosen Tiere als Modell erhalten können für Phänomene, die sich auch bei Wirbeltieren finden, bis hin zum Menschen, der vermeintlichen Krone der Schöpfung, findet Eisenhardt nicht beunruhigend. „Es muss sich hier evolutionsbiologisch gesehen um sehr konservierte, grundlegende Mechanismen handeln.“

Was ihr an ihrer Forschung gefalle, seien nicht zuletzt die vielen Berührungspunkte

der Biologie mit der Lernpsychologie, sagt die Mutter zweier Kinder. Lernen ist aus neurobiologischer Sicht Kommunikation zwischen Nervenzellen, es verändert sie und ihre Verbindungen untereinander. Wer täglich Bienen ein ausgeklügeltes Programm bietet, weiß aber auch, dass jedes Lebewesen zum Lernen Input aus der Umwelt braucht. Auf die Juniorprofessorin selbst kommt solcher Input mit der neuen Aufgabe reichlich zu.

*(Erschienen im gedruckten Tagesspiegel vom 29.07.2009)*