

Bienenforschung: Veröffentlichung in PNAS

Arbeitsteilung im Bienenstaat

15.7.2026 - Arne Claussen | Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Was bestimmt, welche Arbeiten Bienen in ihrem Staat ausführen? Biologinnen und Biologen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU) und der Universitäten in Köln und Frankfurt/Main haben untersucht, welche Rolle neuronale Aktivitäten dabei spielen. In der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* erläutern sie, dass sie durch Manipulation eines bestimmten Gens gezielt neuronale Strukturen in der Biene hemmen und damit deren Arbeitsverhalten beeinflussen können.

Ob in der menschlichen oder in Bienengesellschaften: Damit eine Gemeinschaft funktioniert, müssen Arbeiten zuverlässig auf die Mitglieder verteilt werden. Während Menschen Aufgaben bewusst organisieren und verteilen, geschieht dies im Bienenstaat ohne zentrale Planung. Trotzdem funktioniert die Arbeitsteilung bei den Bienen (*Apis mellifera*) gut.

Je nach Alter übernehmen die Arbeiterinnen unterschiedliche Arbeiten: Junge Bienen versorgen die Königin und pflegen den Nachwuchs; danach übernehmen sie Bauarbeiten und bewachen den Stock; erst spät verlassen sie den Stock, um Nahrung zu sammeln. Gesteuert werden die unterschiedlichen Arbeiten durch das Zusammenspiel von rund einer Million Nervenzellen im Bienen Gehirn. Wie das Nervensystem diese altersabhängige Arbeitsteilung umsetzt, war bisher jedoch unbekannt.

Erste Hinweise, wie die Arbeitsteilung gesteuert wird, lieferte die HHU-Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Martin Beye vom Institut für Evolutionsgenetik bei Untersuchungen des sogenannten *doublesex*-Gens. Sie zeigten, dass sich ältere Arbeiterinnen, bei denen das Gen inaktiviert wurde, verstärkt um die Königin kümmern und damit Tätigkeiten übernehmen, die sie normalerweise nur im jüngeren Alter tun.

Da das *doublesex*-Gen nur in ausgewählten neuronalen Schaltkreisen aktiv ist, bot sich so einem Forschungsteam um Prof. Beye sowie Forschenden der Universitäten in Köln und Frankfurt/Main ein Zugang, um die Verhaltenssteuerung der Bienen zu untersuchen. Indem die zugehörigen *doublesex*-Neuronen gehemmt wurden – ein Neuron-hemmendes Protein wurde zum Gen zusätzlich abgelesen und wird über die Fütterung einer Substanz gezielt aktiviert –, konnten die Forschenden gezielt die Aktivität der entsprechenden neuronalen Schaltkreise hemmen.

Dr. Jana Seiler, Erstautorin der PNAS-Studie: „Dann übernahmen die älteren Arbeiterinnen wieder Arbeiten rund um die Königin, die ansonsten nur die jüngeren Bienen ausführten. Wurden die Schaltkreise nicht gehemmt, zeigten die Bienen ihr natürliches, altersabhängiges Verhalten. Auf diese Weise steuerten wir also, welche Arbeiten die Arbeiterinnen übernahmen.“

Die Ergebnisse der Forschenden zeigen, dass ein neuronaler Mechanismus der Arbeitsteilung im Bienenstaat zugrunde liegt. Indem bestimmte Bereiche im Bienen Gehirn gehemmt werden, werden andere Schaltkreise aktiviert, die die Durchführung von anderen Arbeiten steuern. Damit liefern die Ergebnisse erstmals Hinweise darauf, dass der Informationsaustausch zwischen den neuronalen Schaltkreisen für die Festlegung der Tätigkeit der Bienen eine wichtige Rolle spielt.

Prof. Beye: „Indem wir nun das Sozialverhalten der Bienen kontrollieren können, eröffnet uns dies neue Möglichkeiten, die Grundlagen der angeborenen Verhaltensvielfalt und der sozialen

Zusammenarbeit zu erforschen. Das Rätsel, wie Bienen und andere Tiere ohne Arbeitsplan dabei so prächtig zusammenarbeiten, dürfte sich in den Schaltkreisen des Gehirns verbergen.“

Originalpublikation

Jana Seiler, Pia Ulbricht, Vivien Sommer, Sabine Metzger, Bernd Grünewald, and Martin Beye;
Inhibitory modulation of age-dependent behavior through dsx-expressing cells in honeybees; PNAS
123 (29) e2604986123, 13. Juli 2026

DOI: 10.1073/pnas.2604986123

<https://www.hhu.de/die-hhu/presse-und-marketing/aktuelles/pressemeldungen-der-hhu/news-detailansicht/arbeitsteilung-im-bienenstaat>