


[druck](#)

Das Online-Angebot des Bayerischen Rundfunks

www.br-online.de/wissen-bildung/artikel/0611/20-bienen-roboter/index.xml

Stand: 16.11.2006

Nano-Technologie

Bienen als Vorbild für Miniatur-Roboter

1.000 Miniatur-Roboter sollen in einem selbstorganisierten System - gleich einem Bienenschwarm - arbeiten und so auch Reparaturen an unzugänglichen Stellen ermöglichen. Das ist das Ziel eines EU-Projekts, an dem Wissenschaftler derzeit arbeiten. Die Roboter verhalten sich dabei nicht zufällig wie Bienen: Den Forschern diene das emsige Volk bei ihrer Arbeit als Vorbild.



Bienen: Perfekte Selbstversorger im Mikrosystem

Chaos im Bienenstock. Aber der Schein trügt. In Wirklichkeit ist hier alles bis ins Kleinste durchorganisiert: Ob Putz-, Ammenbienen oder Sammlerinnen - jede Biene im Stock hat ihre bestimmte Aufgabe. Aus einzelnen, wenig intelligenten Tieren, wird in der Masse ein genialer

Organismus. Diese perfekt organisierte Selbstversorgung der Bienen in einem Stock nahmen Forscher der Universität Stuttgart, der Universität Karlsruhe und des zoologischen Instituts aus Graz als Vorbild für ein neues EU-Projekt: "Jasmine II" und "Jasmine III" heißen die fliegenden Miniatur-Roboter, an deren Entwicklung die Forscher arbeiten. Als spezielles Modell für ihre Entwicklungen haben die Forscher das Fütterverhalten von Ammen genommen - der Bienen, die in einem Stock für die Aufzucht der Brut zuständig sind.

Reger Jobwechsel bei den Bienen

Zunächst haben die Forscher herausgefunden, dass die Tiere in ihrer Organisation sehr wandlungsfähig sind: "Wir haben Versuche gemacht und haben einmal ein Volk mit sehr viel Ammen und wenig Brut bestückt. Im Gegenzug haben wir einmal sehr viel Brut in den Völkern gehabt und sehr wenig Ammen. Im ersten Fall haben sich die Ammen sehr schnell andere Berufe gesucht und im zweiten Fall, wo zu viel Brut für die wenigen Ammen da waren, haben sie andere Bienen, wie Putzbienen oder Sammlerinnen rekrutiert", erzählt Professor Karl Crailsheim vom Grazer Institut für Zoologie. Die Tiere sind also in ihren Aufgaben flexibel und können schnell "umdenken".

TV-Tipp

"Künstliche Menschen: Roboter zu Lande" - das ist in dieser Woche das Thema bei nano. Montag, 20. November, 14.30 Uhr in BR-alpha .

Forschungsfeld Bienenstock

Da Experimente in einem Bienenstock schwer durchführbar sind - sie gestalten sich sehr zeit- und arbeitsaufwendig - werden in Graz manche Verhaltensweisen der Bienen am Computer simuliert und überprüft. So wurde auch das Job-Wechseln und die Nahrungsaufnahme der Bienen in einem Stock am Computer simuliert.

Helligkeitssignale statt Hungersignale

Als weitere und noch wichtigere Forschungsgrundlage für die Entwicklung der Roboter diente den Forschern die Nahrungsaufnahme der Bienenlarven: "Die Nahrungsaufnahme passiert einerseits über die Wärme, die es im Brutnest gibt, aber auch



Über 300 kleine Roboter gehören zum Robotersystem "Jasmine III"

über die chemischen Hungersignale, die die Larven abgeben", erzählt der Biologe Thomas Schmickl. Die Larven signalisieren ihren Hunger durch einen Duftstoff. Damit locken sie die roten Ammenbienen an. Je mehr Hunger signalisiert wird, desto mehr Ammen kommen. Diese Beobachtungen in der Nahrungsaufnahme haben die Forscher zu ganz einfachen Regeln herunter gebrochen und in einen Roboterschwarm übertragen - und zwar mit Hilfe von Lichtquellen: Wenn es hell ist, dann signalisiert das an einen Roboter: Bleib dort. Wenn der Roboter andere Roboter sieht, dann empfängt er das Signal: Bleib auch dort. Und wenn es hell ist und es sind andere Roboter da, erhält der Roboter das Signal: Bleib noch viel länger dort. Mit diesen einfachen Regeln soll der Roboterschwarm jede Lichtquelle überall am jeweiligen Einsatzort finden und so in einem selbstbestimmten System mit vielen anderen Robotern arbeiten.

Mehr zu diesem Thema

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ



Zu schlaue Roboter

Immer schneller, immer schlauer: Werden Computer und Roboter künftig uns Menschen im Denken überflügeln? Wir haben Informatiker gefragt, ob wir uns Sorgen machen müssen.

[mehr ...](#)

- Quelle: [nano](#)

© Bayerischer Rundfunk