



Immer am Laufen

Ansgar Büschges bringt Heuschrecken und Wirtschaft auf innovative Weise zusammen. Seine zoologische Grundlagenforschung wird in der Entwicklung von Robotern eingesetzt.

Von Vanessa de l'Or

„Können Sie mit Insekten?“, fragt Ansgar Büschges. Mein „Ja“ kommt zögerlich. Sofort reißt der hoch gewachsene Mann mit dem strohblonden Haarbüschel auf dem Kopf eine vergitterte Holztür im Labor auf – mit Zögerlich kann er nicht so gut. Hinter den Gittern sitzen teilnahmslos Stabheuschrecken: Insekten, die aussehen wie etwa zehn Zentimeter lange Stöcke mit sechs filigranen Beinen. „Das sind Nachttiere“, sagt Büschges und zieht am Bein eines Tieres, um zu verdeutlichen, wie zeitlupenlangsam es sich am Tag bewegt. Das Temperament seines wissenschaftlichen Betreuers schreckt das Insekt jedenfalls nicht auf. Wenn Büschges spricht, fackelt er ein Verbalfeuwerk ab. Die Stabheuschrecke, startet er seinen Vortrag ungebremst, sei ein dankbares Objekt, weil ihr Nervensystem einfach strukturiert sei. Gleichzeitig ließen sich aber daran alle wesentlichen Verarbeitungsebenen des Nervensystems studieren, die an der Erzeugung des Laufens beteiligt sind – vom Hirn bis hin zu den einzelnen Nervenzellen.

Seit über 20 Jahren untersucht Büschges die Bewegungsabläufe von Tieren. Mittlerweile hat der 48-Jährige eine Professur an der Uni Köln, ein Team von 20 Mitarbeitern und die Aufmerksamkeit vieler Hightech-Forschungsstellen. Die interessieren sich allerdings nicht so sehr für Stabheuschrecken als vielmehr für Roboter: Biologen wie Büschges sind gefragte Partner von Ingenieuren, die Bewegungsabläufe mechanisch nachbilden wollen. Elektrische Impulse, die in Fortbewegung übersetzt werden, das untersuchen Büschges und sein Team an Tieren – und genau das wird gebraucht, um Roboter beweglich zu machen. Schon sind wir wieder in seinem kleinen Büro, eingepfercht zwischen Aktenordnern, Fachbüchern und einem Gummibaum. Hier also befindet sich eine der weltweit renommierten Zentralen für jenes Forschungsgebiet. Zunächst, erzählt Büschges, nutzten

sie ihre Erkenntnisse für Tarry II, einen sechsbeinigen Roboter, dessen Laufeigenschaften der Stabheuschrecke nachempfunden waren. Es folgte Johnny und nun wird gerade Lola entwickelt... Aber halt, bitte nicht so schnell! Wie kann denn der Roboter von der Stabheuschrecke lernen? Was beim Gang eines Menschen das zentrale Nervensystem erledigt, antwortet er, das vollführe beim Roboter ein Hochleistungsrechner: „Der Roboter muss jederzeit wissen, in welcher Lage sich seine Beine befinden. Dabei muss die Maschine dauernd ihre eigenen Bewegungsimpulse verändern, je nachdem welche Daten von außen bei ihren Sensoren eingehen.“ Anhand der Stabheuschrecke versuchen die Forscher den Lösungen näher zu kommen, welche die Natur für dieses Problem gefunden hat. Im Moment interessiert sie, wie sie sich rückwärts bewegt. Sie lassen die Stabheuschrecke über eine mit Glycerin präparierte Glitschplatte laufen, die es ihr unmöglich macht, sich seitwärts zu bewegen. Während sie sich abmüht, filmt eine

Biologie statt Gitarre

Ansgar Büschges, 48, schwankte als Jugendlicher zwischen einer Karriere als Gitarrist und dem Biologiestudium, entschied sich aber für Letzteres. Dort entdeckte er die Neurobiologie. Nach der Promotion ging er 1989 für zwei Jahre an die kanadische Universität Edmonton und forschte dort auf dem Gebiet der neuronalen Grundlagen für Fortbewegung. 1995 habilitierte er im Fach Zoologie an der Universität Kaiserslautern. In dieser Zeit begann Büschges, sich für Roboter zu interessieren – Auslöser war ein Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Erforschung des „autonomen Laufens“. Seit 1998 hat er einen Lehrstuhl für Tierphysiologie am Zoologischen Institut der Universität Köln.

spezielle Kamera ihre markierten Beinsegmente. Gleichzeitig werden die Impulse von Nervenzellen aufgezeichnet. Die Daten wertet ein Computerprogramm aus.

Aber zurück zu Lola. Die Kölner Biologen wissen nun mehr darüber, was ein Nervensystem kontrollieren muss, um bestimmte Bewegungen auszuführen – etwa schneller zu laufen. Lola soll 2010 fünf Kilometer pro Stunde schaffen, Johnny erreicht nur zwei. Vor allem aber soll Lola eine neue Stufe der Entwicklung erklimmen: nämlich ihre Schritte nicht mehr voll geplant und berechnet ausführen. Johnny kann zwar den Untergrund auf Unebenheiten abtasten, aber nicht reagieren, wenn ihm plötzlich etwas über den Weg läuft. Das soll bei Lola in drei Jahren funktionieren.

Mit Lola könnte ich vermutlich auch nicht besser als mit Stabheuschrecken. Aber das ficht Büschges nicht an. „Es geht nicht darum, Roboter zu entwickeln, die Ihnen Milch aus dem Kühlschrank holen“, sagt er. Die Ergebnisse seiner Forschung kommen dem Bau von Industrie- und Servicerobotern zugute, zudem trägt „Johnny“ heute schon zur Verbesserung der Stabilisierungsprogramme von Autos – das ESP – bei. Darüber hinaus schenkten Prothesen-Hersteller dieser Forschung Beachtung. Büschges springt auf und geht an seinen Computer. Auf dem Bildschirm erscheint ein Leopard, der auf einem felsigen Hang einer Bergziege hinterherjagt. Beides Säugetiere, aber mit ganz unterschiedlichem Körperbau – wie kommt es, dass sie beide diesen Hang hinunterspringen können? „Bis wir die Antwort gefunden haben, geschweige denn einen Roboter gebaut, der das auch kann, könnte es noch ein bisschen dauern.“ Und so, als könnte er nicht mit Dauern, zeigt er in rascher Folge Videos von Versuchen: von Stabheuschrecken, Fruchtfliegen und einer Maus, die wegen veränderter Nervenzellen nicht läuft, sondern hüpf. „Manchmal“, meint er, „ist das wie bei Frankenstein.“