

Körper-Preis für die Europäische Wissenschaft 1993

Bionik des Laufens – Technische Umsetzung biologischen Wissens

Felix Chernousko, François Clarac, Holk Cruse, Friedrich Pfeiffer

Bionik des Laufens, so nennt die interdisziplinäre Gruppe aus Biologen und Ingenieuren ihr Projekt, das zum Besten gezählt werden kann, was die Robotik derzeit weltweit bietet. Maschinen lernen laufen nach dem Vorbild der Natur.



Objekt wissenschaftlicher Neugier: das Nervensystem der Stabheuschrecke *Carausius morosus*.
(Foto: Friedrun Reinhold)

Räder sind nicht immer besser. Auf unwegsamem Gelände, in unübersichtlichen Räumen oder gar abknickenden Rohren rollt nichts, da sind zur Fortbewegung Beine vonnöten. Und der Bedarf an wandernden Maschinen ist groß: ob für die Erkundung ferner Planeten, für militärische Einsätze oder für Reparaturen in Kernkraftwerken oder Raffinerien. Weshalb die Gilde der Roboterforscher seit vielen Jahren eine geotechnische Abteilung hat – doch sie schreitet nur langsam voran. Denn das Laufen ist weitaus komplizierter zu bewerkstelligen, als es aussieht, und das nicht nur im Falle des Tausendfüßlers. Wann ist ein Bein zu heben, in der Luft voranzuschwingen, zu senken, zu belasten? Und welches seiner Gelenke soll zu diesem Zweck welche Bewegungen mit welchen Kräften ausführen?

Mit ihrer sechsbeinigen Laufmaschine haben die Ingenieure am Lehrstuhl B für Mechanik der Universität München die Medien begeistert, und das nicht nur, weil sie geradezu belebt wirkt und sich um etliches wendiger zeigt als vergleichbare, ebenfalls berühmt gewordene Mitgeschöpfe aus den Vereinigten Staaten. Das Besondere der Münchner Maschine ist, dass ihre Konstrukteure die Steuerung der Beine der Natur nachgebildet haben. Und zwar streng wissenschaftlich, nämlich aufgrund von Erkenntnissen, die Biologen an der Universität Bielefeld anhand der Stabheuschrecke gewonnen haben. Das Grundprinzip: Die Beine werden nicht etwa zentral kommandiert wie die Soldaten von einem General, sondern sie machen es unter sich aus, wer als nächstes welche Bewegung vollführt. Und siehe da: Anarchie muss nicht Chaos sein – das Ding läuft.



Die Erkenntnisse des Timings von Nervenreizen am Beispiel der Stabheuschrecke werden auf ein Robotermodell übertragen.
(Foto: Friedrun Reinhold)

Es war noch nicht ganz fertig, da hatten sich die Gehforscher schon den nächsten Schritt vorgenommen, nämlich den Bau eines Rohrkrabblers. Unsere Zivilisation beruht nicht zuletzt auf einer Vielzahl von Rohrleitungssystemen, die für Wartung und Reparatur häufig unzugänglich sind – in Chemieanlagen, Kraftwerken, Versorgungsleitungen. Da liegt es natürlich nahe, Roboter hineinzuschicken, und am besten wäre es, wenn sie Beine hätten. Weshalb sich die Münchner und Bielefelder mit Fachleuten für

Klettermaschinen in Moskau und einem Bioforscher aus Marseille zusammentaten, der untersucht, wie das Krabbeln der Hummer gesteuert wird. Das Preisgeld fördert dieses Gemeinschaftsprojekt. Der Rohrkrabber muss besonderen Anforderungen genügen, so müssen beispielsweise seine acht Beine sicheres Haften garantieren. Die Bewegungen sollen später ein künstliches neuronales Netz koordinieren, das aber vom dezentralen Prinzip keineswegs abweicht.

»Animats« nennen Roboterforscher solche Technotiere gern. Ihr wissenschaftlicher Wert besteht nicht zuletzt darin, dass wir uns ein besseres Verständnis der Natur erhoffen können, wenn es uns gelingt, ihre größten Erfolge nachzubauen. Und Laufen, das ist wirklich ein Renner der Evolutionsgeschichte.

Kontakt
Körper-Stiftung
Körper-Preis
Kehrwieder 12
20457 Hamburg
Telefon +49 40 · 80 81 92 -181
E-Mail koerberprize@koerber-stiftung.de