

# Roboter baut sich selbst

## Polymorphe Roboter können ihre Form verändern

Waltham/Massachusetts - Die Zukunft hat bereits begonnen: US-Forscher von der Brandeis University <http://www.brandeis.edu/> bei Boston entwickelten die ersten so genannten "polymorphen Roboter", die ihre Form verändern können, um neue Anforderungen zu erfüllen und sich an ungewöhnliche und unvorhersagbare Umfelder anzupassen. Der Prototyp ist ein einfacher Roboter mit thermoplastischem Gehäuse, der noch keinerlei Sensoren besitzt, um die Umgebung wahrzunehmen. [http://www.newscientist.com/...](http://www.newscientist.com/)

"Der Roboter muss nur einen Weg finden, sich zu bewegen", berichtet Hod Lipson von der Brandeis University. Dazu greift der Roboter auf eine Technologie aus der Automobilindustrie zurück, das so genannte "rapid prototyping", womit sich sehr schnell komplexe dreidimensionale Prototypen erstellen lassen. Ein vom Computer berechnetes Modell wird mit Hilfe eines 3D-Druckers Schicht für Schicht aus thermoplastischem Material aufeinandergestapelt. Damit lassen sich sogar komplizierte Anordnungen und einfache Kugelgelenke innerhalb der Struktur herstellen. <http://www.demo.cs.brandeis.edu/golem/>

Lipson und Kollege Jordan Pollack beauftragten ein neuronales Netzwerk mit der einfachen Aufgabe, einen Roboter zu konstruieren, der sich mit nur einem Bein und einem Motor bewegen kann. Vorgabe: Erlaubt waren nur gerade Plastikstangen verschiedenster Länge, einfache Kugelgelenke und kleine Elektromotoren, die die Länge mancher Stangen per Zylinder verändern können. Der Computer berechnet viele verschiedene Möglichkeiten, bis sich eine "beste" Version herauskristallisiert: Eine Evolution der erfolgreichsten Struktur. Einige Varianten des Prototyps schieben mit einem zusätzlichen Bein vorwärts, andere kriechen wie ein Fisch auf dem Trockenen, wieder andere krabbeln krabbenähnlich seitwärts.

Noch müssen die Motoren vom Menschen in das Kunststoffgehäuse eingesetzt werden, und noch sind solche 3D-Drucker groß und unhandlich, um direkt in einen Roboter eingebaut zu werden. Doch das Ziel ist, die Roboter völlig unabhängig zu machen. So könnten sie in nicht allzuferner Zukunft Teile ihres Körpers dem jeweiligen Bedarf anpassen - zum Beispiel einen Arm umformen, um ein neues Instrument für eine neue Situation nutzen zu können.

Ein polymorpher Werkzeugarm, immer wieder neu anpassbar, macht es überflüssig, immer eine ganze Werkzeugkiste für mögliche, unbekannte Situationen ins All mitzunehmen. Ist die Aufgabe erledigt, kann der Arm wieder eingeschmolzen werden und dem Drucker als neues Rohmaterial dienen. Auch dürften 3D-Drucker der Zukunft in der Lage sein, verschiedenste Materialien zu drucken: "Drähte, Motoren und logische Schaltkreise könnten in einem Zug gedruckt werden, ohne dass man sie zusammenbauen müsste", sagt Lipson

**vorher. (wsa)**