

# Ein Roboter, der auch nachgibt

**Bionik** – TU-Forscherteam entwickelt einen elastischen Industrieroboter, der mit Menschen zusammenarbeiten kann

VON ANNETTE  
WANNEMACHER-SAAL

Der Roboterarm fährt aus, an seinem Ende, in fingerähnlichen Zangen, hält er einen Faden. Millimetergenau fädelt er die Nähseide in Sekundenschnelle in das winzige Loch einer Nadel ein. Das macht er gleich noch einmal, und obwohl Informatikprofessor Oskar von Stryk den Roboterarm schubst und ihn so aus seiner programmierten Bahn wirft, nimmt der Roboter die Arbeit wieder auf – und schon ist der zweite Faden auch durchs Loch geschoben.

Der Professor der Technischen Universität Darmstadt spricht von einer „Revolution in der Robotik“. Mit einem Forscherteam hat er in den vergangenen zwei Jahren neuartige Roboterarme entwickelt, die in ihrer Funktionsweise dem Muskel-Sehnen-Apparat des Menschen abgeschaut sind. Der Antrieb erhöht die passive Sicherheit der Konstruktionen, so dass sie im direkten Umfeld des Menschen eingesetzt werden können. Auch können die Roboter schnelle und präzise Bewegungen ausführen, wenn sie Lasten tragen.

## Ideal für Pflanzarbeiten und in der Biomedizin

Die bisherigen Roboter, erklärt Regelungstechnik-Ingenieur Thomas Lens, sind schwer und wuchtig. „Ihre Gelenke und Glieder sind starr gebaut und massiv ausgelegt.“ Die Bauteile mit ihren unachgiebigen Bewegungen seien auch im Umgang mit Menschen problematisch: Kollidieren sie mit einem Lebewesen, können sie nicht reagieren und müssen folglich immer gut abgeschirmt werden.

Rund eine Million Euro hat das Bundesministerium für Forschung und Technik in die Entwicklung des bionischen Roboters investiert, der in einem Projekt mit Biologieprofessor Bernhard Möhl (Universität Saarland), dem Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik und der Hardware-Firma Tetra (Ilmenau) entwickelt wurde. Neu ist der bionische Manipulator, der in drei



**Kluge Köpfe:** Informatikprofessor Oskar von Stryk (links) entwickelt an der Technischen Universität mit einem jungen Team von Ingenieuren – im Bild Thomas Lens – einen Roboterarm, der in seiner Funktionsweise dem Muskel-Sehnen-Apparat des Menschen nachgebaut ist. FOTO: ROMAN GRÖSSER

Hauptachsen elastisch angetrieben wird, erklärt Informatikprofessor von Stryk. „Elastizität kommt seit 30 Jahren überhaupt nicht in der Robotik vor. Bislang gilt in der Industrierobotik, dass Elastizität stört, weil sie die Positionsgenauigkeit beeinflusst.“

Doch der Bedarf an Robotern steigt, die im Umfeld von Menschen eingesetzt werden können und kein Sicherheitsrisiko mehr darstellen. Das Nebeneinander von Mensch und Roboter in der Produktionshalle wird durch den neuen TU-Roboter möglich, da aufgrund der Elastizität und der Leichtbauweise der Maschinen bei Kollisionen keine größere Gefahr mehr für die Mitarbeiter besteht, erklärt Thomas Lens.

Dies demonstriert Professor Oskar von Stryk, in dem er den Roboterarm mehrfach berührt und wegschiebt, dieser sich aber wieder ausrichtet und seine programmierte Tätigkeit erneut aufnimmt. Durch die elastische Verspannung der Glieder werden sie entlastet und verbiegen sich weniger schnell. Die Eigenschaft der Muskeln werden durch Federn imitiert.

Interessenten für die Roboter gibt es viele, der Bedarf ist groß. Vor allem Pflanzroboter werden gesucht: Wegen der hohen Löhne, erklärt von Stryk, werden beispielsweise Hunderttausende von Buchsbaumstecklingen jährlich nach Polen gefahren oder andere Stecklinge nach Afrika geflogen.

Dort werden sie eingepflanzt und kommen mit dem Jumbo oder dem Lastwagen wieder nach Deutschland. „Alles an der Grenze der Rentabilität – abgesehen von dem Kohlendioxid ausstoß.“ Mit bionischen Robotern könnte diese Pflanzarbeit völlig problemlos in Deutschlands Gärtnereien erledigt werden.

Das Nebeneinander von Robotern und Mensch ermöglicht auch in der produzierenden Industrie ganz neue Arbeitsweisen. Dort kann der Roboter als „dritter Arm“ eines Arbeiter angewendet werden. Die Verpackungsindustrie wartet auf die neue Roboter- generation ebenso wie die Biomedizin, wo beispielsweise Zellproben in Behältern mit Stickstoff la-

gern. In diesen Tanks mit Tausenden von Proben liegt die Temperatur bei minus 180 Grad. Die Entnahme einer Zellprobe ist sehr schwierig, da die Probe sofort vereist. Auch da wäre der Roboter eine perfekte Hilfe: der Greifarm, dessen elektrische, kalteempfindliche Teile außerhalb des Tanks bleiben, könnte in den Stickstofflangen und die Zellproben entnehmen.

In der Europäischen Union werden innerhalb von drei Jahren voraussichtlich rund 350 000 neue Industrieroboter installiert. Doch zunächst hat der TU-Roboter auf der Hannover Messe einen Auftritt, wo er im kommenden Jahr von seinen Erfindern präsentiert wird.