

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

### **Wenn Roboter miteinander sprechen**

Roboter, die intelligent sein sollen, müssen noch einiges lernen. Eine Sprache zum Beispiel. Wer so süffisant flott parliert wie R2D2 in George Lucas' *Krieg der Sterne*, darf ohne falsche Bescheidenheit Intelligenz für sich reklamieren. Bisher aber hat außerhalb Hollywoods noch niemand Roboter zum Sprechen gebracht. Jetzt könnten sich die Roboter dazu gegenseitig behilflich werden. Forscher von der Plymouth University in England haben eine Computersimulation erarbeitet, in der ein Roboter einem anderen neue Wörter beibringt.

Die Roboter von Angelo Cangelosi, Emmanouil Hourdakis und Vladin Tikhanoff bestehen aus einem Rumpf mit Greifarmen, der auf einem Fahrgestell mit kleinen Rädchen sitzt. Sie können sich in einem Raum umherbewegen und Gegenstände aus dem Weg räumen. Die Roboter können aber auch Befehle ausführen, die nicht im Programmcode ihres Verhaltensrepertoires stehen. Dort rufen sie ein Handlungsmuster ab, das sich aus der Verbindung der einzelnen Wörter des Befehls ergibt. Das Handlungsmuster ist das Ergebnis einer sprachlichen Rekursion des Befehls auf einen Grundwortschatz für die Grundmotorik.

Wie die wenigen Bauteile eines Getriebes ausreichen, um den Greifarm viele verschiedene Bewegungen ausführen zu lassen, so sind es wenige Wörter, die der Roboter benötigt, um eine komplexe Sprache zu erlernen. Jedes dieser basalen Wörter steht für eine Grundoperation wie Drehen, Heben, Senken, Forwärts- oder Rückwärtsfahren. Die Grundoperationen werden dem lernenden Roboter vom Lehrer-Roboter demonstriert. Ahmt sein Schüler-Roboter die Handlungen erfolgreich nach, wiederholt er sie und spricht dazu die Wörter aus, die für die Handlung stehen. Dann kombiniert der Lehrer-Roboter die bereits gelernten Wörter, um komplexere Handlungen mit verschachtelten Bewegungen zu beschreiben. Auf diese Weise lernt der Schüler-Roboter, dass beispielsweise ‚Greifen‘ für das Senken und Schließen des Greifarmes steht.

Wird die Sprache aus elementaren Wörtern gezimmert, erhält man ein grundsätzlich offenes Kommunikationssystem, das nur von den Handlungsmöglichkeiten ihrer Sprecher begrenzt wird. Die Gleichsetzung von Handeln und Sprechen markiert eine Grenze,

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

die die englischen Forscher ganz bewusst setzen. Sie wollen eine Sprache, die der Wirklichkeit angepasst ist. „Das vorgefertigte Wörterbuch spracherkennender Systeme hat keinen Bezug zur Außenwelt“, sagt Cangelosi. Damit fehlt der Sprache nicht nur ihre praktische Relevanz, sondern auch ein wichtiges Korrektiv. „Wenn die Wörter in der Erfahrung verankert sind, ist es möglich, sie zu rekombinieren, um neue Begriffe zu verstehen, indem man auf die Verankerung Bezug nimmt“, erklärt der Forscher aus Plymouth, dessen neueste Computerversion eines lernfähigen Roboters etwas über 100 Wörter beherrscht. Deren erweiterbares Sprechhandeln soll den realen Pendanten – so sie einmal gebaut werden – behilflich sein, wenn die echten Roboter mit einer neuen, nie dagewesenen Aufgabe konfrontiert werden. Cangelosi denkt dabei an Aufgaben im Weltraum. Dort könnten sie auf Tatooine oder Endor die Trümmer beseitigen, die Luke Skywalker und Han Solo dort hinterlassen haben.