



Ein Baby namens Archie

Wenn Südkoreaner oder Japaner futuristisch designte Roboter mit Pomp und Gloria präsentieren, staunt die ganze Welt. Diese Prototypen versprechen viel – und halten (noch) wenig. Aber in einigen Jahren sollen uns Haushaltsroboter als Butler unterstützen. Auch in Wien wird daran geforscht. *Helmut Widmann*



Tandy Trower
Roboter-Experte
von Bill Gates
im Exklusiv-Interview unter
www.forschen-entdecken.at

Schwanger mit Archie. Größe, Blickwinkel, Hände, Sitzhaltung etc. entsprechen laut DIN-Normen und NASA-Daten dem durchschnittlichen 14-jährigen, europäischen Jugendlichen. Doch bei Archie handelt es sich um ein besonderes Kind: Er ist der zukünftige Roboter-Butler von Peter Kopacek, Leiter des Instituts für Handhabungsgeräte und Robotertechnik an der TU Wien.

Unbemerkt von der Fachwelt entsteht in seinen Werkstätten ein Geschöpf aus Metall, Drähten und Elektronik, das den Menschen einmal zu Hause und im Büro unterstützen soll. Begonnen wird ganz unten: „Wir haben schon die ‚Patschen‘, Fußgelenk, Knie und Hüfte“, erzählt Kopacek, der sich in den nächsten Monaten am ca. 120 cm großen Archie hinaufarbeitet.

Seinen Namen erhielt er deshalb, „weil der Butler in der englischen Kriminalliteratur ja immer Archie heißt“. Im kommenden Frühjahr soll Archie die erste Feuertaufe bestehen – als Kicker. Kopacek, seines Zeichens Roboter-Fußball-Weltmeister, erhofft sich, dass sein künstlicher Zweibeiner dann „gehen und einen Ball treffen kann ohne umzufallen“. Nach dem Spaß kommt aber der Ernst. Mit Firmenunterstützung und Förderungen soll bis 2011 aus Archie ein richtiger Service-Roboter werden, der zum Beispiel einen Teil der Hausarbeit erledigt.

Babyboom bei Robotern angekündigt. Geredet wird davon schon seit Jahren. Bei Aufsehen erregenden Shows in Südkorea oder Japan schwingen humanoide

Roboter perfekt das Tanzbein im Takt. Big Player wie Sony, Toyota oder Honda mischen mit. „Diese menschenähnlichen Roboter gibt es allerdings nicht zu kaufen, es gibt keinen Preis, und ich glaube, vor allem japanische Firmen machen das allein für PR- und Marketingzwecke. Nach der Devise: Wenn wir Humanoide bauen, müssen die Kunden glauben, dass auch unsere Waschmaschinen etc. gut sind“, vermutet Kopacek. Abseits von Just for Fun gibt es heute noch keine leistbaren, serienreifen Modelle, die uns Arbeit abnehmen. Mit Ausnahme von Staubsauger- oder Rasenmäher-Robotern.

Die Revolution steht aber vor der Tür, so Tandy Trower, Bill Gates' Experte für Robotik bei Microsoft: „In den nächsten drei bis fünf Jahren kommen verschiedenste Roboter auf den Markt, die mit den ersten Generationen von PCs zu vergleichen sind. Es wird signifikante Durchbrüche geben und Roboter werden einen großen Teil unserer Realität ausmachen – einen unverzichtbaren Teil, so wie eben der PC.“ Trowers Team bei Microsoft hat vor Kurzem eine Plattform für Roboterexperten geschaffen, um die Entwicklung effizienter, rascher und kostengünstiger zu machen.

Besonders Südkorea fährt bereits seit Jahren ein ambitioniertes Programm mit Milliarden und Abermilliarden an Entwicklungsgeldern und zig Universitäten und Forschungseinrichtungen, die an humanoide Robotern arbeiten. Ziel: Bis 2013 soll jeder südkoreanische Haushalt einen Haushaltsroboter besitzen.

Kinderkrankheiten. Doch noch kämpft man mit den Mühen der Ebene, mit einfachen technischen Problemen. Mit Industrierobotern hatte man es da leichter. Der erste begann bei General Motors im Jahr 1961 zu arbeiten. Doch in der Fabrik gibt es wenige und klare Aufgaben, die Roboter müssen nicht mobil sein, müssen nicht sehen und nicht die Sprache eines Menschen verstehen. Dagegen ist der Haushalt ein kompliziertes, sich ständig veränderndes Umfeld und der Mensch auch kein leicht zu verstehender und bedienender.

Ein Hauptproblem ist noch trivialer: Woher bekommt der Roboter genug „Saft“? So wird bei Prototypen mit schweren Autoakkus gearbeitet, die nur maximal zwei Stunden Power geben. Diese Arbeitszeiten lässt man sich von keinem Butler gefallen. Andere Akkus

geben zwar Energie für bis zu fünf Stunden und müssen nur eine halbe Stunde aufgeladen werden – doch das geht nur bis zu 50 Mal. Das macht die Akkus viel zu teuer. Hoffnungen setzt man in die Zukunft der Brennstoffzellen. Auch die weiterentwickelte Photovoltaik könnte Lösungen bringen.

Lernen wie ein Kleinkind. Wenn man für die Bedienung von Fernseher, Handy oder DVD-Player schon ultradünne Bedienungshefte wälzen muss, wie ist das dann bei einem Roboter? Keine Angst, unsere Butler der Zukunft sollen selber lernen. Daran arbeitet Markus Vincze vom Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik der TU Wien – übrigens Kopacek-Schüler wie viele österreichische Robotikforscher.

Vinczes „Erfindung“ hört auf den Namen James, rollt auf sechs Rädern, hat vier Kamera-Augen und keine Arme, hängt an einer Fernbedienung mit Kabel und sieht alles andere als ein Mensch aus. Muss er auch nicht, denn James dient der Grundlagenforschung mit der Aufgabe, eine Wohnung mit allen Möbeln kennen zu lernen und diese in Kategorien wie „Tische“, „Stühle“, „Türen“ oder „Wände“ einzuteilen. Er soll Gemeinsamkeiten finden und abstrahieren, ähnlich unserem Cortex, der quasi als Generalisierungsapparat funktioniert. Zu die-

sem Zweck war James bei Ikea – nicht um einzukaufen, sondern um so viele Möbel wie möglich kennen zu lernen.

„Das Ganze hat den Sinn, dass man einem Roboter nur einmal die Wohnung oder das Haus und die Lieblingsplätze zeigen muss“, erklärt Vincze. Mit dem Arbeitsumfeld macht sich in der Folge der Roboter selbst vertraut und errechnet einen kognitiven Plan. Doch beim Erkennen der Möbel stellen sich noch diverse Probleme. „Stahlrohrsessel sind zum Beispiel noch schwierig für ihn zu erkennen, denn die Spiegelungen am Metall machen sie unsichtbar.“

James ist der Star des vor wenigen Monaten angelaufenen EU-Projekts „robots@home“, bei dem die TU Wien mit der renommierten ETH Zürich und dem Austrian Research Center Seibersdorf zusammenarbeitet. Die Wirtschaft ist schon hellhörig: Nespresso hat bereits Designstudien in der Schublade, um aus James einen Kaffeeboter zu machen, der Prothesenhersteller Otto Bock interessiert sich für Einsätze im Bereich bettlägeriger und älterer Menschen und ein Schweizer Sicherheitsunternehmen will ihn für Überwachungsaufgaben einsetzen.

Im Rahmen eines weiteren Projekts soll dann James im März des kommenden Jahres, dann mit Armen ausgestattet, in den Supermarkt gehen, verschiedenste Lebensmittel und Verpackungen ▼



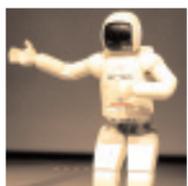
Wiens „Robotik-Papst“ Peter Kopacek entwickelt den Butler Archie. Knie, Hüfte und Schuhe sind schon fertig.

**DIE BUNTE WELT
DER ROBOTER**



**Balanceakt
von Studenten**

Er heißt Ubot5 und wurde von US-Studenten entwickelt. Das Besondere an ihm: Er kann sich, auf seinen beiden Rädern balanzierend, ja fast tänzelnd fortbewegen. Der Roboter läuft unter Windows XP Embedded.



**Prestigeprojekt
von Honda**

ASIMO ist 120 cm groß und 43 kg schwer. Gesteuert wird er mit einer Fernbedienung, verfügt aber auch über eine Sprechfunktion. Der Roboter versteht ungefähr 50 unterschiedliche Zurufe, Grüße und Fragen sowie 30 verschiedene Kommandos.



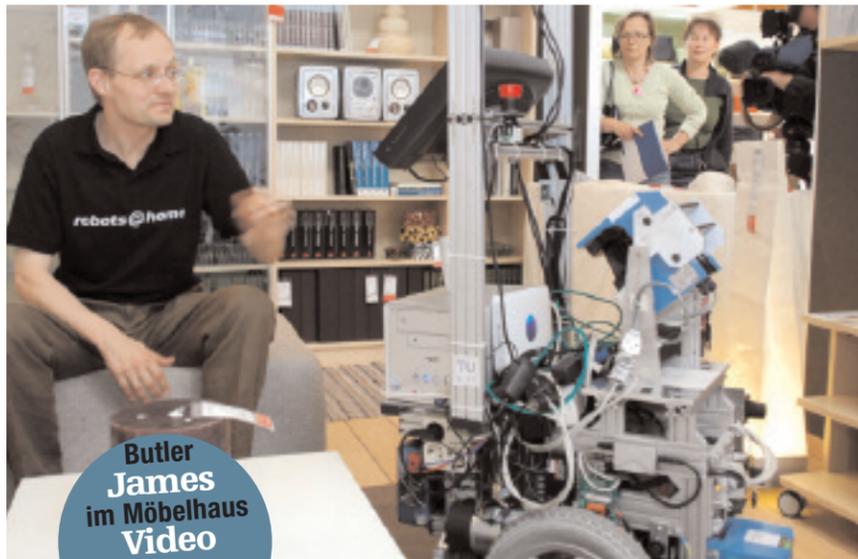
**KISMET zeigt
Emotionen**

Cynthia Breazeal vom Massachusetts Institute of Technology hat einen Roboterkopf entwickelt, der Blickkontakt sucht. Er reagiert auf menschliche Gesichter und Bewegungen. Das Portfolio seiner eigenen Mimik umfasst u. a. Ärger, Ekel, Neugier, Freude, Überraschung und Trauer.



**iRobiQ aus
Südkorea**

Der kleine Roboter der Firma Yujin ist eine umfassende Info- und Unterhaltungsstation. Darüber hinaus sind Überwachungs- und Reinigungsfunktionen geplant.



**Butler
James
im Möbelhaus
Video
www.forschen-entdecken.at**

Roboter James und sein „Erfinder“ Markus Vincze sorgten im Einrichtungshaus für Aufsehen.

▼ erlernen, einen Warenkorb füllen und zu Hause alles richtig auspacken. Ein weiterer Schritt zum Roboter-Butler. Vincze spricht von einem so genannten Ratava – er dreht das Wort des virtuellen Avatar um – und meint einen Stellvertreter oder Helfer im realen Leben.

Verstehen Maschinen Menschen? Um uns im täglichen Leben Arbeit abzunehmen, muss ein Roboter wissen, was zu tun ist, muss den Herrn und Meister, die Herrin und Meisterin verstehen. „Gerade diese Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine ist noch ein Problem, ein Sprachinterface ist schwerer zu entwickeln, als man geglaubt hat“, weiß Markus Vincze.

Da redet man noch gar nicht von verschiedenen Dialekten, verschluckten Silben oder mit Fremdwörtern gewürzten Sätzen. Alleine schon das Eigengeräusch eines Roboters ist da hinderlich – und durch das Wegfiltern gehen viele Töne der Stimme verloren. Allorts wird an der Spracherkennung getüftelt. Honda forscht zum Beispiel an einem Partyroboter, der auch im Stimmengewirr die Stimme seines Besitzers heraushören kann. Der darf aber nur quasi vorkonfektionierte Sätze sprechen und bekommt solche als Antwort vom Roboter. Eine Kommunikation in Form einer freien Rede ist nach derzeitigem Wissensstand nie zu erreichen. State of the Art sind rund hundert Worte bzw. Kurzbefehle, die ein Roboter versteht. Aber Verstehen hat mehr als mit richtigem Hören und Verstehen zu tun – so bleibt für die Technoiden die Vielfalt der emo-

tionellen Färbung, Mimik und Gestik weitgehend ein fremdes Reich.

Traum oder Albtraum? Walter Kopacek denkt aber schon daran, einmal mit seinem Butler Archie Gefühle zu teilen. „Ich sehe mich im Jahr 2012, wenn ich längst in Pension bin, vor dem Fernseher sitzen und da läuft das Match Austria gegen Rapid. Endlich schießt die Austria ein Tor – in bin ja ein Violetter – und ich juble. Und Archie jubelt mit mir!“ So weit, so gut. In seiner Fußball-Fan-Freude bittet Kopacek Archie, ihm doch ein Glas Wein zu bringen. Ein einfacher Befehl, aber nicht für diesen Butler. Kopaceks Vision: „Da sagt er doch zu mir: Das ist für Sie aber nach Ihren letzten Untersuchungsergebnissen gar nicht gut. Darf ich stattdessen vielleicht einen gesunden Tee servieren?“ Na toll, wollen wir das wirklich? ●

● **MEHR IM INTERNET**

**Vom Chirurgen
bis zum Barkeeper**

Was können Roboter heute schon und wie sieht die Zukunft aus? Mehr zum Thema unter www.forschen-entdecken.at.
Film: So entfernt ein Roboter der Firma Profactor einen Tumor.
Festival: Alles über das Festival der Cocktailrobotik im MuseumsQuartier
Interview: Tandy Trower, Robotik-Experte von Microsoft, über die neuen Haushaltshilfen
Lektüre: Literatur-Tipps zum Nachlesen