

# Wie Roboter Unfälle vermeiden

Bremer Forscher entwickeln Verfahren, um die Sicherheit intelligenter Systeme zu gewährleisten

VON JÜRGEN WENDLER

Bremen. In Autos sorgen Computer unter anderem dafür, dass die Räder beim Bremsen nicht blockieren. Flugzeuge werden mit Rechnerhilfe geflogen, und Roboter erledigen eigenständig Aufgaben. Wie aber stellt man sicher, dass diese sogenannten intelligenten Systeme nicht versagen, dass zum Beispiel herumfahrende Roboter keine Menschen verletzen? Wie Christoph Lüth vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz in Bremen erklärt, bedarf es dazu besonderer Verfahren. Heute um 18 Uhr stellt er einige davon in einem öffentlichen Vortrag im Haus der Wissenschaft, Sandstr. 4/5, vor.

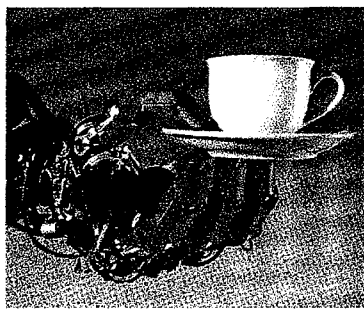
Dass sich zum ersten Mal eine wissenschaftliche Konferenz mit Künstlicher Intelligenz befasste, liegt inzwischen mehr als ein halbes Jahrhundert zurück. Der amerikanische Informatiker John McCarthy hatte den Ausdruck geprägt. Die Frage, was genau beim Menschen unter Intelligenz zu verstehen sei, sorgt seit Langem für wissenschaftliche Auseinandersetzungen. Eine eindeutige Definition, die von allen akzeptiert würde, gibt es nicht. Mit Blick auf Maschinen wie Roboter sprechen Fachleute gern von starker und schwacher Künstlicher Intelligenz.

Robotern, die wie Menschen kreativ denken, bewusst erleben und Gefühle haben könnten, würden sie eine starke Künstliche Intelligenz bescheinigen. Solche Roboter sind jedoch Zukunftsmusik. Dafür aber gibt es schon heute Roboter, die einen Ball ins Tor befördern, Rasen mähen, Fassaden putzen, staubsaugen oder Schwimmbäder reinigen können. Das heißt: Sie sind in der Lage, klar umrissene Aufgaben zu erledigen. Ihnen wird deshalb eine schwache Künstliche Intelligenz bescheinigt.

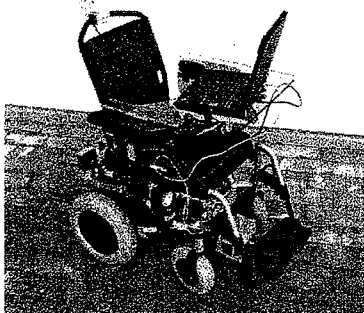
Zu den Servicerobotern gehören auch Systeme, die selbstständig umherfahren und dabei zum Beispiel Transportaufgaben übernehmen. Was das Stichwort Sicherheit in ihrem Fall bedeutet, liegt auf der Hand: Die Forscher, die solche Geräte entwickeln, müssen sicherstellen, dass sie nicht mit Hindernissen kollidieren oder schlimmstenfalls sogar Menschen verletzen.

Diesem Ziel diene auch ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt mit der Kurzbezeichnung SAMS (Sicherungskomponente für Autonome Mobile Serviceroboter), an dem neben dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz auch die Universität Bremen beteiligt war. Bei Transportsystemen ohne Fahrer überwacht ein Laserscanner das Umfeld des Fahrzeugs und sorgt dafür, dass es vor einem Hindernis stoppt. Um das Verfahren zu verbessern, haben die Forscher ein Programm entwickelt, das bei der Berechnung des für die Sicherheit bedeutsamen Umfeldes auch die Geschwindigkeit und den Zustand des Fahrzeugs mit einbezieht. Der Vorteil: Das Fahrzeug beziehungsweise der Serviceroboter wird flexibler; das Bremsen kann so spät wie möglich erfolgen.

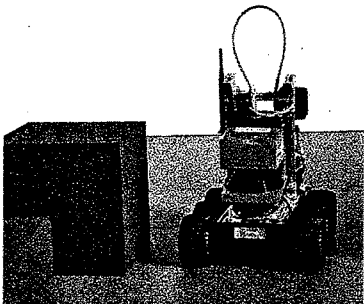
Wer sicherstellen wolle, dass ein intelligentes System korrekt arbeite, müsse bei der Art der Konstruktion beginnen, erklärt Christoph Lüth vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz. Es komme darauf an, dass die Korrektheit, also letztlich auch die Sicherheit, des gesamten Systems von möglichst wenig Teilen abhängig sei – ein Prinzip, das bei der



Inzwischen verfügen Roboter sogar über ein gewisses Maß an Feinfühligkeit. FOTO: DLR



Der Rollstuhl „Rolland“ benutzt besondere Navigationsverfahren. FOTO: UNI BREMEN

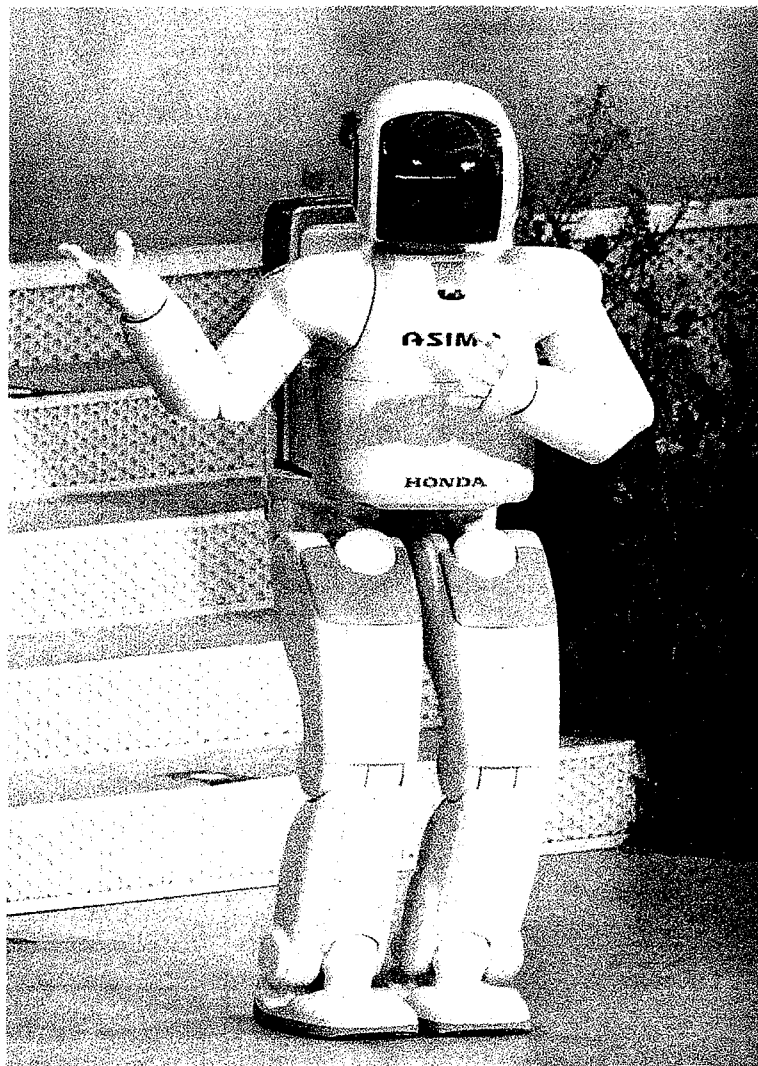


Mit dem „SAMSMobil“ testen Forscher, wie sich Kollisionen vermeiden lassen. FOTO: DFKI

Entwicklung von Computersoftware von jeder eine große Rolle spielen. So sei beispielsweise ein Textverarbeitungsprogramm aus verschiedenen Modulen aufgebaut. Für unterschiedliche Funktionen – etwa das Verändern des Textes, das Formatieren oder die Vorbereitung auf den Druck – seien getrennte Module verantwortlich. Besondere Programme, die eingesetzt würden, um sicherzustellen, dass ein Rechner richtig arbeite, enthielten nur die wichtigsten Regeln – gemäß dem Grundsatz, dass möglichst kleine Einheiten die Sicherheit gewährleisten sollten.

## Autonomer Rollstuhl

Ein besonders anschauliches Beispiel dafür, wie Forscher versuchen, intelligente Systeme sicherer zu machen, liefert der Rollstuhl „Rolland“. Wissenschaftler der Universität Bremen haben das Gefährt entwickelt und arbeiten seit Jahren daran, es weiter zu verbessern. Ziel ist es, den Rollstuhl so auszustatten, dass selbst Men-



Von ihrem Erscheinungsbild sind viele Roboter dem Menschen nachempfunden. Ihre Fähigkeiten beschränken sich allerdings auf das Erledigen bestimmter Aufgaben. FOTO: DPA

schon, die sich fast gar nicht mehr bewegen können, gefahrlos damit fahren können. Dabei fließen Erkenntnisse aus unterschiedlichen Forschungsgebieten ein, so auch aus der sogenannten Raumkognition. In diesem Sonderforschungsbereich der Universität Bremen befassen sich Wissenschaftler mit Fragen der Wahrnehmung und Orientierung in Räumen.

Der Rollstuhl soll in der Lage sein, eigenständig seinen Weg zu finden und vor einem Hindernis zu stoppen. Dazu wurden Navigationsverfahren entwickelt. Mithilfe eines Laserscanners erstellt das Gefährt eine Karte seiner Umgebung und bestimmt seinen eigenen Ort. Ein Sicherheitsmodul überprüft auf der Grundlage der Karte jeden Steuerungsbefehl daraufhin, ob er zu einem gefährlichen Kurs führt. Gefährlich heißt hierbei, dass das Gefährt nicht mehr rechtzeitig vor einem Hindernis bremsen kann. Ein anderes Modul sucht nach Wegen, wie Hindernisse umfahren werden können. Für die Sicherheit entscheidend

ist aber allein das zuerst genannte Modul. Auch hier zeigt sich wieder das Grundprinzip: Das Gewährleisten der Sicherheit übernehmen kleine, möglichst einfach aufgebaute Einheiten.

Welche schwierigen Fragen Experten bei der Programmierung von intelligenten Systemen wie Servicerobotern berücksichtigen müssen, zeigt auch dieses Beispiel: Auch wenn solche Systeme mithilfe von Laserscannern oder Kameras ihre Umgebung erfassen, heißt das nicht, dass sie sicher wären. So kann es zum Beispiel passieren, dass sie sich plötzlich an einem Treppenabsturz befinden. Für die Robotikexperten bedeutet das, dass sie mehrere Algorithmen, das heißt Rechenvorschriften, benötigen. Zum einen muss der Roboter damit in die Lage versetzt werden, dass er feststellt, wo er sich – etwa in einem Haus – befindet. Zum anderen aber, so erläutert Lüth, werde ein Algorithmus benötigt, der dem Roboter sage, welche Bereiche unbedingt zu meiden seien.