

Rescue-WM (Teil II)

Roboter können Leben retten

von Walter Widmann
Produktion Nr. 28, 2006

BREMEN. Parallel zur Fußball-WM wurde in Bremen der Robocup, der bedeutendste Roboter-Wettbewerb der Welt, ausgetragen. Produktion nahm die an der Rescue-WM teilnehmenden deutschen Roboter unter die Lupe.

Für jene, die Teil I dieses Berichtes (Ausgabe 27/06, S. 10) nicht gelesen haben, eine kurze Zusammenfassung: Aufgabe der Roboter war es, autonom oder ferngesteuert in einem Katastrophenszenario die Umgebung zu vermessen, Überlebende zu lokalisieren und die Daten den menschlichen Helfern zu übermitteln. Anhand der Lösung der siegreichen Uni Freiburg kommt Produktion zum Schluss: Die Rettungsroboter könnten demnächst auch im realen Fall zum Einsatz kommen.

Unter den Prämiierten war auch das Team der School of Engineering and Science der International University Bremen (IUB). Prof. Andreas Birk: „Wir haben die Formwahrnehmung unserer Roboter verbessert und können Menschen jetzt noch sicherer an ihrer Gestalt erkennen.“ Hierfür wurde ein neuer Algorithmus entwickelt, der die Rohdaten der Sensoren nicht mehr bloß mit Modellen in einer Datenbank abgleicht, sondern umgekehrt von Modellen der Umgebung ausgeht und daraus Pseudosensordaten generiert. Die wiederum werden mit den realen Daten abgeglichen. Ein solcher holistischer Ansatz hat Birk zufolge den Vorteil, dass Roboter selbst teilweise verdeckte Gegenstände erkennen.

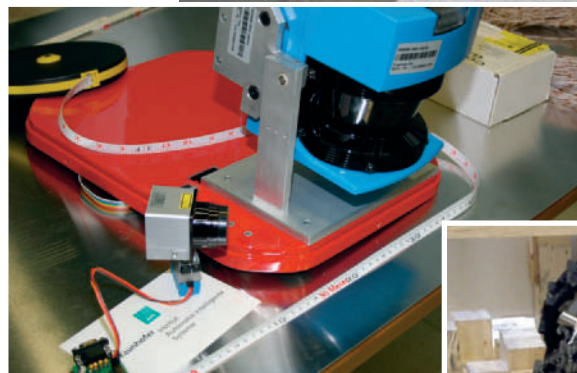
Roboter erkennen selbst teilweise verdeckte Objekte

Karten mit Angaben über die Position von Überlebenden können die IUB-Roboter bereits seit 2003 selbstständig erstellen. Prof. Andreas Birk: „Das Problem ist ähnlich wie bei Henne und Ei. Um eine Karte zu produzieren, muss ich wissen, wo ich bin. Und um zu wissen, wo ich bin, brauche ich eine Karte.“ Die Lösung bestehe darin, beides miteinander zu verzahnen.

Die Hardware der Bremer Roboter ist weitgehend ausgereift. Sie bewegen sich sehr zuverlässig auf einem Raupenantrieb mit hochklappbaren Teilen an den Enden (Flipper) – selbst Treppen oder ähnliche Hindernisse können bewältigt werden. Die Energieeffizienz wurde deutlich gesteigert. Früher konnten die Roboter mit einer Akku-La-



Oben: Die in der Kategorie ‚Autonomie‘ siegreichen Rettungsroboter der Uni Freiburg. Zur Koordination mehrerer Roboter verteilen die Fahrzeuge RFID-Chips im Gelände.



Oben: Zwei 3D-Laserscanner im Vergleich. Der einst 7,5 kg schwere Scanner (rechts) wiegt nur noch etwa 750 Gramm, das Volumen schrumpfte um 70%.



Unten: Mit Hilfe der hochklappbaren Teile des Raupenantriebs können die IUB-Roboter selbst Treppen überwinden.

dung bis zu 45 Minuten fahren, heute sind es drei Stunden.

Bereits in diesem Jahr soll der Roboter als kommerzielles Produkt angeboten werden. Zunächst rechnet man mit Kunden aus dem akademischen Bereich, wo die Roboter vornehmlich als Experimentalplattform dienen werden.

Das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS) schickte seinen Forschungsroboter Kurt 3D ins Rennen, der mit einem 3D-Laserscanner ausgestattet war. Er erlaubt die schnelle und präzise Erfassung ganzer Oberflächen in Form von 3D-Punktwolken – es lassen sich komplette 3D-Umgebungsbilder machen.

Eine Spezialversion von Kurt 3D wurde 2004 in Lissabon Rescue-Vizeweltmeister. Allerdings war der Scanner damals ein 25 cm großes und 7,5 kg schweres ‚Ungetüm‘. Wie Teamleiter Dr.-Ing. Hartmut Surmann betont, hat das AIS inzwischen ein Mini-3D-Sensorsystem, welches auch große Räume dreidimensional vermisst. Es ist nur noch knapp 10 cm groß und wiegt lediglich 750 g.

Kurt 3D gibt es seit kurzem als Highspeed-Ausführung, die im Innenbereich autonom mit bis zu 15 km/h navigieren kann. Die Höchstge-

windigkeit beträgt 20 km/h. Diesen Wert erreicht weltweit kein anderer autonom fahrender Innenbereichsroboter.

Ein Newcomer beim Robocup war ‚Robbie 6‘ des Resko-Teams der Uni Koblenz-Landau. Er besitzt einen Vierradantrieb, 16 Sonarsensoren, einen 2D-Laserscanner, einen elektronischen Kompass sowie drei Firewire-Kameras. Während der Fahrt erstellt der Roboter selbstständig eine Karte seiner Umgebung. Ohne Kettenantrieb kann der Roboter nicht über Schutthaufen fahren oder Treppen steigen; sein Einsatzgebiet ist die Erkundung z. B. kontaminierter Anlagen bei bestehender Infrastruktur.

Der hohe, flexible Aufbau des Roboters erwies sich beim Robocup als großer Vorteil: Die zu suchenden Opfer befanden sich dieses Jahr nicht nur auf dem Boden, sondern waren in Kisten unterschiedlicher Höhe versteckt. Die Positionen der Kameras wurden noch vor dem ersten Lauf optimal an diese Situation angepasst. Der Roboter wird zurzeit noch ferngesteuert, geplant ist aber, ihn autonom fahren zu lassen. Hierfür wird er um einen 3D-Scanner und einem Wärmesensor ergänzt.

Materialforschung

Bakterien schützen vor Korrosion

Produktion Nr. 28, 2006

US-LOS ANGELES (sm). Amerikanische Wissenschaftler wollen Metalle mit Hilfe von Bakterien vor Korrosion schützen. Die Mikroorganismen können Metalloxide über ihren Stoffwechsel umsetzen und bilden so einen Schutzfilm gegen weitere Korrosion, wenn sie auf eine Metalloberfläche aufgetragen werden. In ersten Tests funktionierte das Verfahren bereits mit Aluminium, Zink, Stahl, Kupfer und Messing, teilt die Universität von Südkalifornien in Los Angeles mit. Der Mikroorganismus MR-1

baut Metalloxide in seinen Stoffwechsel ein und scheidet diese in veränderter Form wieder aus.

Für ihre Tests legten die Wissenschaftler je einen kleinen Quader der fünf getesteten Metalle in eine Nährlösung, die das Bakterium enthielt. Ein zweiter Block kam in eine Schale, die zwar mit Nährlösung, jedoch nicht mit MR-1 versehen war. Nach einer Woche konnten die Forscher bei allen Metallen in der Lösung mit dem Bakterium eine deutlich geringere Korrosion beobachten. Am stärksten ausgeprägt war der Effekt beim Aluminium, dicht gefolgt vom Messing

und vom Kupfer. Die Korrosion bei Stahl und Zink war durch das Bakterium weit weniger gebremst worden, jedoch waren immer noch deutliche Unterschiede zu sehen. Im nächsten Schritt wollen die Wissenschaftler nun die exakten Mechanismen klären, auf denen die Schutzwirkung der Bakterien beruht. Denn es sei wohl fragwürdig, ob Bakterienkulturen in der Praxis tatsächlich einmal direkt als Schutzfilm für Metalle eingesetzt werden können. Vielleicht lasse sich stattdessen ein Material finden, das mit Hilfe ähnlicher Mechanismen Schutz vor Korrosion bietet.