

## RoboCup German Open: Rettungsroboter üben für den Ernstfall ...



Der Roboter "Matilda" soll beim RoboCup Rescue virtuelle und physische Realität stärker zusammenführen: Software, die sich in der Simulation bewährt hat, wird danach mit dem realen Roboter in der Rescue Arena erprobt.

Nach dem Einsturz des Stadtarchivs in Köln hatte es den Versuch gegeben, mit Robotern in den Trümmern nach Überlebenden zu suchen. Mit **Satoshi Tadokoro**[1] von der Tohoku University und **Robin Murphy**[2] von der University of South Florida waren zwei weltweit führende Experten der Rettungsrobotik nach Köln gekommen, um ihre Hilfe anzubieten. Sie konnten aber nichts tun. "Das benachbarte Wohnhaus bestand aus einzelnen Ziegeln", sagt Hartmut Surmann vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme, der die Rettungsarbeiten begleitete. "Die lagen schon dicht übereinander und wurden durch den Regen noch stärker zusammengepresst. So gab es keine Hohlräume, in die die Roboter hätten vordringen können."

Surmann registrierte bei den Rettungskräften eine große Offenheit neuen Technologien gegenüber. "Es war auf jeden Fall gut, alle Optionen zu haben", sagt er. Aber selbst das von Tadokoro entwickelte **aktive Kabel**[3], das mithilfe vibrierender Härchen vorwärts kriechen und auf diese Weise eine Kamera auch in schwer zugängliche Räume transportieren kann, war in diesem dichten Trümmerhaufen nutzlos. Mit einer Länge von etwa acht Meter hätte es auch nicht weit genug gereicht.

Das Unglücksgelände von Köln hat gezeigt, wie weit Rettungsroboter, deren Entwicklung durch die Rescue League beim RoboCup gefördert werden soll, noch von der Einsatzreife entfernt sind. Es werden auch zunehmend Zweifel geäußert, ob das Szenario eines Erdbebengebiets für diese Technologie einen guten Orientierungspunkt abgibt. Das schwere Erdbeben, das 1995 die japanische Stadt Kobe verwüstete, war ursprünglich der Ausgangspunkt für ein groß angelegtes Forschungsprogramm zur Entwicklung von Rettungsrobotern, das unter anderem zur Einrichtung entsprechender Wettbewerbe beim RoboCup geführt hat. Doch es zeigt sich mehr und mehr, dass der Einsatz von Robotern in Erdbebengebieten ein sehr hoch gestecktes Ziel ist. In anderen Bereichen, etwa bei der ersten Situationseinschätzung nach Unfällen mit gefährlichen Substanzen, bei der Suche nach Minen oder der Entschärfung von Sprengfallen, dürften die in der Rescue Arena getesteten Technologien eher zum Zuge kommen.



Der Roboter des Teams "Warwick Mobile Robotics" kämpft sich durch die Rescue Arena.

Die Rescue Arena, das betont Wettbewerbsleiter Adam Jacoff vom US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (**NIST**[4]) immer wieder, ist keine Simulation eines Katastrophengebiets. Vielmehr geht es darum, die Anforderungen, denen Roboter bei einem solchen Einsatz genügen müssen, in reproduzierbarer Weise nachzubilden. Dadurch werden die Leistungen der verschiedenen Roboter vergleichbar und die Wissenschaftler bekommen belastbare Daten für ihre Arbeit. Ähnlich wie Surmann stößt auch Jacoff bei Rettungskräften auf großes Interesse. Sein Anliegen ist es, die Gemeinschaften der professionellen Retter und der Roboterentwickler zusammenzubringen, um brauchbaren Roboter gemeinsam Schritt für Schritt näher zu kommen.

Dazu gehört auch, beim **RoboCup**[5] Jahr für Jahr neue Anforderungen zu entwickeln. So gibt es in diesem Jahr unterschiedlich große Öffnungen in den Wänden der Rettungsarena, durch die die Roboter schauen müssen, um eventuell Opfer zu finden. Diese werden durch Puppen dargestellt, die sich bewegen, Kohlendioxid abgeben oder Wärme abstrahlen und teilweise auch um Hilfe rufen. Letzteres kann der Roboter **GETbot**[6] von der Universität Paderborn. Vier nebeneinander angeordnete Mikrofone erlauben nicht nur die Registrierung von Hilferufen, sondern auch ihre Lokalisierung.



Halbzeitpause im Vorrundenspiel zwischen Carpe Noctem und 1. RFC Stuttgart. Das Team von Carpe Noctem versorgt seine Roboter, die sich für diese Aufmerksamkeit in der zweiten Halbzeit mit dem Ausgleichstreffer bedankten.

Eine weitere Neuerung ist die Einrichtung einer "Radio Drop-out Zone" in der Arena. Das ist ein Bereich, in dem das Abreißen der Funkverbindung simuliert wird. Der Roboter muss sich hier völlig autonom bewegen, nach Möglichkeit Opfer finden und zu einem Punkt fahren, von wo aus er wieder Kontakt aufnehmen und die Position des Opfers übermitteln kann. Hierfür ist es natürlich erforderlich, dass der Roboter gute Karten der Umgebung erstellt. In diesem Bereich hat es in den letzten Jahren beeindruckende Fortschritte gegeben. In einem Vortrag am Montagabend erläuterte Andreas Birk von der **Jacobs University Bremen**[7], wie die Roboter seines Teams aus den vom Laserscanner gemessenen Punktwolken Flächen identifizieren, die Daten komprimieren und darin Muster erkennen, so dass Menschen teilweise auch an der Körperform erkannt werden können.

Bei RoboCup Rescue gibt es auch zwei Simulationsligen. Eine, bei der es um die Koordinierung der Einsatzkräfte nach einem Erdbeben geht, trägt bei den diesjährigen RoboCup German Open keinen Wettbewerb aus. Die andere bildet den Wettbewerb der realen Rettungsroboter in virtueller Realität ab und soll stärker mit diesem verzahnt werden. Hierfür dient der ursprünglich fürs Militär entwickelte Roboter "Matilda" der US-amerikanischen Firma Mesa. Er liegt als virtuelles Modell vor, mit dem in der Simulation gearbeitet werden kann. Die Aufgabe besteht darin, die in der virtuellen Realität erprobten Ansätze auf den physischen Roboter zu übertragen. Matilda dreht seine Runden durch die Rettungsarena also zuerst in der Simulation und danach in der richtigen Arena. Wie das klappt, wird sich in den nächsten Tagen zeigen.

Auf den Fußballfeldern kommt jetzt auch langsam Stimmung auf. Zwar stolpern insbesondere die humanoiden Roboter immer noch ziemlich häufig und kämpfen mit Orientierungsproblemen, doch es ist deutlich zu erkennen, dass die Programmierer gearbeitet haben. In der Liga der Nao-Roboter hat **B-Human**[8] seine Favoritenrolle weiter verteidigt. In der Humanoid League dürfte es im Endspiel zu einer erneuten Begegnung von **NimbRo**[9] mit den **Darmstadt Dribblers**[10] kommen. In der Middle Size League gab es mit dem Spiel zwischen **Carpe Noctem**[11] und dem **1. RFC Stuttgart**[12] eine sehr dynamische Begegnung mit tollen Dribblings und viel Tempo (Endstand: 1:1), die die Hoffnung genährt hat, dass die Dramatik auf den Fußballfeldern sich auch in diesem Jahr zum Ende des Turniers hin wieder deutlich steigern wird.