

07.04.2011 - Technik

KEIN MARKT FÜR KATASTROPHEN-ROBOTER

Warum übernehmen in Japan nicht Roboter die Suche nach Vermissten und die Aufräum- oder Bergungsarbeiten? Roboter-Experte Oskar von Stryk im bdw-Interview.

Japan gilt als Hochburg der Roboterentwicklung. Daher schein es für viele klar zu sein: Nach dem Erdbeben und Tsunami sowie speziell nach der Havarie mehrerer Reaktorblöcke im Kernkraftwerk Fukushima würden Roboter eine große Rolle spielen. Doch sie kamen nur ganz vereinzelt zum Einsatz. Über die Gründe dafür sprach bdw-Technik-Redakteur Ralf Butscher mit Prof. Oskar von Stryk. Er leitet das Fachgebiet Simulation, Systemoptimierung und Robotik an der Technischen Universität Darmstadt. Mitarbeiter seines Instituts entwickeln Such- und Rettungsroboter, die als „Team Hector Darmstadt“ bei den zehnten RoboCup German Open die Wettbewerbe in der Rescue Robot League gewonnen haben.

Herr Prof. von Stryk, warum kämpfen in der radioaktiv verstrahlten Ruine des Kernkraftwerk Fukushima keine Roboter gegen den GAU, sondern menschliche Arbeiter und Feuerwehrleute?

Auch wenn die eindrucksvollen Erfolge von Prototypen bei Roboterwettbewerben sowie die Aussagen mancher vermeintlicher Experten einen anderen Eindruck vermitteln: Die für solche Einsätze erforderliche Technologie existiert noch nicht in ausreichendem Maße. Roboter zu entwerfen und zu bauen, die sicher und zuverlässig in einem Trümmerfeld wie in den zerstörten Kraftwerksgebäuden agieren können, ist eine enorm schwierige Aufgabe, an deren Lösung Forscher und Ingenieure noch arbeiten.



Roboter-Experte Oskar von Stryk von der TU Darmstadt.

Was sind die größten Schwierigkeiten?

Ein großes Problem ist die Fortbewegung auf einem unstrukturierten und ungleichmäßigen Untergrund, wo Hindernisse herumliegen und vielleicht Stufen oder geschlossene Türen den Weg versperren. Außerdem hätten Roboter in Fukushima vielfältige Aufgaben zu bewältigen, etwa Löcher abzudichten, Ventile zu schließen oder Pumpen in Gang zu setzen. Autonome Systeme, die das leisten können und die ausreichend erprobt sind, gibt es bislang nicht.

Aber liegt nicht ein Vorteil von Robotern darin, dass sie sich – anders als Menschen – problemlos über längere Zeit in der radioaktiv verstrahlten Umgebung aufhalten könnten?

Nein, im Gegenteil. In Robotern steckt reichlich komplizierte Elektronik, etwa Sensoren zum Erfassen der Umgebung sowie Mikrochips zum Auswerten der Messdaten und zur Steuerung von Bewegungen. Diese elektronischen Bauteile sind sehr anfällig für Radioaktivität, speziell für die energiereiche Gammastrahlung. Sie kann Messfühler und Schaltkreise schädigen oder gespeicherte Daten löschen – und so letztlich den Roboter außer Gefecht setzen. Um einen Roboter in einem radioaktiv strahlenden Umfeld einsetzen zu können, muss man seine Mikroelektronik aufwendig abschirmen. Doch die meisten heute verfügbaren Roboter haben keine solche Abschirmung.

Was können ferngesteuerte oder autonom agierende Maschinen bei Katastrophen wie in Fukushima überhaupt leisten?

Die derzeit vorhandene Robotertechnologie kann bei Aufklärung und Überwachung sowie – sehr eingeschränkt – bei Aufräum- und Reparaturarbeiten helfen. So lassen sich Roboter

nutzen, um die Radioaktivität in der Umgebung der Reaktoren zu messen, fliegende Systeme wie unbemannte Drohnen und Hubschrauberroboter können aus der Luft detaillierte Bilder vom Unglücksort erstellen – was in Fukushima inzwischen auch geschieht. Die meisten Robotersysteme sind jedoch nicht auf so extreme und mannigfache Bedingungen wie im Inneren eines Kernkraftwerks ausgelegt.

Nicht einmal in Japan, wo rund ein Drittel des Stroms in Kernkraftwerken generiert wird und Roboter für fast jeden Zweck entwickelt werden?

Gerade in Japan lässt sich eine zwiespältige Entwicklung beobachten: Zwar gibt es dort viele weltweit führende Forschergruppen auf dem Gebiet der Suchroboter für Katastropheneinsätze. Doch speziell in die Forschung an Roboteranwendungen für die Nukleartechnik wurde in Japan bisher kaum investiert.

Wie kann man Roboter fit machen für Aufgaben wie nach dem Desaster in Japan?

Man bräuchte eine neue Klasse verschiedener Robotersysteme mit unterschiedlichsten Fähigkeiten zur Fortbewegung, Manipulation und Aufklärung, die auch rauesten Bedingungen widerstehen können. Meines Erachtens kann mittelfristig nur ein gezieltes Forschungsprogramm, etwa auf europäischer Ebene, helfen, die dafür notwendigen Technologien weit stärker als bisher zu entwickeln. Dazu müssten – ausgehend von einer sorgfältigen Analyse der Katastrophe von Fukushima – zunächst die Anforderungskriterien klassifiziert werden.

Sind Roboter für Katastropheneinsätze nach Erdbeben besser gerüstet als für einen atomaren GAU?

Auch da besteht Nachholbedarf in der Forschung. Das ließ sich zum Beispiel an den vergeblichen Einsätzen von Suchrobotersystemen aus den USA und Japan nach dem Einsturz des Kölner Stadtarchivs 2009 erkennen.

Woran hakt es bei der Erforschung und Entwicklung von Robotertechnik, die für Hilfeinsätze nach solchen Katastrophen taugt?

Ein grundsätzliches Problem besteht darin, dass die Robotersysteme einerseits sehr hohe und vielfältige Ansprüche zu erfüllen haben, die einen großen Entwicklungsaufwand erfordern – dass es aber andererseits keinen Markt gibt, der wirtschaftliches Interesse an solchen Technologien hat und daher die technische Entwicklung mit Investitionen vorantreiben würde. Aufklärung und Beseitigung von Schäden nach großen Unglücksfällen liegen normalerweise in der Öffentlichen Hand. Doch dort ist die Motivation gering, in die Entwicklung von Technologien zu investieren, von denen man nicht genau weiß, ob, wann und wo sie jemals gebraucht werden.