

KATASTROPHENSCHUTZ

Die Rettungsroboter von
Zwentendorf

Von Rudolf Stumberger | 25. Juli 2019 | Ausgabe 30

In einem österreichischen Kernkraftwerk proben Forscher mit Robotern den atomaren Ernstfall.

*Foto: Rudolf Stumberger*

Ventile schließen: Rudi Deutsch, Strahlenschutzbeauftragter des österreichischen Heers, zeigt eine der Aufgaben, die die Roboter auf ihrem Parcours durch das Kernkraftwerk erfüllen müssen.

Hector ruckelt und zuckelt ein wenig, hält dann 2 min lang inne, bis er sich schließlich nach rechts dreht und sich mit seinen vier Kettenlaufwerken auf die abschüssige Rampe begibt. Langsam rollt der rote Roboter hinunter und durch die Personenschleuse mit den schweren Stahltüren hinein ins Reaktorinnere.

Hier sind die radioaktiven Brennstäbe untergebracht, ein Labyrinth an Technik, mit Leitungen, Kontrollkästen und Kabelverbindungen. Hector dreht sich einmal um die eigene Achse und fährt auf eine Rohrleitung mit roten Absperrhähnen zu. Diese soll der Roboter schließen und so die atomare Katastrophe verhindern.



Fotos ►



So jedenfalls lautet eine der Aufgaben bei EnRich 2019, dem 2. Europäischen Roboter Hackathon, bei dem es um den Stand der Robotertechnik ging. Das Thema: Experten üben den Ernstfall im Kernkraftwerk. Hackathon ist eine Wortschöpfung aus der Softwareentwicklung, setzt sich aus „Hack“ und „Marathon“ zusammen und ist hier als ein Training der Robotersysteme zu verstehen.

„Wir wollen einen umfassenden Überblick über ihren aktuellen Leistungsstand erhalten. Die ganzen Tests sind streng auf Forschung und Entwicklung ausgerichtet, um danach die Verbesserung der Roboter zu fördern“, beschreibt Frank Schneider das Ziel des fünftägigen Hackathons. Er ist stellvertretender Leiter der Abteilung „Kognitive Mobile Systeme“ am Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationstechnologie und Ergonomie, das seinen Sitz südlich von Bonn hat. Das Institut organisiert den wissenschaftlich-technischen Teil der Übung. Kooperationspartner ist das österreichische Amt für Rüstung und Wehrtechnik.

Denn wir sind im Kernkraftwerk Zwentendorf, an der Donau zwischen Linz und Wien gelegen. Der große Fluss fließt hier durch eine Landschaft mit Auen und Äckern und wer die Adresse Sonnenstraße 1 anfährt, kommt an einem Wegweiser mit symbolischer Bedeutung vorbei: „Kraftwerk Zwentendorf“ kann man mit einiger Mühe lesen, denn die gelben Buchstaben sind beinahe völlig verwittert.

Eine Autominute später kommt der mächtige graue Betonblock mit dem hohen Kamin in das Blickfeld. Doch der Siedewasserreaktor ging nie in Betrieb, nach einer Volksabstimmung am 5. November 1978 kam das Aus für das Kernkraftwerk, das nie an das Netz ging. Wo sollte es sonst realistischere Bedingungen für den Einsatz von Robotern bei einer Übung zu einem Kraftwerksunfall geben? „Das ist kein künstliches Gelände, sondern reales Einsatzgebiet“, sagt Organisator Frank Schneider.

Wir betreten das ehemalige Kernkraftwerk durch eine orange gestrichene Metalltür und befinden uns im Erdgeschoss des mächtigen Baus. Hier sind Boxen für die elf internationalen Teams untergebracht, die mit ihren Robotern an den Start gehen. Die Teilnehmer kommen aus ganz Europa, etwa aus England, Ungarn oder Polen. Ganz am Ende der Boxenreihe steht ein schwergewichtiger Brokk B100N, ein Abbruchroboter schwedischer Produktion, das Team selbst aber kommt aus Italien.

Deutschland wird durch die Firma Telerob vertreten, das Unternehmen baut Roboter mit Kettenantrieb und aufgesetzten Manipulatoren, also Roboterarmen. Einer von ihnen ist der Telex Hybrid und Firmenmitarbeiter Heiko Helble zeigt, was der Roboter kann: mit seinen vier Ketten eine Art Männchen machen, heißt, sich aufstellen und so Hindernisse überwinden.

Auf Telex als fahrbare Plattform setzt ein paar Boxen weiter auch Kevin Daun, Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Darmstadt; dort beschäftigt man sich seit Jahren mit der Entwicklung von Rettungsrobotern. „Unser Fokus liegt auf autonomen Assistenzfunktionen, um die Bedienung der komplexen Roboter für den menschlichen Operator leichter zu machen. Daher entwickeln wir Software und ergänzen das Chassis um weitere Sensoren“, erläutert der 27-Jährige.

Daun zeigt auf den am Telex angebrachten 3-D-Scanner, über dem eine Videokamera installiert ist. Eine weitere Aufgabe besteht in der Kartierung und Vermessung des Geländes, und zwar unter erschwerten Bedingungen wie Dunkelheit. Oder Radioaktivität. Gerade versucht Tobias Ulrich an einem der Arbeitstische eine Verbindung zwischen seinem Laptop und dem

Strahlenmessgerät herzustellen. „Wir arbeiten mit Linux, das Sendemodul mit Windows“, erläutert der 25-jährige Student das Problem. Später wird er das Messgerät am Roboter festmachen.

Wie ist der Stand der Technik? „Wir sind noch Jahre von einer anwendungsbereiten Lösung entfernt“, urteilt Michael Janisch, Chef des Amts für Rüstung und Wehrtechnik des österreichischen Bundesheers. Das größte Problem bei dem Einsatz von Robotern in Katastrophenfällen sei das Zusammenspiel von Sensorik und Steuerung. Und die Entwicklung sei derart rasant, dass die Technik von heute in dreieinhalb Jahren nur noch „Elektroschrott“ sei. Das mache eine Planung fast unmöglich. Doch: „Kernkraft ist ein Faktum in Europa“, so der Brigadier. „Alle Probleme können uns treffen, wir müssen vorbereitet sein.“ Deshalb müsse man herausfinden, was heute schon geht. Janischs Erwartung: Bis 2022 sollen Roboter für den Einsatz in Kernkraftwerken beschaffungsreif sein.

Was heute schon geht, das testen die Roboterteams am Nachmittag aus. Entweder auf eigenen Raupenketten oder auf kleinen Wägelchen geht es zu einem anderen Kraftwerkseingang um die Ecke. Innen führt der Parcours durch eine seltsame, stillgelegte Welt. Leere Korridore, von gelblichen Leuchtstoffröhren erhellt. Räume mit mannshohen Maschinen, an einer lehnt ein Dummy, eine Puppe mit Uniform.

Die genaue Lage solcher „Verletzten“ sollen die Roboter später als eine ihrer Aufgabe feststellen. An den Wänden sind Kameras und Router für die Kommunikation angebracht und über gelbe Kabel angeschlossen. Denn eines der Probleme beim Einsatz von ferngesteuerten Robotern ist die Verbindung nach außen – mit Funk etwa geht wegen der meterdicken Betonwände gar nichts.

Die Tests beginnen. Draußen, in einem Vorraum, sitzen die Teams um die Monitore und steuern von da aus die Roboter. „GammaBot“ tritt an, ein auf Rädern fahrendes Gerät vom Karlsruher Institut für Technologie mit 80 kg Nutzlast. Langsam bewegt es sich durch die Korridore, biegt schließlich in den Dark Room ab. Roboter müssen sich auch bei Dunkelheit orientieren können.

Drei Aufgaben sind insgesamt zu bewältigen, aber das gilt nicht für jedes Team, manche haben sich auch spezialisiert. Erstens geht es um die Orientierung im Gelände und dessen Kartierung im Inneren des Gebäudes. Dann geht es um die Lokalisierung von Personen, in diesem Fall also der Dummies. Und schließlich steht die Manipulation von Dingen an, etwa das Zudrehen von Ventilen.

Gerade geht der zweite Roboter an den Start. Es ist Robbie vom Team Austrian Technology der FH Technikum Wien. Das kettengeriebene Gerät macht sich auf die Suche nach den Dummies, steuert den richtigen Raum an – und wackelt erst mal beträchtlich beim Überfahren der Schwelle. „Wenn der Schwerpunkt hinten liegt, wird es schwierig“, kommentiert Masterstudent Simon Emsenhuber die Situation.

Schließlich ist das Team der TU Darmstadt mit Hector dran. Am Steuermonitor sitzt Kevin Daun und erst später wird er erzählen, wie anstrengend diese Tätigkeit ist: Höchste Konzentration über einen längeren Zeitraum hinweg ist gefordert. Zum Team gehört auch Shotaro Kojima. Der 26-Jährige ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der japanischen Tohoku Universität, nördlich von Fukushima, und informiert sich während seines Gastaufenthalts hier über die deutsche Robotertechnik. Diese ist keineswegs geheim. Das Fraunhofer-Institut wird die Daten nach Abschluss des Hackathons ohnehin ins Internet stellen.

Bemerkenswertes Detail des Hackathons in Zwentendorf: Die Tests fanden, was die Radioaktivität angeht, unter realistischen Bedingungen statt. Im Gebäude wurden dafür eigens sechs radioaktive Quellen angebracht, im Gelände eine weitere. Rudi Deutsch, Strahlenschutzbeauftragter des österreichischen Heeres, zeigt, wie diese Quellen aussehen: Es sind kleine radioaktive Kügelchen aus Kobalt-60, die in 90 kg schweren Sicherheitsbehältern transportiert werden. Denn Radioaktivität ist in der Lage, die Elektronik und die Kamerasysteme von Robotern zu zerstören. Die Roboterforschung geht deshalb auch in Richtung Widerstandsfähigkeit gegenüber derartiger Strahlung.

Hector schlägt sich gut im Parcours durch das österreichische Kernkraftwerk. Der Roboter vom Team der TU Darmstadt erstellt eine kolorierte 3-D-Karte, eine Strahlungskarte und kartiert ordnungsgemäß die Position einer „vermissten“ Person. Aufgabe erfüllt.