

Highest Tech für die Nuklearmedizin

Der Lehrstuhl für Nuklearmedizin der TUM erwartet für den Herbst 2010 einen ganz besonderen Tomografen zur medizinischen Bildgebung: ein »MR-PET-Hybrid«-Gerät. Das rund vier Millionen Euro teure Instrument mit einer Magnetfeldstärke von drei Tesla wird dem Munich HYbrid imaging CONsortium (Munich HYCON) zur Verfügung stehen. Dieses interdisziplinäre Konsortium aus Wissenschaftlern von TUM und LMU ist eine von drei Einrichtungen, die in einer Großgeräteinitiative der DFG den Zuschlag für ein solches »MR-PET-Hybrid«-Gerät erhielten. Sprecher von Munich HYCON ist Prof. Markus Schwaiger, TUM-Ordinarius für Nuklearmedizin.

MR-PET-Hybrid-Geräte verbinden Kernspintomografie (MR) und Positronen-Emissionstomografie (PET) in einem simultanen Arbeitsprozess. Die multimodale Bildgebung vereint anatomische, funktionelle und biologische Informationen für eine umfassendere nicht-invasive Charakterisierung von Krankheiten. Die Kombination von MR und PET zeigt einen höheren Weichteilkontrast als die in der klinischen Routine eingesetzte PET/CT-Technik. Damit, so hoffen die Mediziner, lassen sich beispielsweise Krebskrankheiten besser diagnostizieren.

Zurzeit gibt es noch kein klinisches Gerät, das die MR- und PET-Bildgebung für Ganzkörperuntersuchungen simultan durchführt. Es wird jedoch intensiv an diesen Entwicklungen gearbeitet, und die DFG verhandelt mit den teilnehmenden Firmen. Die Arbeitsgruppen des Konsortiums arbeiten schon jetzt in methodischen und klinischen Projekten mit Daten, die von getrennt stehenden MR- und PET-Tomografen und mit Umlagerung des Patienten gewonnen wurden, um die Algorithmen und Protokolle für den klinischen Einsatz des Hybrid-Geräts vorzubereiten.

Ein Roboter wie du und ich

Roboter, die das Brot aus der Küche holen oder beim Putzen helfen – angesichts der immer älter werdenden Bevölkerung und des damit verbundenen Aufwands für Versorgung und Pflege könnten sie schon bald unentbehrlich werden. Überall arbeiten Wissenschaftler an der Entwicklung solcher möglichst »intelligenten« Geräte. Um lernfähige Roboter geht es in dem neuen EU-Projekt »IURO – Interactive Urban Robot«, das vom Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik der TUM koordiniert wird. Knapp 1,25 Millionen Euro des Gesamtfördervolumens von mehr als 3,5 Millionen fließen an den Lehrstuhl.

Menschen können ihr Wissen kritisch bewerten, Wissenslücken erkennen und neben anderen Quellen auch die Kommunikation mit anderen Menschen nutzen, um sich feh-

lendes Wissen anzueignen. Robotern fehl(t)en derartige Fähigkeiten bislang. Sie müssen auf A-priori-Wissen zurückgreifen oder Lernverfahren anwenden. Beides ist oft



© Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik

aber nicht möglich – nicht alles kann programmiert oder dem Internet entnommen werden (vor allem veränderliche Informationen); auch mehrfache Testläufe zum Lernen sind nicht immer machbar.

Zukünftige Roboter in gesellschaftswichtigen Bereichen wie der häuslichen Assistenz oder Pflege müssen jedoch flexibel handhabbar sein. Sie müssen abstrakt gegebene Aufträge ausführen können, ohne dass der Mensch sich zuvor detailliert mit dem technischen System auseinandergesetzt hat. Ein solcher Auftrag könnte etwa lauten: »Bring mir das Medikament X«. Der Roboter muss nun selbstständig in der

Lage sein, diese übergeordnete Aufgabe auf einen ausführbaren Aktionsplan herunterzubrechen und sich fehlende Information mittels aller zur Verfügung stehenden Quellen zu beschaffen. Dazu gehört insbesondere auch die Interaktion mit Menschen, um zum Beispiel herauszufinden, wo ein bestimmtes Produkt momentan am wahrscheinlichsten zu bekommen ist.

Persönliche Assistenzroboter mit solchen kognitiven Strukturen entwickeln die TUM-Wissenschaftler in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Kollegen von der ETH Zürich, der KTH Stockholm, der Universität Salzburg und dem Ingenieurbüro

Accrea Engineering, einem Spin-off-Unternehmen der TUM. IURO kombiniert europäische Expertise in Robotik, Sozialwissenschaften, Bildverarbeitung, verbaler und nonverbaler Kommunikation, um Assistenzroboter der nächsten Generation zu schaffen. Mit diesen Robotern wird man wie mit anderen Menschen umgehen können, wird sie etwa losschicken, um lebensnotwendige Dinge zu besorgen. Sie werden ein selbstbestimmtes Leben bis ins hohe Alter ermöglichen.

Kolja Kühnlenz, Dirk Wollherr



Vorläufer des Projekts IURO war der hoch erfolgreiche, durch den DFG-Exzellenzcluster »Cognition for Technical Systems – CoTeSys«, das »Bernstein Center for Computational Neuroscience München« und das EU STREP »Robot@CWE« geförderte Roboter ACE. Der »Autonomous City Explorer« ist nach wie vor international der erste Roboter, der es schafft, selbstständig einen fast zwei Kilometer langen Weg in städtischer Umgebung zurückzulegen: Im Sommer 2008 »marschierte« er vom Stammgelände der TUM in der Arcisstraße bis zum Marienplatz. Den Weg ließ er sich von Passanten weisen, die ihm gern weiterhalfen.

Entdeckung der TUM-Botaniker unter den Top Ten 2009

Alljährlich kürt das renommierte Wissenschaftsjournal »Science« die zehn herausragendsten Forschungsergebnisse. Unter den Top Ten des Jahres 2009 rangiert eine an der TUM gemachte Entdeckung: Wissenschaftler um Prof. Erwin Grill, Ordinarius für Botanik, fanden einen lange gesuchten Rezeptor für ein Pflanzen-Stresshormon.

Trockenheit bedeutet für Pflanzen Stress. Wenn es zu heiß oder trocken wird, schütten sie deshalb Abscisinsäure (ABA) aus. Dieses Stresshormon sorgt dafür, dass sich die Spaltöffnungen – winzige Öffnungen in den Blättern – schließen, so dass der Wasserverlust verringert wird. Um diese Anpassungsreaktion zu starten, müssen die Pflanzenzellen ABA jedoch erst einmal erkennen. Wie sie das tun, war lange unbekannt. Jahrelang hatten Pflanzenforscher in aller Welt nach dem entsprechenden Rezeptor gefahndet. Im vergangenen Jahr kamen ihm die TUM-Wissenschaftler auf die Spur: RCAR1 nannten sie den Rezeptor, der das ABA-Signal empfängt und damit die Pflanze veranlasst, ihre Spaltöffnungen zu schließen. Diese Erkenntnis, die den Bayern fast zur selben Zeit wie einem kalifornischen Forscherteam glückte, wird im Zuge des Klimawandels Landwirten in aller Welt zugutekommen.