

hoch 3

Die Zeitung der
Technischen Universität Darmstadt
www.tu-darmstadt.de

mit konaktiva
Sonderbeilage

Verstehen

Bahn brechend

Vor 125 Jahren wurde der Elektroingenieur erfunden – an der damaligen TH Darmstadt.

Seite 9

Schwerpunkt Versuchshalle

Bestes Blech

In einem Neubau auf der Lichtwiese revolutionieren Forscher die Blechproduktion.

Seite 18

Schwerpunkt Energiewende

Breites Bündnis

Mehr als 40 Professoren bringen im neuen Energy Center ihre Kompetenzen ein, um den Klimawandel zu stoppen.

Seite 22



Musik auf dem Campus

Der klügere Roboter gibt nach

Bionische Konstruktionen der TU Darmstadt eröffnen neue Anwendungen

Informatiker der TU Darmstadt entwickeln in einem Verbundprojekt neuartige Roboterarme, die in ihrer Funktionsweise dem Muskel-Sehnen-Apparat des Menschen abgeschaut sind. Der neuartige Antrieb erhöht die passive Sicherheit der Konstruktionen, so dass sie ohne Sicherheitsprobleme nah am Menschen eingesetzt werden können.

„Damit eröffnen sich für die Industrie ganz neue Möglichkeiten, und auch für mittelständische Unternehmen wird ein solcher bionischer Roboter interessant“, sagt Professor Oskar von Stryk. Schließlich ist Deutschland der weltweit zweitgrößte Produzent und Nutzer von Industrierobotern.

Da Roboter schnelle und präzise Bewegungen auch dann ausführen müssen, wenn sie große Lasten tragen, werden sie massiv ausgelegt, mit starren Gliedern und Gelenken. Die Bauteile mit ihren unnachgiebigen Bewegungen stellen bei einer Kollision mit den Mitarbeitern im Betrieb eine Gefahr dar, weshalb sie abgeschirmt werden müssen. Die TU Darmstadt koordiniert das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt. Mit beteiligt sind die Universität des Saarlandes, die Ilmenauer TETRA, Gesellschaft für Sensorik, Robotik und Automation mbH, sowie das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik.

„Wir entwickeln erstmals einen so genannten bionischen Manipulator, der in drei Hauptachsen elastisch angetrieben wird“, erzählt von Stryk. Die elastische Funktion von Sehnen und Muskeln übernehmen dabei beidseitig verspannte Federn. Der Antrieb funktioniert mit Hilfe von Elektromotoren, die die Gelenke über die Federn bewegen. „Das Ergebnis ist ein radikaler Paradigmenwechsel in der Robotik“, betont von Stryk. „Bei konventionellen Robotern wurde Elastizität jahrzehntlang als nachteilig bewertet und möglichst vermieden. Denn bei den herkömmlichen, starren Industrierobotern wirken hohe Kräfte und Momente auf die Armglieder und Gelenkantriebe, so dass die Gefahr besteht, dass diese sich unter der Belastung verformen.“ Deshalb wurden die einzelnen Glieder bislang massiv verstärkt, was zu schweren Konstruktionen mit unnachgiebigen Bewegungen führte.

„Bei unseren bionischen Roboterarmen wird gezielt Elastizität in die Konstruktion eingebracht, denn durch die elastische Verspannung der Glieder werden diese entlastet und verbiegen sich weniger schnell“, meint von Stryk. Dadurch wiederum können die Darmstädter Wissenschaftler die Konstruktion in Leichtbauweise ausführen. Zudem macht die Verwendung von Standardkomponenten die neue Roboterarmgeneration bei entsprechend großer Stückzahl in Fertigung und Wartung kostengünstiger. Auch die teure, zusätzliche Sensorik, die drohende Kollisionen verhindern soll, ist überflüssig geworden.

Die von den Darmstädtern geschaffenen Prototypen verrichten Arbeiten: Einer setzt Pflanzenstecklinge, ein zweiter entnimmt und lagert biologische Proben bei Tiefsttemperaturen ein und ein dritter wird in der Produktion im niedrigen Traglastbereich eingesetzt. „Gerade an diesen so genannten Handlingrobotern sind kleine und mittlere Unternehmen sehr interessiert. Wir haben bereits mit mehreren Firmen gesprochen, die einen sehr großen Bedarf an solchen Robotern haben“, sagt von Stryk. Die leichte und elastische Bauweise senkt nicht nur die Kosten, sondern macht auch ein Nebeneinander von Mensch und Roboter in der Produktionshalle möglich. Bei Koll-



Der bionische Roboterarm zeigt Flagge.

lisionen besteht aufgrund der Elastizität der Maschinen keine größere Gefahr für die Mitarbeiter. In dieser Mensch-Roboter-Kooperation sehen die Darmstädter ein sehr großes Marktpotenzial, denn mobile Manipulatoren könnten in der produzierenden Industrie als „dritter Arm“ eines Arbeiters breite Anwendung finden. Allein in der Europäischen Union werden innerhalb von drei Jahren voraussichtlich rund 350.000 neue Industrieroboter installiert werden, weltweit könnten laut der Studie „World Robotics“ im selben Zeitraum mindestens 35.000 neue Serviceroboter mit mobilen Manipulatoren im direkten Umfeld des Menschen agieren. Sogar neue Arbeitsplätze könnten im Zuge der Einführung von Robotern entstehen, wie etwa bei den Pflanzrobotern. Wegen der hohen Löhne hierzulande haben Gärtnereien das Setzen von Buchsbaumstecklingen weitgehend ins Ausland verlagert. Mit den bionischen Robotern könnten sie diesen Arbeitsschritt nach Deutschland zurückholen, „zumal sie die Kosten für den Transport der Pflanzen sparen und keine Probleme mehr mit der Einschleppung von Erregern und Schädlingen haben“, resümiert von Stryk. Bereits Ende des kommenden Jahres könnten die ersten Bionik-Roboter auf den Markt kommen. gek

Kontakt: Prof. Oskar von Stryk, Tel. 06151/162513, E-Mail: stryk@sim.tu-darmstadt.de

Die Stadt von morgen

Architekt Frei Otto bei der Ruths-Preis-Verleihung zu Gast

Sandra Wagner-Conzelmann, bis 2006 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Geschichte und Theorie der Architektur im Fachbereich Architektur der TU Darmstadt, hat den mit 10.000 Euro dotierten Kurt-Ruths-Preis erhalten. Ihre Dissertation „Die Stadt von morgen – die programmatische Sonderausstellung zum zukünftigen Städtebau auf der Interbau 1957 in Berlin“ überzeugte durch ihre klare Verbindung von Geschichte und Architektur.

Der Preis wird seit 1987 jährlich an Studierende der Fachbereiche Chemie, Bauingenieurwesen und Architektur der TU Darmstadt verliehen, die herausragende wissenschaftliche Arbeiten vorgelegt haben. Der Preis erinnert an die Verdienste seines Namensgebers Dr. Kurt Ruths, der unter anderem zukunftsweisende Entwicklungen in der Kunststofftechnologie im Bauwesen für die Braas-Gruppe anstieß.

Der Preis wurde von den Preisstiftern Dr. Harald Ruths (Köln), Familie Ruths-Tillian (Wien) und der Anna-Ruths-Stiftung (Darmstadt) vergeben. Die 1999 gegründete Anna-Ruths-Stiftung fördert die Ausbildung junger Menschen, die nicht selbst in der Lage sind, ihre Ausbildung voll zu finanzieren. Neben dem diesmal vergebenen Preisgeld unterstützen die Preisstifter mit einem ebenso hohen Betrag die Integration ausländischer Studierender an der TU Darmstadt.

Im Rahmen der Preisverleihung des Ruths-Preises führte Professor Werner Durth, Fachbereich Architektur, durch das Gespräch mit Frei Otto. Der Architekt Frei Otto, zugleich Forscher, Erfinder und ein führender Vertreter der biomorphen Architektur, ist ein Zeitzeuge der Architektur-Entwicklung des 20. Jahrhunderts von den Bauten der Nationalsozialisten über die Visionen einer offenen Stadt in der Nachkriegszeit bis zur Baukunst von heute.

Prägend für den Architekten Frei Otto waren sicher die Begegnungen mit Frank Lloyd Wright, Erich Mendelsohn und Ludwig Mies van der Rohe während einer Studienreise durch die USA Anfang der 50er Jahre.

Von Ottos zahlreichen Ehrungen sei nur die letzte genannt: Ende letzten Jahres erhielt Frei Otto den „Nobelpreis der Künste“, den Premium Imperiale in Tokio. Der Kultur-Preis wird vom Kaiser von Japan verliehen. Frei Otto wurde als erster deutscher Architekt ausgezeichnet.

Gut investierter Preis

Der Finanzwissenschaftler Dr. Markus Scholand ist für seine Dissertation von der Stiftung Warentest in Berlin mit dem mit 5000 Euro dotierten Olaf-Triebsenstein-Preis geehrt worden. Der Preis stand unter dem Thema „Wie informieren sich Verbraucher vor einer Kaufentscheidung?“. Scholand, der von 2000 bis 2003 an der TU Darmstadt geforscht hat, ist Banker der Westdeutschen Landesbank. Er beschäftigte sich in seiner Arbeit mit dem Thema „Nachhaltigkeit“ von Investments, die neben der Rendite auch Gewinne in Sachen Umweltschutz und sozialen Aspekten versprechen. Er befragte dazu rund 460 Kunden, unter welchen Bedingungen sie in diese Papiere investieren würden. Außerdem befragte er etwa 60 Fondsanbieter. Laut der Studie ist für die Mehrheit der Befragten die Rendite ausschlaggebend. kbi

Aufnahme in die Akademie

Ulrich Joost, Professor für Literaturwissenschaft an der TU Darmstadt, ist von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen zum korrespondierenden Mitglied gewählt worden. Die Göttinger Akademie wurde 1751 gegründet und ist somit die zweitälteste der sieben wissenschaftlichen Gesellschaften Deutschlands. Die renommierte Einrichtung begrenzt die Zahl ihrer Mitglieder in jeder ihrer beiden Klassen weltweit auf 80 ordentliche und 100 korrespondierende.