

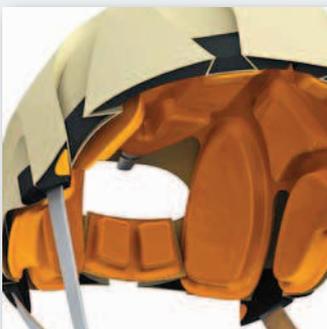
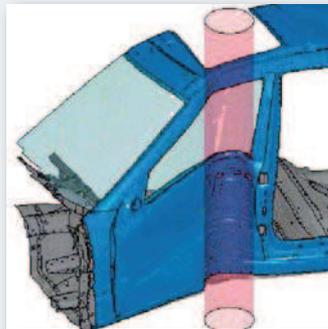
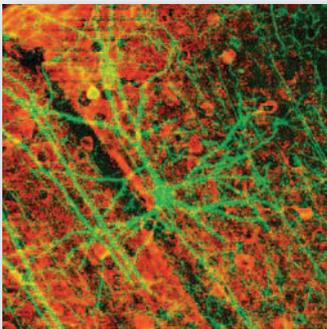


# TTN-Hessen

Das Netzwerk für Innovation



Hannover Messe 2010  
19.-23. April 2010  
Halle 2, Stand C45



An **Hessen** führt kein Weg vorbei.



Innovationen von morgen heute denken, entwickeln und realisieren – das ist möglich, wenn sich Forschergeist und Unternehmertum, wissenschaftliche Expertise und unternehmerische Praxis zusammentun. Wenn Hochschulen anwendungsorientierte Forschung betreiben und die technologischen Fragen von Unternehmen lösen.

Der Gemeinschaftsstand der hessischen Hochschulen auf der Hannover Messe 2010 ist ein Ort, an dem Wissenschaftler mit Unternehmern ins Gespräch kommen. Sieben hessische Hochschulen zeigen mit über 20 Exponaten und Modellen, dass der Forschungs- und Technologiestandort Hessen die Nase vorn hat.

Die angewandte Forschung der hessischen Hochschulen bietet insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit, in Form von Kooperationen und Ausgründungen gemeinsam neue Produkte und Verfahren zu entwickeln. Was die hessischen Wissenschaftler auf der diesjährigen Hannover Messe präsentieren, ist nur ein Ausschnitt ihres breiten Spektrums.

Der Gemeinschaftsstand der hessischen Hochschulen ist eine Plattform für den Transfer von Forschungsergebnissen in neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Er ist darüber hinaus Teil einer übergreifenden Transferstruktur und strategischen Partnerschaft, die sich im TechnologieTransferNetzwerk Hessen bündelt.

Partner im TTN-Hessen sind auf Seiten von Wissenschaft und Forschung neben den staatlichen Hochschulen die European Business School, die Gesellschaft für Schwerionenforschung und das Georg-Speyer-Haus. Auf Seiten der Wirtschaft sind es die Arbeitsgemeinschaften der hessischen Industrie- und Handelskammern, der Handwerkskammern sowie der Technologie-, Dienstleistungs- und Gründerzentren, die RKW Hessen GmbH und die Vereinigung der hessischen Unternehmerverbände.

Das bundesweit einzigartige Netzwerk sorgt für professionelles „Networking“ im Sinne eines erfolgreichen Wissens- und Technologietransfers. Dazu gehören auch individuelle Beratungen für Unternehmen, die wissenschaftliche Kooperationspartner in Hessen suchen. Beratungsstellen gibt es an fünf IHKs sowie den Transferinstitutionen der Hochschulen, die zudem die – ebenfalls über das TTN-Hessen zu erreichende – gemeinsame Patentverwertungsorganisation HIPO unterhalten. Damit bietet das TTN-Hessen das gesamte Portfolio der Transferdienstleistungen in der Verwertung von Know-how aus öffentlicher Forschung.

Die Hessische Landesregierung unterstützt den Dialog, die Vernetzung und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft durch zahlreiche Fördermaßnahmen sowie das Landesprogramm LOEWE. Dabei werden Kofinanzierungsmittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) eingesetzt.

Wir erwarten von der Leitmesse in Hannover auch in diesem Jahr wieder vielfältige Anstöße und Anreize für den Ausbau bestehender und die Entwicklung neuer Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Wir laden Sie herzlich ein, den hessischen Hochschulstand zu besuchen. Profitieren Sie von der wissenschaftlichen Exzellenz der hessischen Hochschulen sowie dem einzigartigen Netzwerk TTN-Hessen.

*Eva Kühne-Hörmann*

Eva Kühne-Hörmann  
Hessische Ministerin für  
Wissenschaft und Kunst

*Dieter Posch*

Dieter Posch  
Hessischer Minister für Wirtschaft,  
Verkehr und Landesentwicklung

- IV Übersicht Exponate Hannover Messe 2010
- VI Ansprechpartner
- VII TTN-Hessen - Das Netzwerk für Innovation
- IX Forschung für die Praxis - Die hessischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften
- XI HIPO - Patente und Know-how aus hessischen Hochschulen
- XIII Cluster- und Netzwerk-Initiativen in Hessen

## Technische Universität Darmstadt

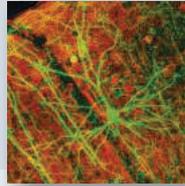
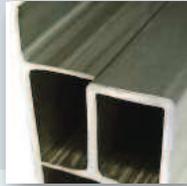
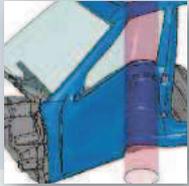
- 01 SFB 666: Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung - Entwicklung, Fertigung, Bewertung**  
Collaborative Research Center 666: Integral sheet metal design with higher order bifurcations - Development, Production, Evaluation
- 03 BioRob - Sichere und schnell einsetzbare Roboterarme für die flexible Produktion**  
BioRob - Safe and Quickly Deployable Robot Arms for Flexible Production
- 05 Center of Smart Interfaces - Understanding and Designing Fluid Boundaries**

## Hochschule Darmstadt

- 07 Anemone - Anlage zur Entfernung submariner biologischer Ablagerungen**
- 09 Mangroove**
- 11 Autonomes Vulkan-Überwachungs-System**  
Autonomic Volcano-Monitoring-System
- 13 Prothese**
- 15 Faltheilm KABUTO**  
KABUTO
- 17 RIGA - frei bewegliche LED-Pendelleuchte**  
RIGA suspended lamp

## IMPRESSUM

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst  
Verantwortlich: Jürgen Schilling, HA Hessen Agentur GmbH, 65189 Wiesbaden  
Gestaltung: WerbeAtelier Theißen, 34253 Lohfelden  
Druck: Druckerei ausDRUCK, 34123 Kassel  
Für die sachliche Richtigkeit des Inhalts der Beiträge sind die ausstellenden Hochschulen und Institutionen verantwortlich.



## Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main

- 19 **HUG body protection - Persönliche Schutz-  
ausrüstung für den alpinen Wintersport**  
HUG Body Protection - Personal protection equipment  
for skiing and winter sports
- 21 **Co.boter - Cobotische Systeme in der  
Landwirtschaft am Beispiel Weinbau**  
Co.boter - Cobotic Systems in agriculture, particularly  
winegrowing
- 23 **MR B2 - Modulare Robotereinheit Bestäubung 2**  
MR B2 (Modular Robotic Unit for Pollination 2)  
- Pollination automation for artificial ecoystems
- 25 **N7 - Flettner-Segelkatamaran**  
N7 - Flettner Sailing Catamaran
- 27 **Adiubik - Leichter und universeller  
Klickpedaladapter**  
Adiubik - Lightweight and universal pedal adapter shoe
- 29 **KeeNote - Ein musikalisches Notizbuch**  
KeeNote - A musical notebook
- 31 **aer - Elektro-Rennmotorradstudie**  
aer - Electric Racing Motorbike Study

## Hochschule RheinMain

- 33 **Numerische Strömungsmechanik mit  
Open-Source-Software**  
Computational fluid dynamics

## Fachhochschule Gießen-Friedberg

- 35 **Neuartige Auslegung von Karosseriekonzepten  
- ein FH-Forschungsprojekt**
- 37 **FPGA-basierter Neuronen-Rechnerkern**  
FPGA-based neuron-core
- 39 **StudiumPlus - Duale Bachelor- und  
Masterstudiengänge**  
Study programmes of StudiumPlus

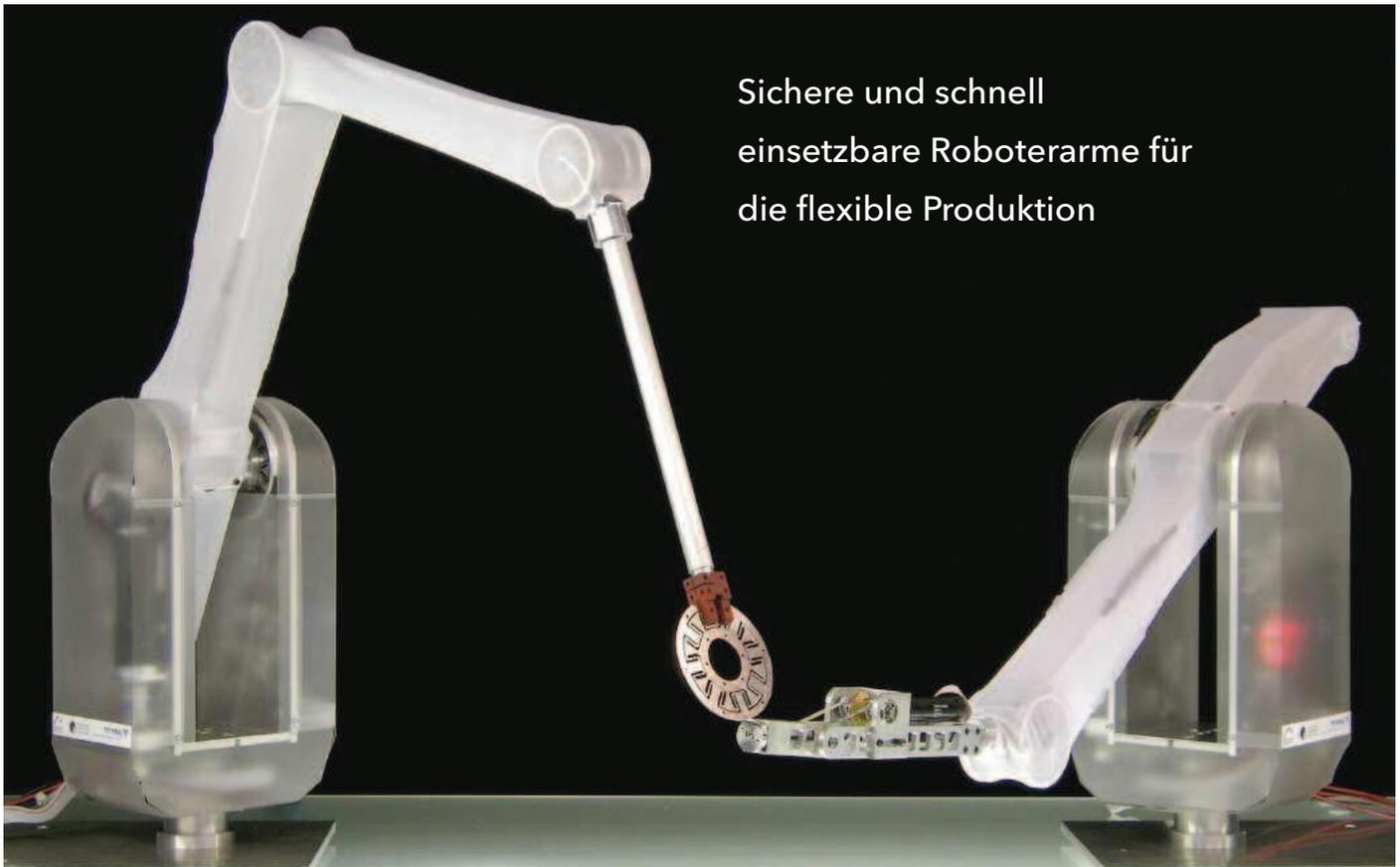
## Philipps-Universität Marburg

- 41 **MonoLaSi - Monolithic integration of lasers  
on Silicon**

## Universität Kassel

- 43 **METAKUS - Thermomechanische Umform-  
prozesse im Fokus der Prozessentwicklung**  
METAKUS - Focussed on Thermomechanical Forming  
Techniques

# BioRob



Sichere und schnell  
einsetzbare Roboterarme für  
die flexible Produktion

Bei vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) besteht ein hoher Bedarf zur Verbesserung der Wettbewerbssituation durch Erhöhung der Produktions- und Kosteneffizienz mit Hilfe von Automatisierungslösungen mit Robotern als Handhabungsautomaten. Die bei KMU im Gegensatz zur Großindustrie häufig wechselnden Produktionsbedingungen erfordern für den Einsatz im direkten Umfeld des Menschen hohe Kollisionssicherheit, intuitive Bedien- und Programmiereigenschaften sowie die Möglichkeit des flexiblen Wechsels von Einsatzort und -umgebung bei moderaten Kosten für Installation und Betrieb. Marktübliche Roboter sind fast immer noch zu unflexibel, zu groß oder zu teuer für diese Anwendungen.



## Nachgiebigkeit und Leichtbau als Schlüsselfaktoren

Nachgiebigkeit und Elastizität sind wesentliche Konstruktionsmerkmale biologischer Arme, die trotz leichtgewichtigen Design mehr als ihr Eigengewicht schnell und genau transportieren können. Bei konventionellen Robotersystemen dagegen wird seit Jahrzehnten versucht, mechanische Elastizität soweit möglich konstruktiv zu eliminieren, da dies positionsgenaue Steuerung und Regelung erheblich erschwert. Diese Systeme weisen daher ein ungünstiges Verhältnis von Traglast zu Eigengewicht auf und können im direkten Bereich des Menschen nur unter hohen Einschränkungen eingesetzt werden, entweder durch Reduzierung der Reichweite und der Bewegungsgeschwindigkeit oder mit aufwendiger Kollisionsvermeidung durch einen auf Sensoren basierenden, virtuellen Sicherheitszaun.

Ziel des Projekts BioRobAssist ist die Entwicklung eines neuartigen, mobilen Roboterassistenzsystems mit hohen passiven Sicherheitseigenschaften für den Einsatz als Prüf-, Inspektions- und Handlingsassistent unter häufig wechselnden Produktionsbedingungen bei KMU. Die entscheidende Kernkomponente des Projekts ist der neuartige, leichtgewichtige und nachgiebige, biologisch inspirierte „BioRob“-Roboterarm, dessen zielgerichtete Weiterentwicklung und funktionale Erweiterung um teil-autonome Seh-, Greif- und Mobilitätseigenschaften sowie Ansätze für eine intuitive, tastaturfreie Bedienung im Fokus stehen.

Kooperationspartner:



BioRob® GbR



Hannover Messe 2010  
Halle 2, Stand C45

[www.ttn-hessen.de](http://www.ttn-hessen.de)



Prof. Dr. rer. nat. Oskar von Stryk, [stryk@sim.tu-darmstadt.de](mailto:stryk@sim.tu-darmstadt.de)  
Dipl.-Ing. Thomas Lens, [lens@sim.tu-darmstadt.de](mailto:lens@sim.tu-darmstadt.de)  
Technische Universität Darmstadt  
Fachgebiet Simulation, Systemoptimierung und Robotik  
Fachbereich Informatik  
Hochschulstraße 10, 64289 Darmstadt  
Telefon 06151 16-70383, [www.sim.tu-darmstadt.de](http://www.sim.tu-darmstadt.de)  
[www.biorob.de](http://www.biorob.de), [info@biorob.de](mailto:info@biorob.de)

Dr. Andreas Karguth  
Dipl.-Ing. Christian Trommer  
TETRA Gesellschaft für Sensorik,  
Robotik und Automation mbH  
[aku@tetra-ilmenau.de](mailto:aku@tetra-ilmenau.de)  
Telefon 03677 8659-0  
[www.tetra-ilmenau.de](http://www.tetra-ilmenau.de)



Der BioRob-Arm ist ein neuer Typus von Roboterarmen mit antagonistischem, serienelastischem Antriebskonzept, inspiriert vom elastischen Muskel-Sehnen-Apparat. Dieser markiert einen Paradigmenwechsel in der Robotik von starren zu elastischen Systemen. Er zeichnet sich durch ein hervorragendes Verhältnis von Traglast zu Eigenwicht bei einer am menschlichen Arm orientierten Reichweite, hoher Sicherheit bei Kollisionen und energiesparender Steuerung aus.

### Nachhaltige Entwicklung für KMU

Das Projekt schafft die Grundlagen für neue Produkte und Dienstleistungen zur Automatisierung von Abläufen und Prozessen bei kleinen und mittleren Unternehmen, die bisher überhaupt nicht oder nur unter zu hohem Aufwand und zu hohen Kosten automatisiert werden konnten. Anders als bei vielen klassischen Automatisierungslösungen besteht die Möglichkeit, auch nicht speziell geschultes Personal in den Automatisierungsprozess mit einzubeziehen und diesen damit zusätzlich zu unterstützen, was einen wesentlichen Faktor für dessen nachhaltigen Erfolg und Akzeptanz darstellt. Gleichzeitig wird das Potential zur Erhöhung der Produktivität und Qualität gesteigert und dadurch die Stärkung der Wettbewerbsposition ermöglicht.

### Preise und Ausgründung

Das Projekt wurde im April 2009 mit dem renommierten EUROP/EURON Robotics Technology Transfer Award „in Anerkennung herausragender Leistungen in Europäischer Robotertechnologie“ und im September 2009 mit dem dritten Preis des Hessischen Kooperationspreises ausgezeichnet. Eine Ausgründung für die Softwareentwicklung und den Vertrieb des Roboterarms wird momentan vom Fachgebiet SIM der TU Darmstadt vorbereitet.

## BioRob - Safe and Quickly Deployable Robot Arms for Flexible Production

Many small and medium enterprises (SMEs) are in need of improving their market position by increasing production and cost efficiency with robotic automation solutions. In contrast to major industrial enterprises, SMEs have to cope with frequently changing conditions of the production process. For the operation in human workspaces, these applications demand high collision safety, intuitive user interface and programming, as well as the capability to flexibly change the surroundings and the place of deployment and moderate costs for installation and operation. Common industrial robots currently available on the market are typically not flexible enough and too big or too expensive for these applications.

**Compliance and Lightweight Design as Key Factors:** Compliance and elasticity are essential characteristics of biological arms, which, despite their lightweight structure, can transport more than their own weight fast and precisely. Since decades however, mechanical elasticity is being eliminated in the design of conventional robot systems as far as possible, because it considerably impedes precise

position control. As a result, these systems exhibit a poor payload to dead weight ratio and can only be operated in the direct environment of humans under high restrictions such as small operating workspace, slow movements or expensive collision avoidance systems with a sensor based virtual safety fence.

The project BioRobAssist aims at developing a novel, mobile service robot system with high inherent safety properties for use as a survey, inspection and handling assistant under frequently changing production conditions in SMEs. The essential component of the project is the novel, lightweight and compliant, biologically inspired "BioRob" robot arm, with focus on its consistent further development and extension with semi-autonomous vision, grasping and mobility functionality as well as basic approaches for an intuitive user interface.

The BioRob arm is a new type of robot arms based on an antagonistic, series elastic actuation concept inspired by the elastic muscle-tendon apparatus. It marks a paradigm shift in robotics from stiff to elastic systems and boasts an excellent payload to dead weight ratio with a

reaching range, high inherent safety in case of collisions and an energy-saving control, all of which comparable to a human arm.

**Sustainable Progress for SMEs:** The project creates foundations for new products and services for the automation of processes in small and medium enterprises, which could not yet be automated or only with excessive effort and costs. In contrast to many conventional automation solutions it is also feasible to integrate untrained personnel in the automation process, being a crucial factor for its sustainable success and acceptance. Concurrently, the increased potential for higher productivity and quality strengthens the company market position.

**Awards:** The project was rewarded with the renowned EUROP/EURON Robotics Technology Transfer Award for "outstanding innovations in robot technology and automation" in April 2009 and the third prize of the Hessian Cooperation Award in September 2009. Currently, the SIM group of the TU Darmstadt is preparing a spin-off for software development and sale of the robot arm.