

**Press release****Technische Universität Ilmenau****Wilfried Nax M.A.**

01/10/2007

<http://idw-online.de/en/news191274>Personnel announcements, Research results  
Electrical engineering, Energy, Information technology, Materials sciences, Mechanical engineering  
transregional, national**Forschungspreis für Mobilfunktechnologie und berührungslose Durchflussmessung**

Zwei Forschergruppen der Technischen Universität Ilmenau werden für ihre Erfolge in der angewandten Forschung mit dem Thüringer Forschungspreis 2007 ausgezeichnet. Der Preis geht an die Forschergruppe um Prof. Dr. André Thess für die "Entwicklung eines berührungslosen Strömungsmessverfahrens für Hochtemperaturschmelzen". Dem Team ist es gelungen, ein berührungsloses Flügelrad für die Durchflussmessung in Metallschmelzen zu entwickeln, das seine Erprobung bereits im Einsatz in einem Aluminiumschmelzwerk bestanden hat. Ausgezeichnet wird ebenso die Forschergruppe von Prof. Dr. Reiner S. Thomä für die Arbeit "MIMO - Channel-Sounder-Messsystem" (MIMO: Multiple Input to Multiple Output). Das Gerät erlaubt die Messung der richtungsabhängigen Struktur der Funksausbreitung auf beiden Seiten der Übertragungsstrecke und bestimmt derzeit den internationalen Standard.

Die Forschungsprojekte

## 1. Berührungsloses Strömungsmessverfahrens für Hochtemperaturschmelzen

Gießereifachleute träumen - nicht erst seit explodierenden Rohstoffpreisen - von Durchflussmessern, die auch für Metallschmelzen einsetzbar sind. Doch gibt es kein Material, das auf Dauer einer 1500 Grad heißen Stahlschmelze widerstehen kann. Einem Wissenschaftlerteam der TU Ilmenau unter Leitung von Professor André Thess ist es erstmalig gelungen, ein berührungsloses Flügelrad für die Durchflussmessung in Metallschmelzen zu entwickeln. Das Ilmenauer Messverfahren geht auf die Beobachtung des schwedischen Nobelpreisträgers Hannes Alfvén zurück, dass sich eine Magnetfeldlinie geringfügig verbiegt, sobald sie die Strömung eines flüssigen Metalls kreuzt. Gleichzeitig übt die Feldlinie auf ihren Ursprungspunkt - zum Beispiel einen Permanentmagneten - eine winzig kleine sogenannte Lorentzkraft aus. Die Feldlinie wirkt wie ein Tasthaar am Schnurrbart eines Katers. Den Ilmenauer Wissenschaftlern ist es gelungen, diese Kraft zu messen und mit ihr ein Flügelrad anzutreiben, dessen Drehzahl linear mit der Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze anwächst. Die magnetischen Tasthaare besitzen gegenüber mechanischen Sensoren eine Reihe von Vorteilen: Sie halten beliebig hohen Temperaturen stand, verschleifen nicht und können zentimeterdicke Wände mühelos durchdringen. Das zum Patent angemeldete Ilmenauer Verfahren hat sich nicht nur im Labor bewährt, sondern bereits in Form eines Lorentzkraft-Anemometers auch in einem Aluminiumschmelzwerk seine Feuertaufe bestanden.

Die Forschergruppe: Prof. Dr. André Thess, Prof. Dr. Yuri Kolesnikov, Dr. Christian Karcher und Dr. Evgeny Votyakov  
(Fakultät für Maschinenbau)

## 2. MIMO-Channel-Sounder-Messsystem

Zukünftige Mobilfunkssysteme der 4. Generation werden sogenannte intelligente Antennen nutzen, um die erforderliche Übertragungskapazität, Flexibilität und Dienstgüte für die mobile Multimediakommunikation zu

gewährleisten. Besonders die sogenannten MIMO-Systeme (MIMO: Multiple Input to Multiple Output) mit mehreren Antennen auf der Sender- und der Empfängerseite stellen einen entscheidenden Schritt zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer Mobilfunkverbindung und zur effektiveren Nutzung der nur begrenzt verfügbaren Funkbänder dar.

MIMO-Systeme nutzen den Funkkanal zwischen Sender und Empfänger optimal aus, indem sie sich an die räumlich-zeitliche Struktur der Wellenausbreitung anpassen, die infolge von Reflexion, Streuung und Beugung vor allem in dicht bebauter Umgebung sehr kompliziert ist und sich zudem stark mit der Zeit ändert. Um MIMO-Systeme zu entwerfen, müssen die strukturellen und zeitlichen Eigenschaften des Funkkanals untersucht und für ihre Simulation bzw. für die Optimierung und Evaluation herangezogen werden. Ein MIMO-Channel-Sounder-Meßsystem erlaubt die Messung der richtungsabhängigen Struktur der Funkausbreitung auf beiden Seiten der Übertragungsstrecke. Mit Hilfe sorgfältig entworfener und kalibrierter planarer, zirkularer oder sphärischer Antennenarrays gelingt es, die Richtungen auf der Empfängerseite (DOA, direction of arrival), auf der Senderseite (DOD, direction of departure) und die Polarisation der Ausbreitungspfade zu bestimmen. Außerdem werden ihre Laufzeit (TDOA, time-delay of arrival) und die Dopplerverschiebung aufgelöst.

Am FG Elektronische Messtechnik der TU Ilmenau wurde in Kooperation mit dem mittelständischen Unternehmen MEDAV GmbH (Uttenreuth und Ilmenau) ein MIMO-Channel-Sounder entwickelt und zur Marktreife gebracht. Der Beitrag der TU Ilmenau bezog sich auf dessen Grundkonzeption und auf die Signalverarbeitungs- und Kalibrierverfahren zur hochauflösenden Parameterschätzung des Funkkanals. Darüber hinaus wurden neue Verfahren für die rechnergestützte Analyse der gemessenen Daten und für die messdatenbasierte Link-Level-Simulation und Performance-Evaluierung von MIMO-Systemen entwickelt. Die Ergebnisse wurden in Buchbeiträgen, in renommierten internationalen Journalen und auf führenden internationalen Konferenzen vorgestellt. Sie werden zahlreich zitiert und haben zur Beteiligung in verschiedenen internationalen Projekten geführt. Dazu gehört vor allem das Europäische Exzellenznetzwerk NEWCOM.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert im Rahmen ihres MERCATOR-Programms eine Gastprofessur von Prof. Tad Matsumoto an der TU Ilmenau. Prof. Matsumoto hat mit seinen Publikationen wesentlich zur internationalen Verbreitung der Methode der messdatenbasierten Performance-Evaluierung beigetragen.

Dieses Gerät bestimmt den höchsten internationalen Stand. Das wird durch die Resonanz in der Wissenschaft und durch den Verkauf an besonders renommierte Forschungseinrichtungen und Universitäten bestätigt. Genannt seien seien stellvertretend die Mobilfunkbetreiber T-Mobile, NTT DoCoMo (JP), die Universitäten Stanford (USA/CA), Bristol (UK) und Lund (SE) sowie das Systemhaus Fujitsu (JP).

Die Forschergruppe: Prof. Dr. Reiner Thomä, Prof. Dr. Tad Matsumoto, Dr. Andreas Richter, Dipl.-Ing. Christian Schneider, Dipl.-Ing. Markus Landmann, Dipl.-Ing. Gerd Sommerkorn und Dipl.-Ing. Uwe Trautwein (Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik).

Prof. Reiner Thomä wurde zum 1. Januar 2007 vom Board of Directors des Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) zum IEEE Fellow berufen. Diese Berufung würdigt seine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Mobilkommunikation.

Die Verleihung des Thüringer Forschungspreises 2007 findet am Donnerstag, dem 1. Februar 2007, um 13.30 Uhr im Audimax, Humboldtbaus der TU Ilmenau, Gustav-Kirchhoff-Platz 1, statt.

Hinweis:

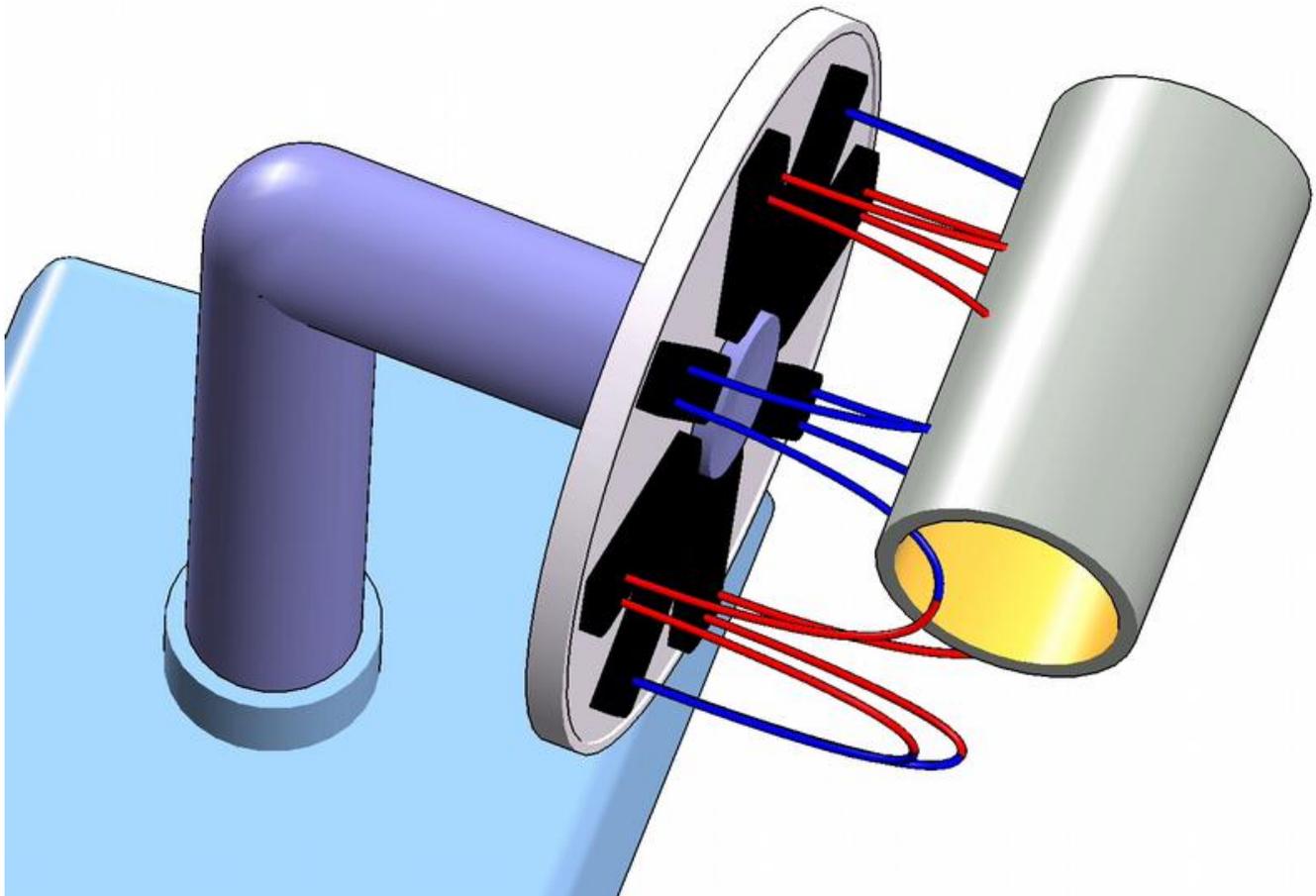
Fotos und Daten zu den Wissenschaftlern können bei der Pressestelle der TU Ilmenau angefordert werden.

Kontakt/Information:

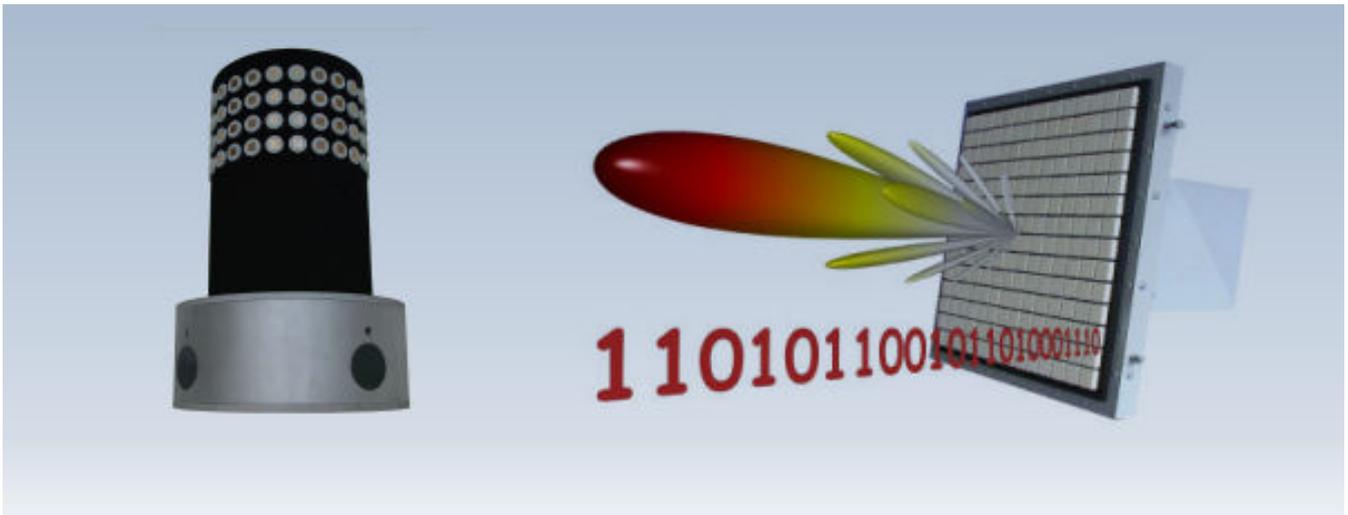
TU Ilmenau

Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten

Pressestelle/Öffentlichkeitsarbeit  
Tel. 03677 69-2545  
e-mail: [pressestelle@tu-ilmenau.de](mailto:pressestelle@tu-ilmenau.de)



Schema des Flügelrades zur Durchflussmessung  
TU Ilmenau



Schema Channel-Sounder und hochauflösende Antennenarrays  
TU Ilmenau