

TH Aachen: Forschungsexzellenz am Standort Deutschland

RWTH Aachen zeigt den Weg



Gegründet 1870 zur Versorgung der aufstrebenden Industrieregion an Rhein und Ruhr mit Forschungskompetenz und Führungsnachwuchs, stellt sich die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen in ihrem Zukunftskonzept „RWTH – 2020: Meeting Global Challenges“ als interdisziplinär integrierte Technische Hochschule den globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Energieversorgung und Mobilität, Gesundheit und demographischer Wandel werden von Ingenieur- und Naturwissenschaftlern gemeinsam mit Geistes- und Humanwissenschaftlern, Industriepartnern und Forschungseinrichtungen in Angriff genommen. In der strategischen Jülich-Aachen Research Alliance (JARA) kooperiert die RWTH Aachen besonders eng mit dem Forschungszentrum Jülich, zudem ist Aachen mit vier Instituten ein bedeutender Standort der Fraunhofer-Gesellschaft.

■ ITK setzt Akzente

Informatik, Informations- und Kommunikationstechnik haben sich zu einem Schwerpunktbereich der RWTH Aachen entwickelt. Lehrstühle aus allen Fachbereichen haben sich mit den derzeit 45 Informatik- und Informationstechnik-Professuren zum Forum Informatik zusammengeschlossen, um interdisziplinäre Verbundprojekte, Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs und Exzellenzcluster zu organisieren. Dabei werden vier Forschungsschwerpunkte verfolgt:

- **Software systems quality engineering** soll die Qualitätssicherung komplexer software-intensiver Systeme in Chemietechnik, Automobilindustrie, Medizin- und Kommunikationstechnik, Luft- und Raumfahrt mathematisch wie organisatorisch absichern. Ein Aachener Lehrstuhl entwickelt beispielsweise für die European Space Agency anspruchsvolle Techniken zur Überprüfung der Fehlerfreiheit und Leistungsfähigkeit von Raumfahrzeugen, um

folgeschwere Kontrolldefekte wie bei Ariane-5 oder Mars-Pathfinder in Zukunft schon im frühen Entwurfsphasen ausschließen zu können. Die an der RWTH Aachen entwickelte Sprache LISA und darauf basierende Softwarewerkzeuge für die Entwicklung und Simulation hochintegrierter Multiprozessorsysteme haben weltweite Verbreitung bei führenden Herstellern gefunden.

- **Information and communication systems engineering** erforscht die Konvergenz zwischen Datenmanagement, Internet, Sensorik, Mobilkommunikation und service-orientierten Softwarearchitekturen. Neben der Grundlagenforschung im Exzellenz-Cluster UMIC (siehe Kasten) betreffen Anwendungsprojekte die Car-to-Car-Kommunikation, das Data Mining und das technologiegestützten Lernen. Die Homecare-Roboter der Aachener Informatik wurden 2006 und 2007 RoboCup-Weltmeister. Der Verbund JARA-FIT untersucht physikalisch-technische Grundlagen neuer Speicher- und Kommunikationstechnologien, anknüpfend an die bahnbrechenden Arbeiten des Jülicher Physik-Nobelpreisträgers Peter Grünberg.



Cave Pumpe



Wireless Transport Plattform

- **Multimedia data processing** stellt den Mensch in der informatisierten Welt in den Mittelpunkt. Für ein breites Spektrum von Medien wie Hochqualitäts-Graphik, gesprochene Sprache, Video- und Audio-Konferenzen entstehen innovative Algorithmen, aber auch Post-Desktop-Interaktionsparadigmen wie Dirigiersysteme, „intelligent stuff“ und spezielle Zugangsmethoden für ältere und behinderte Menschen. Im Verbund JARA-BRAIN leisten bildgebende Verfahren der Gehirnforschung Beiträge zu Demenzforschung, Analyse von Schizophrenien, aber auch zur Wirkungsforschung von Computerspielen, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, das auch den Einsatz mobiler Computerspiele in Planungs- und Trainingsszenarien untersucht.
- In **computational engineering sciences** kooperieren Mathematik, Informatik und Maschinenbau bei der Hochleistungs-Simulation für Design und Evaluierung innovativer Ingenieursanwendungen in Maschinenbau, Chemie- und Kunststofftechnik, Materialwissenschaften und Medizin. Der Forschungsverbund JARA-SIM unterstützt dies durch Zugriff auf einem der weltweit schnellsten Hochleistungsrechner, betreibt aber auch Nachwuchsförderung in der German Research School on Simulation Sciences. Das Virtual Reality Center Aachen ergänzt die Simulation mit modernsten Visualisierungstechnologien, zum Beispiel Mediziner beim Entwurf von kreislaufunterstützenden Blutpumpen und Anlagenbauer beim Design ganzer Fertigungsstraßen.

Der Forschungscluster „Ultra High-Speed Mobile Information and Communication (UMIC)“ wird seit Ende 2006 im Rahmen der deutschen Exzellenzinitiative mit rund 35 Mio. Euro über 5 Jahre gefördert.

Schwerpunkt der UMIC-Forschung sind mobile Informations- und Kommunikationssysteme der Zukunft. Die vom Benutzer wahrgenommene Servicequalität dieser Systeme muss bei niedrigeren Kosten um mindestens eine Größenordnung über dem heutigen Stand liegen, nicht nur in Großstädten, sondern auch auf dem Lande und in jenen Teilen der Welt, die nicht über Festnetze verfügen. Performanz, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit, aber auch Energieeffizienz, Sicherheit und Datenschutz können nachhaltig nur durch interdisziplinäre Forschung verbessert werden, die alle Aspekte von der Anwendung über Protokolle und Algorithmen bis zur physikalischen Ebene der Mikro- und Nanosysteme einbezieht.

Hauptsäulen der Clusterforschung sind zukünftige mobile Anwendungen und Dienste, „intelligente“ Mobilfunk-Transportplattformen sowie Hochfrequenzbaugruppen und höchstintegrierte heterogene Systeme. Am UMIC-Forschungszentrum sind rund 20 Lehrstühle der Informatik und der Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen beteiligt, sechs Nachwuchsprofessuren wurden neu eingerichtet. Für die Entwicklung neuartiger Komponenten sowie für den Aufbau von komplexen Testumgebungen und von Demonstratoren wurde ein zentrales Labor eingerichtet, das ebenso wie die neuen Professuren und die interdisziplinären Arbeitsgruppen in einem eigenständigen UMIC-Gebäude untergebracht ist.

■ Industrieausrichtung und Internationalisierung sind Merkmal

Die Industrieorientierung der RWTH-Forschung hat industrielle Forschungszentren von Weltunternehmen wie AMB Generali Informatik, Ericsson, Ford, Microsoft und Philips nach Aachen gelockt. Unter den rund 1.250 RWTH-Ausgründungen seit 1985 sind IKT-Unternehmen führend in Bereichen wie Flughafen- und Umweltinformationsysteme, ERP-Branchenlösungen für den Mittelstand, hochperformante Oberflächen-Inspektionssysteme, Unternehmensplanung und Konsolidierung, Halbleiter-Anlagenbau und Electronic System Level Design Tools. Die Kooperation zwischen Hochschule und Wirtschaft ist schon seit 1991 im Regionalen Industrie-Club Informatik REGINA gebündelt, dem über 80 Unternehmen angehören. Zahlreiche Technologiezentren erleichtern Neugründungen und Firmenansiedlungen ebenso wie der frühe Zugriff auf exzellent ausgebildete IKT-Fachkräfte, der sich aus jährlich rund 400 Diplom-/Masterabschlüssen und fast 60 Promotionen an der RWTH Aachen ergibt.

Internationalisierung ist für die alte Kaiserstadt Aachen im Dreiländereck mit Belgien und den Niederlanden seit 1200 Jahren eine Selbstverständlichkeit. Internationale Forschungsnetze und Industrieansiedlung gehen Hand in Hand mit attraktiven Studien- und Forschungsmöglichkeiten für den internationalen IKT-Nachwuchs.

Bereits seit 2001 konkurrieren englischsprachige Masterstudiengänge im internationalen Bildungsmarkt um die besten Köpfe. 2003 erhielt diese Aktivität mit dem stiftungsgeförderten Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT) gemeinsam mit Hochschulpartnern in Bonn und der Fraunhofer-Gesellschaft einen zusätzlichen Impuls. Die internationalen Masterstudiengänge in Computer Engineering, Communication Engineering, Media Informatics, Software Systems Engineering und Life Science Informatics ziehen heute Bachelor-Absolventen aus Spitzenhochschulen in mehr als 50 Ländern weltweit an. Fast ein Drittel der Informatikabsolventen kommen heute schon aus diesem Bereich.



Mobile Anwendungen

Für den nationalen und internationalen wissenschaftlichen Nachwuchs bieten fünf Doktorandenschulen strukturierte Unterstützung bei der Promotion in Feldern wie Algorithmischer Synthese, Angewandter Informatik, Computational Engineering, Mobilkommunikation und Simulation Science. Das International Office bietet den internationalen Studierenden und Wissenschaftler der RWTH Aachen Service und Unterstützung in allen rechtlichen, sozialen und integrativen Belangen im ultramodernen Studierendenzentrum „SuperC“. Kindertagesstätten und Dual-Career-Angebote sollen insbesondere auch Frauen die wissenschaftliche Karriere im Zukunftsbereich Informations- und Kommunikationstechnologien erleichtern.