



Prof. Petri Mähönen (l.), von der RWTH Aachen mit dem „Parabär“, der mit einer Sonde ausgestattet ist. Während der Teddy an einem Fallschirm zu Boden sinkt (m.), funkt die Sonde Daten an einen Computer, der ein Bewegungsprofil errechnet. Viel gelernt und Spaß dabei: Maastrichter Schüler (r.) haben den Fallschirm konstruiert und mit dem Parabär erprobt.

Der Flug des Para- Neue digitale Technik –

Schüler und Studenten experimentieren mit mobilen Sensoren und Forscher wollen alltägliche Dinge mit „Intelligenz“ ausstatten und

✍ KLAUS REON 📷 ULRICH BAATZ

Wer erinnert sich noch an die fallende Daunenfeder im leer gepumpten Glasrohr? Da wollte einem der Herr Lehrer zeigen, dass Federn so schnell wie Steine fallen, wenn man sie nur lässt. Die internationale Schule in Maastricht, Holland, hat das Experiment umgekehrt. Die Schüler sollen einen Fallschirm konstruieren, der Teddy „Parabär“ sanft und sicher zu Boden gleiten lässt. Das Besondere: Eine Computersonde fliegt mit. Sie funkt Bewegungsdaten an einen stationären Rechner, der flugs daraus ein dreidimensionales Bewegungsprofil errechnet. Das macht Spaß!

Länderwechsel: In der altherwürdigen bischöflichen Liebfrauensschule in Eschweiler, 1879 als Mädchenschule gegründet, Kruzifix im Treppenhaus, liegen Jungen und Mädchen aus den Klassen 5, 6 und 7 auf dem Boden. Sie experimentieren. „Interesse kommt mit dem Tun“, hat uns Direktor Manfred Meier gesagt, und freut sich, wie seine Gymnasiasten Lego spielen. Motivation und Begeisterung für Naturwissenschaft und Technik entstammen hier nicht dem Unterricht, sondern den Arbeitsgemeinschaften, den AGs. In der Robolab-AG wird ein kleiner Marsroboter zusammengebaut, ein Förderband muss farblich gekennzeichnete Container sortieren, ein Aufzug rechtzeitig stoppen oder eine Energieversorgung gesteuert werden. Einmal im Jahr geht es im Bus an die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) in Aachen, zum Lehrstuhl von Petri Mähönen.

Der promovierte Finne hat einen Kurzfristplan: In fünf Jahren sollen ganz alltägliche Dinge „intelligent“ werden, Kleidungsstücke, Kleingeräte, Werkzeuge. Das ist Handwerk, sagt er, keine bloße Theorie. Und er hat einen Plan für die nächsten zwanzig Jahre: Er will Jungen und Mädchen für ein Technikstudium begeistern. Darum hat er sich mit dem nahen EMIC (European Microsoft Innovation Center) von Microsoft im Projekt Smeagol, Small Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory, zusammengetan. Sie haben zwei Schulen Lego-Technik und neueste Trägheitssensoren gesponsert. Seine Studenten arbeiten eng mit den Schulen zusammen. „Die Schüler sind unsere Modellkunden“, sagt Mähönen. „Wie echte Auftraggeber wollen sie zwischendurch das Projekt ändern, haben Wünsche, brauchen einfache Erklärungen.“ Seine mobilen Sensoren hat er aber auch in einen Golfschläger, sogar in einen Ball eingebaut. Die Master-Studenten messen und optimieren den Bewegungsablauf. Ein „smarter“ Teddybär ist mit zwei Augen ausgestattet, eines für die Nähe, eines für fern. Es gilt, die Umgebung zu erfassen, die neue Aufgabe für den Computer. Besonders wichtig ist das beim fallschirmspringenden Bären in Holland, wobei die Studenten bei der Programmierung des ARM-Rechners (Advanced RISC Machines) „an Bord“ kräftig schwitzen.

Neben ganz „jungen“ Anwendungen in der Schule stellt sich die neue, tragbare Technik ebenso gut auf andere Umgebungen ein. So wird sie bereits für die Arbeit eingespannt – ja richtiggehend angezogen. ■



Bären für Spielwaren

drahtloser Netzwerktechnologie,
die Kinder für Technik begeistern

Das Smeagol-Projekt

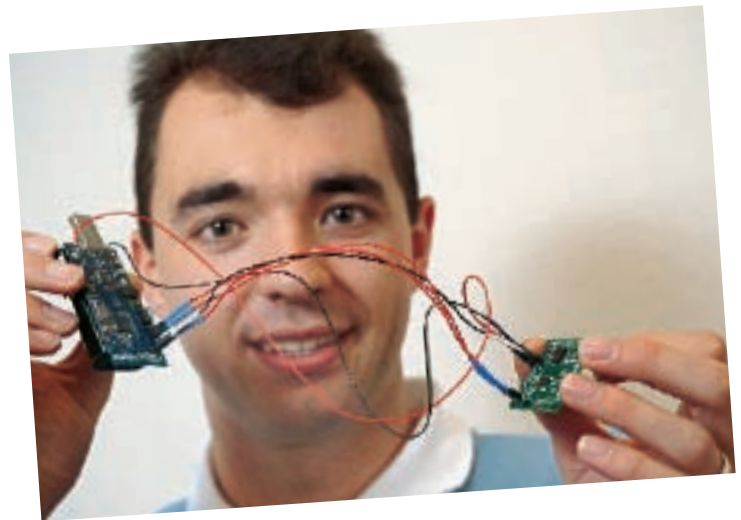
Smeagol – nicht der Hobbit Sméagol aus dem Herrn der Ringe, sondern ein „Small Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory“ – ist ein Gemeinschaftsprojekt des European Microsoft Innovation Center (EMIC) und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen. Unter anderem soll über den praktischen Umgang mit eingebetteten elektronischen Sensoren und drahtloser Netzwerktechnologie der „Forscherdrang an Schulen und Universitäten“ gefördert werden. Die Experimente, die zum Beispiel im Physikunterricht der Schulen durchgeführt werden, sollen dazu anregen, neue Ideen für eingebettete Netzwerke in allgemeinen Gebrauchsartikeln und Spielwaren mit digitaler Technik zu entwickeln – wobei der Spaß keinesfalls zu kurz kommt. Damit wird das Interesse für Technik, Wissenschaft und internationale Zusammenarbeit bereits in den Schulen geweckt.

Beispiele dafür sind u. a. der von Sensor-Teddybär „Sebastian“ gesteuerte „Mars-Rover“ aus Lego-Technik, Performancemessungen an einem Golfschläger zur Optimierung der Schlagtechnik oder der Fallschirm springende „Parabär“, mit dem im Physikunterricht experimentiert werden kann.

Zusammenarbeit des EMIC, der RWTH, der Bischöflichen Liebfrauenschule in Eschweiler und der internationalen Schule in Maastricht, Niederlande.

Mehr

- zu Smeagol unter www.mobnets.rwth-aachen.de/smeagol
- zur Bischöflichen Liebfrauenschule, einem staatlich anerkannten privaten Gymnasium: www.bls-eschweiler.de
- zur internationalen Schule Maastricht: www.ismaastricht.nl
- zu „Lego Technic Cybermaster“ (1998 eingeführt) über die Suche auf www.lego.de, überholt durch „Lego Mindstorms Robotic Invention System“ (seit 2001): www.legomindstorms.com



Elektronische Bauteile und Sensoren (o.) werden in den Smeagol-Produkten verarbeitet. In Schulen – wie hier in der Arbeitsgemeinschaft Robolab an der Liebfrauenschule in Eschweiler (m.) – entwickeln Mädchen und Jungen daraus elektronische Marsroboter, Förderbänder oder Aufzüge. Ein Student der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (u.) präsentiert ein Lego-Mobil, das im Rahmen des Smeagol-Projektes entstanden ist.



Studenten der Uni Bremen demonstrieren zwei Ausführungen der „head mounted displays“ und einen elektronischen Handschuh mit Bewegungssensoren.

Computer helfen bei handfester

Rechner verlassen das Büro und werden Teil der Berufsbekleidung. Sensoren

Haben Sie je versucht, eigenhändig ein durchgebranntes Scheinwerferlämpchen zu ersetzen? Wenn Sie nicht gerade einen Oldtimer fahren, dann sind sie alsbald in der Vertragswerkstatt gelandet und haben bestenfalls nur eine Stunde für den Einbau eines neuen Scheinwerfers gewartet. Reparatur und Fertigung, Wartung und Produktion werden immer raffinierter, immer schwieriger – dabei höchst verantwortungsvoll. Bis ein Arbeiter bei Škoda im tschechischen Vrchlabí gelernt hat, allein einen Scheinwerfer richtig einzubauen, vergeht nur dafür ein ganzer Arbeitstag. Erst dann darf er das in der Endfertigung tun. Der Vorarbeiter kann ja nicht immer hinter ihm stehen und vorsagen.

Das aber kann „wearIT@work“. Da wird zunächst in der Schulung ein „head mounted display“ (HMD) eingesetzt, das sich der Arbeiter aufsetzt. Eine kleine Anzeige direkt vor dem Auge gibt ihm die Information über den Einbau. Außerdem trägt er einen elektronikbestückten Handschuh und ein bisschen Computer am Gürtel. Im Handschuh sind Sensoren, die seine Handbewegungen verfolgen. So weiß der Computer, was er gerade macht, und kann ihm über die Anzeige helfen. Hat der Arbeiter einmal vielleicht vergessen, die erste Schraube am Ende noch einmal nachzuziehen, dann bleibt der Fehler nicht unerkannt bis zur Reklamation eines Kunden über einen lockeren Scheinwerfer am Octavia. Mit dem tragbaren Computer als Trainer soll sich die Ausbildungszeit halbieren; zudem kann der Trainer zugleich mehrere Arbeiter anlernen.

„Tragbare Computer“ sind heute schon möglich. Zur Visualisierung gibt es inzwischen kleine, leichte Bildprojektoren zum Tragen an der Schutzbrille, sogar semitransparente. An der Auflösung wird noch gearbeitet, damit man etwa Bilder einspiegeln kann – andererseits muss die dem arbeitenden Menschen ange-

botene Information ohnehin kurz und knapp sein. Am Schreibtisch mag einer seine ganze Konzentration auf den Bildschirm richten, kann sich ganz auf den PC und seine Sonderlichkeiten einstellen. Im wirklichen Leben ist es gerade umgekehrt: Hier muss sich die Arbeitshilfe Computer dem Menschen anpassen, wie eine Zange mit ihrem ergonomischen Griff.

Mit Computern zum „Anziehen“ – einen einheitlichen deutschen Begriff gibt es dafür nicht – steigen die vormaligen Datenverarbeitungsanlagen einen epochalen Schritt weiter in die Niederungen der Handarbeit: Verließen sie Anfang der neunziger Jahre den gekühlten Großrechnerraum und bemühten sich auf jedermanns Schreibtische, so machen sie heute schon einmal die Bürotür hinter sich zu und helfen in der Fertigung mit, informie-

Das wearIT@work-Projekt

wearIT@work ist das weltweit größte Forschungsprojekt im Bereich „Wearable Computing“, wörtlich „tragbares Rechnen“, mit einem Etat von 24 Millionen Euro. Der Fokus liegt auf dem Einsatz von Informationstechnik, die bei der Arbeit wie ein Kleidungsstück getragen wird, z. B. Sensoren, Bildschirme (so genannte „head mounted displays“, HMDs) – am Kopf befestigte Anzeigen –, Computernetze und Rechner. Sie helfen an zahlreichen Arbeitsplätzen in der Industrie oder im Dienstleistungssektor jenseits klassischer Bürotätigkeit.

Im Rahmen des 6. Forschungsrahmenprogramms (FP6) der Europäischen Gemeinschaft arbeiten 36 Unternehmen und Forschungsstätten zusammen, um unter anderem vier typische Anwendungsfälle zu studieren: • Automobil-Endmontage • Flugzeugwartung • Patienteninformation am Krankenbett • Feuerwehreinsätze in Paris

Das nächste, vierte „**International Forum on Applied Wearable Computing**“ findet am 15. und 16. März 2006 am Bremer Technologie-Zentrum Informatik statt: www.tzi.de

Mehr auf www.wearable-computing.de und www.wearitatwork.com

Aus Forschung wird Technologie

Das **European Microsoft Innovation Center (EMIC)** in Aachen ist eine zentrale europäische Forschungseinrichtung von Microsoft. Mit über 100 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft wie SAP, HP, EADS, Sony, Fraunhofer Gesellschaft oder Universitäten und Hochschulen in Bremen und Aachen wird seit April 2003 angewandte Verbundforschung betrieben. Im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen, wie sie von der Europäischen Kommission gefördert werden, soll das Microsoft Innovationszentrum dazu beitragen, dass Forschungsergebnisse in verbesserte Systeme, Produkte und Standards münden. Das Ziel der kollaborativen Forschung am EMIC ist es, innovative Ideen in Zusammenarbeit mit Partnern innerhalb von drei bis sechs Jahren in gesellschaftlich relevante Technologien umzusetzen. Hierzu zählen insbesondere auch zahlreiche Projekte innerhalb des 6. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Gemeinschaft (FP6).

Die Projekte fokussieren auf die drei Forschungsschwerpunkte Sicherheit und Datenschutz, Mobilfunk- und Wireless-Technologien und Webservices sowie auf neuartige Anwendungen der Technologien in Bereichen wie eBusiness, eHealth oder eLearning. So wird durch die zunehmende Nutzung moderner Netzwerktechnologien wie Mobilfunk oder drahtlose Kommunikation und die Entwicklung neuer und kleinerer Geräte der Boden für völlig neuartige Anwendungen bereitet, die der Kunde zu Hause, unterwegs im Auto oder am Arbeitsplatz, nutzen kann. In einem anderen Bereich geht es um die Definition von Standards für Web Services, weil auf diese Weise die Integration verschiedenster Anwendungen möglich wird. Es gibt zahllose Möglichkeiten, die neuen Technologien sinnvoll zu nutzen und funktionierende Lösungen zu entwickeln, die Vorteile für Behörden, Unternehmen und Privatwender bieten.

Zur Zeit arbeiten dreißig, in Kürze bereits vierzig Wissenschaftler und Ingenieure aus zehn Nationen, an über einem Dutzend Forschungsprojekten, unter anderem an „Smeagol“ und „wearIT@work“.

Mehr zum EMIC auf www.microsoft.com/emea/emic

Kontakt: European Microsoft Innovation Center,
Ritterstraße 23, 52072 Aachen *Mail:* emicinfo@microsoft.com



Der Handschuh ist mit Elektronik und Sensoren bestückt, die seinen Bewegungen folgen und auf dem Bildschirm darstellen.

Arbeit

und Bildschirme sind dabei

ren am Krankenbett, sichern Qualität beim Einbau von Ersatzteilen oder retten vielleicht Leben bei der Feuerwehr in sonst undurchdringlichem Qualm und Rauch.

Embedded Computing – also: eingebettetes Rechnen – heißt, in einem Gerät, einem Werkzeug, einem Kleidungsstück, tätig werden, das an sich kein Rechner ist, sondern vielleicht Golfschläger oder Mikrowelle. Lässt sich die Rechentechnik gar anziehen wie eine Arbeitsweste, dann ist das „Wearable Computing“. Wichtig dabei ist, so Projektleiter Michael Lawo vom Technologie-Zentrum Informatik der Universität Bremen, dass der Mensch die Computerweste auch wieder ausziehen kann. Direkt am Körper applizierte Technik mag therapeutisch nötig sein, im Arbeitsleben möchte man es selbstbestimmter. Es geht nicht darum, den Menschen zum Befehlsempfänger der Maschine zu machen, sondern ihm in ganz gewöhnlichen Situationen zu helfen – wenn er es braucht und will – und wenn er kein dickes Handbuch befragen oder eine Maus klicken kann. Muss eine Menüauswahl getroffen werden, so genügt eine entsprechende Handbewegung mit dem Sensor-Handschuh, ein Klick auf einen Kontakt zwischen Daumen und Fingern oder in der Arbeitshose am Oberschenkel.

Damit der getragene Computer wirklich eine Hilfe ist, muss er Umweltinformationen sammeln: Wo ist die arbeitende Hand gerade? In welche Richtung bewegt sich der Feuerwehrmann? Hat er noch Atemluft? Mit welchem Patienten spricht der visitierende Krankenhausarzt gerade? – Ein Netz von möglichen Sensoren ist mit dem



getragenen Rechner verbunden, auch mit der Außenwelt. Dafür müssen Rechner-Betriebssysteme empfänglich sein. Microsoft arbeitet gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft in Europa an der Standardisierung von Schnittstellen, weil hier die Technik eingebetteter Systeme am weitesten fortgeschritten ist. „Verbundforschung ist für Microsoft ein wichtiger Ansatz, damit die Technologien der Zukunft bestmöglich zusammenspielen und auf die Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten entwickelt werden können“, so Götz Brasche, Sprecher des Europäischen Microsoft Innovationszentrums (EMIC) in Aachen.

Ob in wirklichen Fällen – dem Einbau eines Autoscheinwerfers etwa – oder in selbst programmierten Spielen zur Anregung künftiger Technikaffinität: Eingebettete Systeme, am Körper tragbare Computernetze und standardisierte Softwaremodule werden die Stärke europäischer Technik sein und – dank europäischer Förderung und zahlreicher Kooperationspartner wie Microsoft – auch bleiben. ■

Prof. Dr. Michael Lawo vom Technologie-Zentrum Informatik der Universität Bremen leitet das wearIT@work-Projekt.