



Bildverarbeitung und Sicherheit

Adlershof positioniert sich für ein
neues Forschungsprogramm

Image processing and security

Adlershof positions itself for a
new research program

DIGITAL IDENTITY

Zentrum für Informations- und Medientechnologie



**Architektur für Informatiker –
zukunftsweisend, optimal ausgestattet, transparent.**

- flexible Telefon- und Datenverkabelung
- in allen Räumen Kabelkanäle
- großzügige Elektroversorgung
- Büros: Teppichboden, ableitfähig
- bildschirmtaugliche Leuchten
- Außenjalousien
- Teeküche, Glasaufzug
- behindertengerechte Ausstattung
- einbruchhemmende Eingangstüren
- Konferenzraum

Gesamtnutzfläche: 3.200 m²

Büroflächen: ab 20 m²

Kontakt Susann Niemeyer
Telefon: (030) 63 92-22 37
Telefax: (030) 63 92-22 44
E-Mail: niemeyer@wista.de

WISTA-MANAGEMENT GMBH
Rudower Chaussee 17
12489 Berlin
www.adlershof.de

Well protected thanks to computer science

Early warning systems and efficient information management are not only obligatory in the event of disasters brought about by the forces of nature and accidents. Although the new media increasingly simplifies and accelerates the transmission of information, it does pose a great security risk in that information is growing increasingly more susceptible to manipulation and therefore may not be available in emergencies. Computer science and security – these not only represent a defence against all risks for the network itself, but are also rapidly gaining in significance for internal security and the fight against terrorism – just one reason that computer science and security are major subjects at this year's CeBIT in Hanover. With intercept-proof mobiles and encryption technologies providing reliable protection for wireless and fixed connections against illegal access and integrity violations by third parties, Rhode & Schwarz SIT of Adlershof is also developing innovative solutions.

At Berlin-Adlershof computer experts are experimenting with ways on teaching machines to learn: for instance, the researchers at the Fraunhofer Institut FIRST want to utilise solely the power of thought in future to operate computers, control prosthetics, and help the paraplegic. Adlershof is the birthplace of the high-performance stereo camera the German Aerospace Centre DLR developed to take pictures of the Red Planet. Here in Adlershof the German Association for the Promotion of Applied Computer Sciences GFaI developed a camera that makes noise visible.

Whether fleet management solutions, online postal services, or pocket electronic city guides, information and media technologies are booming and are one of the four principal themes at Adlershof Science and Technology Park. The seventy-seven companies operating on this segment all recorded in 2006 a growth in turnover alone exceeding 10%. Not only the small-scale software specialists, also the major players on this sector are becoming increasingly interested in Adlershof and are opening here development offices, just as last year the Norwegian company Trolltech or TomTom, presently the market leader for mobile navigation solutions.



Foto: WISTA

Gut geschützt dank Informatik

Frühwarnsysteme und ein effizientes Informationsmanagement sind nicht nur bei Katastrophen durch Naturereignisse und Unfälle ein Muss. Die Nachrichtenübertragung durch die neuen Medien wird immer einfacher und schneller. Sie birgt allerdings auch ein hohes Sicherheitsrisiko, da die Informationen immer angreifbarer und damit im Notfall nicht mehr verfügbar sind. Informatik und Sicherheit – das ist nicht nur die Abwehr aller Risiken für das Netz selbst. Das hat auch sehr schnell etwas mit innerer Sicherheit und Terrorismusbekämpfung zu tun. Nicht von ungefähr sind Informatik und Sicherheit Schwerpunkt auf der diesjährigen CeBIT in Hannover. Mit abhörsicheren Handys und Verschlüsselungstechnologien, die Funk- und Festverbindungen zuverlässig vor Zugriff und Integritätsverletzungen durch Dritte schützen, entwickelt auch die Adlershofer Rhode & Schwarz SIT innovative Lösungen.

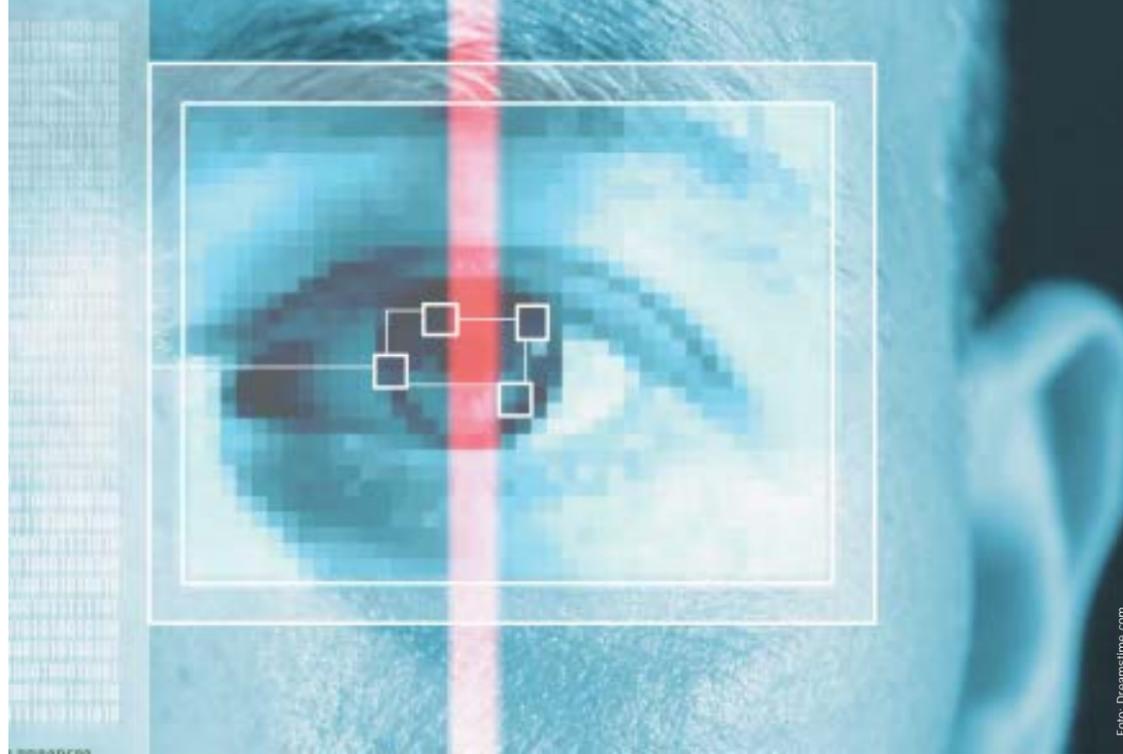
In Berlin Adlershof tüfteln Informatikexperten daran, den Maschinen das Lernen beizubringen: Allein mit der Kraft der Gedanken wollen zum Beispiel die Forscher am Fraunhofer Institut FIRST künftig Computer bedienen, Prothesen steuern oder Querschnittsgelähmten helfen. Aus

Adlershof kommt die Stereo-Hochleistungskamera des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), die die Bilder vom Roten Planeten liefert. Hier in Adlershof entwickelte die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. (GFaI) eine Kamera, die Lärm sichtbar macht.

Ob Flottenmanagementlösung, Online-Briefdienst oder elektronischer Stadtführer für die Westentasche: die Informations- und Medientechnologie als einer der vier Schwerpunkte im Technologiepark Adlershof boomt. Die 77 Unternehmen dieses Technologiefeldes legten 2006 allein beim Umsatz um mehr als zehn Prozent zu. Nicht nur kleine Softwarespezialisten, auch die Größeren der Branche interessieren sich zunehmend für Adlershof und eröffneten hier Entwicklungsbüros, so wie im letzten Jahr das norwegische Unternehmen Trolltech oder auch TomTom, derzeit Marktführer mobiler Navigationslösungen.

► Hardy Rudolf Schmitz ist Geschäftsführer der WISTA-MANAGEMENT GMBH

► Hardy Rudolf Schmitz is Chief Executive Officer of WISTA-MANAGEMENT GMBH



Bildverarbeitung und Sicherheit

Adlershof positioniert sich für ein neues Forschungsprogramm

Immer mehr Filmbänder lagern weltweit in prall gefüllten Filmarchiven, analoges Filmmaterial, dem Zahn der Zeit erbarmungslos ausgesetzt. Der Filmscanner, den das DLR zusammen mit dem Unternehmen Kinoton GmbH entwickelte, kann diese einfach und zeitsparend digitalisieren. Dass man auch Lärm sehen kann – dafür ist eine akustische Kamera aus dem Hause der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik (GFaI) verantwortlich. Die Grundlagen für diese Innovationen wurden in Adlershof geschaffen. Informatik und im Besonderen die Bildverarbeitung haben hier eine lange Tradition. Know-how, das nun verstärkt auch für die Sicherheitsforschung eingesetzt wird.

Kriecht dort ein Tier oder ein Mensch auf allen Vieren? Für die Auswertung kritischer Situationen kann diese Information extrem wichtig sein. Die Datenverarbeitung benötigt Know-how, um erkannte Objekte intelligent zu beurteilen. Auch die natürlichen Merkmale eines Menschen sind individuell und unverkennbar. Die Biometrie nutzt diese Einzigartigkeit, um mit geeigneten Verfahren Kontrollmöglichkeiten zu schaffen. Ob Iris-Scan, Finger-Print, 2D- oder 3D-Gesichtserkennung, Bildverarbeitungsverfahren halten Einzug nicht nur bei Prüfung von Dokumenten oder in der Zugangskontrolle.

Image processing and security

Adlershof positions itself for a new research program

An ever growing number of film strips are residing in overcramped archives, analogue film material exposed mercilessly to the ravages of time. The film scanner that the German Aerospace Centre DLR developed in collaboration with the company Kinoton GmbH can digitise this easily and quickly. Noise has been made visible – the credit for this goes to the acoustic camera developed by the German Association for the Promotion of Applied Computer Sciences GFaI. The foundations of all these innovations were laid at Adlershof. Computer science and especially image processing have enjoyed a long life of tradition – know-how that is now being applied increasingly to security research.

Is that an animal or a person crawling on all fours? For the evaluation of critical situations this information can be of the utmost importance. Data processing needs know-how to assess intelligently the objects it detects. Also the natural attributes of a person are individual and unmistakable. Biometrics utilises this uniqueness to create control options with suitable methods. Whether iris scans, fingerprints, or 2D/3D face detection and recognition, image processing methods are on the advance not only in document authentication and access control.

Almost eighty companies employing over six hundred personnel are currently working on the computer sci-

ences segment in Adlershof. The portfolio of IT companies in Adlershof extends to 3D graphics systems, 3D data analysis, IT security, traffic management, and optical communication networks. One major field of work is image processing. Here in Adlershof seven university and non-university institutes are researching and testing all fields like method development, hardware and device construction, system integration, visualisation, signal processing, and sensor systems.

In addition to mobility, health, communications, culture, and entertainment, yet another field is gaining in significance for image processing: security. In a networked world this concept presents a new content.

Information, passenger, and goods traffic, a high population density, and a highly developed high-tech infrastructure all need new security concepts. Security no longer designates the protection of life and health: security in today's context extends to the protection of further areas beyond the classical approaches. Power and traffic networks, the internet and telecommunications, and food and medical supplies are all central nerve centres of our society. Goods flows, logistics chains, supply infrastructures, and traffic control systems are vulnerable to outages caused by persons or nature. For this reason security today and in future is also a question of technology. And here too Adlershof is forming.

The new research programme presented by the German government for security research will for the first time be concentrating systematically on civilian security and is an integral constituent of the 6 bn government programme for research and development. About 100 mn is earmarked for security research. In the first six months of last year expert workshops determined the needs and a wealth of associated interdisciplinary and technological subjects. One essential role is played by image processing in all of its facets, for image analysis, person and risk identification, networked messaging and information systems, and position fixing and navigation systems.

At Adlershof Science and Technology Park, researchers, entrepreneurs, universities, operators, and non-university research institutes have now pooled their image processing resources in preparation for the new development programme. Their activities will be concentrating on the development of optical technologies for traffic, space travel, and security.

Requests concerning collaboration projects and new locations:
WISTA-MANAGEMENT GMBH
Susann Niemeyer
Tel.: +49 (0)30 6392-2237
E-Mail: niemeyer@wista.de
www.wista.de

Fast 80 Unternehmen mit mehr als 600 Mitarbeitern arbeiten derzeit in Adlershof im Bereich Informatik. Das Spektrum der Adlershofer IT-Unternehmen reicht von 3D-Grafiksystemen und 3D-Datenanalyse über IT-Sicherheit, Verkehrsmanagement bis hin zu optischen Kommunikationsnetzen. Ein Schwerpunkt ist die Bildverarbeitung. Erforscht und erprobt werden dabei alle ihre Bereiche wie Methodenentwicklung, Hardware- und Gerätebau, Systemintegration, Visualisierung, Signalverarbeitung und Sensorik. Sieben universitäre und außeruniversitäre Einrichtungen in Adlershof forschen auf diesen Gebieten.

Neben Mobilität, Gesundheit, Kommunikation, Kultur und Entertainment gewinnt die Bildverarbeitung aber in einem weiteren Feld zunehmend an Bedeutung: der Sicherheit. In einer vernetzten Welt bekommt dieser Begriff neue Inhalte.

Informations-, Personen- und Warenverkehr, hohe Bevölkerungsdichte und eine stark ausgebaute, auf Hochtechnologie basierende Infrastruktur bedürfen neuer Sicherheitskonzepte. Ein sicherer Zustand bezeichnet nicht mehr nur den Schutz von Leben und Gesundheit. Sicherheit heute bedeutet den Schutz weiterer Bereiche, die über klassische Ansätze hinausgehen. Energie- und Verkehrsnetze, Internet und Telekommunikation, Lebensmittel- und medizinische Versorgung sind zentrale Lebensnerven unserer Gesellschaft. Warenströme und Logistikketten, Versorgungsinfrastrukturen und Verkehrsleitsysteme sind verwundbar gegen Ausfälle, verursacht durch Mensch oder Natur. Deshalb ist Sicherheit heute und in Zukunft auch eine Frage der Technologie. Und auch hier formiert sich Adlershof.

Das neue Forschungsprogramm der Bundesregierung zur Sicherheitsforschung wird erstmals systematisch einen Schwerpunkt auf die zivile Sicherheit legen. Es ist fester Bestandteil des 6-Milliarden-Programms des Bundesministeriums für Forschung und Entwicklung. Für die Sicherheitsforschung stehen etwa 100 Millionen Euro bereit. In Expertenworkshops ist in den ersten sechs Monaten des vergangenen Jahres der Bedarf ermittelt und eine Fülle von technologischen und interdisziplinären Querschnittsthemen ermittelt worden. Bildverarbeitung in allen seinen Facetten spielt darin eine wesentliche Rolle für die Bildauswertung, die Personen- und Gefahrenidentifikation, für vernetzte Melde- und Infosysteme ebenso wie für Ortungs- und Navigationssysteme.

Im Technologiepark Adlershof haben sich nun in Vorbereitung auf das neue Förderprogramm Forscher, Unternehmer, Universität, Betreiber und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zusammengefunden zur Interessengemeinschaft Bildverarbeitung. Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ist die Entwicklung optischer Technologien für Verkehr, Raumfahrt und Sicherheit.

Strictly Confidential

Adlershof cryptology experts are developing high security solutions

The times are long gone when CCTV and safes were all the security a company needed. Information and corporate data are especially under threat as unwanted visitors try to push their way in via internet, ISDN or mobile phone. If they succeed in wiretapping data, or viewing, copying and manipulating it, the results can be catastrophic. Rohde & Schwarz SIT GmbH is a company based in Adlershof that slots a lock-bar over any weak spots.

Utilities and public supply companies in power, water, finance and traffic all depend on networking information systems. Effective security for their data and transmission routes is absolutely essential. It's not just from the movies that Henning Krieghoff knows horror scenarios like breakdowns in the electricity supply, infected drinking water or emptied bank accounts. His main business is dealing with questions like where are the vulnerable spots in a system and how can we best protect it?. He is managing director of Rohde & Schwarz SIT in Adlershof, Germany's market leader in cryptographic high security solutions.

His company delivers risk and threat studies for so-called "critical infrastructures", identifies their weak points and develops counter-solutions which provide reliable security for analogue, ISDN, GSM and other kinds of wireless and fixed network connections against attacks and outside interventions. Hardware encryption devices from the Adlershof company are used by the Deutsche Bahn (DB) for the safe transmission of its train control data. Alone for passenger traffic, DB handles some 30,000 train journeys a day and has seven main Railway Operating Centres and a host of sub-stations that handle the main part of rail traffic across the whole of Germany. Encryption of data flows between the centres and substations protects it against corruption, manipulation and bugging.

Cryptographic devices of this subsidiary of the Munich-based group of companies Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG are mainly used in high security areas in government, the armed forces and the security authorities. "NATO is one of our major customers," says Henning Krieghoff. "Our ISDN, high-end ELCRODAT 6-2 encryption system now safeguards communication between NATO users, even over open ISDN. A particularly secure combination of various cryptographical processes is deployed, each of which generates its own key. Encryption is totally confined to the system and is deleted once transmission is complete. This offers very high-level security against spying by secret services and criminal gangs. ELCRODAT 6-2 was commissioned by the

Federal Office for Information Security (BIS). More than 2,000 devices are now deployed by NATO and the EU.

Rohde & Schwarz SIT started up in 1991 with a payroll of 10 employees. 15 years on and the expanding company with branches in Munich and Stuttgart now has a payroll of over 120. Last year the company shipped some 2,500 devices, more than half of them to customers abroad. Whether it's handsets with encryption capability, TopSec GSM, broad band encryption or advanced ISDN encryption systems right up to the STRICTLY CONFIDENTIAL security level – their broad range of products ensure safe communication for both national and international players. CEO Krieghoff says the company is aiming for an annual rate of growth of 15%. As the German market alone is not sufficient to support such a growth rate, there are already projects in the offing for the European market, the Middle East and South America where Rohde & Schwarz SIT will provide security for a so-called "bundled wireless network" linking up the police, emergency services and fire brigade.

Vertraulich

Adlershofer Kryptologiespezialisten entwickeln Hochsicherheitslösungen

Videoüberwachung und Safe genügen längst nicht mehr ein Unternehmen zu schützen. Besonders gefährdet ist die Sicherheit von Informationen und Unternehmensdaten. Unerwünschte Besucher versuchen sich über Internet, ISDN oder Mobilfunk einzuschleichen. Gelingt es ihnen, Daten abzuhören, einzusehen, zu kopieren oder zu manipulieren, kann das katastrophale Folgen haben. Ein Adlershofer Unternehmen, die Rohde & Schwarz SIT GmbH, schiebt undichten Stellen einen Riegel vor.

Einrichtungen der öffentlichen Versorgung wie zum Beispiel Energie, Wasser, Finanzen oder Verkehr sind von vernetzten Informationssystemen abhängig. Ein wirkungsvoller Schutz ihrer Daten und Übertragungswege ist unerlässlich. Horror-szenarien wie ein Zusammenbruch der Energieversorgung, verseuchtes Trinkwasser oder leer geräumte Konten einer Bank kennt Henning Krieghoff nicht nur aus dem Film. Fragen wie: Was ist wie angreifbar? und Wie schützt man sich davor? gehören zu seinem Kerngeschäft. Er ist Geschäftsführer der Adlershofer Firma Rohde & Schwarz SIT, dem Marktführer für kryptographische Hochsicherheitslösungen in Deutschland.

Sein Unternehmen erstellt Risiko- und Bedrohungsanalysen für sogenannte Kritische Infrastrukturen, deckt deren Schwachstellen auf und entwickelt Lö-

sungen. Diese schützen Analog-, ISDN-, GSM- sowie andere Funk- und Festverbindungen zuverlässig vor Zugriff und Integritätsverletzungen durch Dritte. So werden bei der Deutschen Bahn (DB) Hardwareverschlüsselungsgeräte des Adlershofer Unternehmens zur sicheren Übertragung von Zugsteuerdaten eingesetzt. Die DB, die täglich allein im Personenverkehr rund 30.000 Zugfahrten abwickelt, hat sieben Fernbahn-Betriebszentralen, die über Unterzentralen den überwiegenden Teil des Schienenverkehrs in ganz Deutschland steuern. Durch die Verschlüsselung der Daten zwischen den Betriebs- und Unterzentralen sind diese gegen Verfälschung, Manipulation und Abhören geschützt.

Kryptogeräte des Tochterunternehmens des Münchener Konzerns Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG kommen hauptsächlich im Hochsicherheitsbereich von Regierung, Bundeswehr und Sicherheitsbehörden zum Einsatz. „Großauftraggeber für uns ist auch die NATO“, sagt Henning Krieghoff. So ist zum Beispiel heute mit den Geräten des ISDN-High-End-Verschlüsselungssystems ELCRODAT 6-2 die Kommunikation zwischen den NATO-Nutzern auch über das öffentliche ISDN gesichert. Eine besonders sichere Kombination verschiedener Kryptoverfahren, bei denen der eingesetzte Schlüssel jeweils neu generiert wird, das System nicht verlässt und nach Ende der Übertragung gelöscht wird, bietet wirksamen Schutz gegen das Ausspähen durch Geheimdienste oder kriminelle Organisationen. ELCRODAT 6-2 wurde im Auftrag des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik entwickelt. Mehr als 2.000 Geräte sind bereits in Deutschland, bei der NATO und der EU im Einsatz.

Gestartet ist Rohde & Schwarz SIT 1991 mit zehn Mitarbeitern, 15 Jahre später sind in dem expandierenden Unternehmen, das Filialen in München und Stuttgart hat, über 120 Mitarbeiter beschäftigt. Ob Kryptohandy TopSec GSM, Breitbandverschlüsselung oder moderne ISDN-Verschlüsselungssysteme bis zur Sicherheitsstufe STRENG GEHEIM – die breite Produktpalette gewährleistet sichere Kommunikation sowohl in nationalen Unternehmen als auch international. Das jährliche angestrebte Umsatzwachstum beziffert Geschäftsführer Krieghoff mit 15 Prozent. Für solches Wachstum ist der deutsche Markt in Zukunft zu klein. So gibt es neben dem europäischen Markt bereits Projekte für den Mittleren Osten, aber auch für Südamerika, wo Rohde & Schwarz SIT die Absicherung eines so genannten Bündelfunknetzes von Polizei, Rettungsdiensten und Feuerwehr übernimmt.

Kontakt:

Henning Krieghoff

Tel.: + 49 (0)30 6 58 84 - 2 22

contact@sit.rohde-schwarz.com

www.sit.rohde-schwarz.com

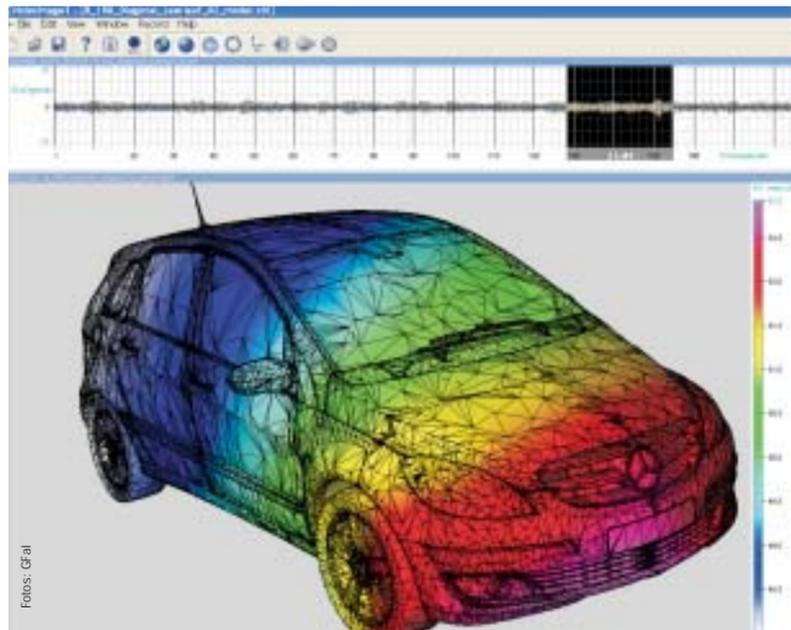
► Henning Krieghoff,
Geschäftsführer der SIT
Rohde & Schwarz GmbH

► Henning Krieghoff,
Managing Director SIT
Rohde & Schwarz GmbH

Koordinaten: 52° 25,801 N; 13° 31,700 E: Rechnen Sie nach! An dieser Stelle sitzt die GFaI. Die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik startete im Jahre 1991 mit zwei Mitarbeitern und zählte zu den ersten Mietern des Anfang 1991 neu gegründeten Technologieparks Adlershof. Ihr Startkapital: Wissen.

Zu jener Zeit zählte vor allem das Networking in enger Nachbarschaft mit den Forschungsinstituten wie Fraunhofer, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und vielen kleineren Technologieunternehmen.

Heute hat die GFaI rund 100 Mitarbeiter: Informatiker, Mathematiker, Physiker, Ingenieure, Naturwissenschaftler. Das Know-how der Spezialisten ist bundes-



Fotos: GFaI

weit gefragt, die meisten von ihnen sind langjährige Mitstreiter, Forscher durch und durch, überzeugt von den Möglichkeiten eines Unternehmens mit schnellen Entscheidungswegen und Flexibilität.

Aber wie verwertet man Forschung? Scheinbar gibt es diese Patentrezepte aus Know-how, schnellen Reaktionszeiten und Grundverständnis für wirtschaftliche Innovationen. Dr. Hagen Tiedtke, Geschäftsführer der GFaI, beschreibt die Situation wie folgt: „Wir suchen frühzeitig den Kontakt zu Unternehmen und öffentlichen Institutionen und schlüpfen immer wieder selbst in die Rolle des Vermarkters.“ Beweise sind Ausgründungen wie die gfai tech GmbH, die erfolgreiche Entwicklungen wie die Akustische Kamera – ein System zur „Sichtbarmachung“ von Lärm – vermarktet. Europaweit werden 3D-Lizenzen vergeben, Verfahren der Medizintechnik in die Praxis überführt.

Co-ordinates 52° 25,801 N; 13° 31,700 E: try working that out. Because that's where the GFaI is located! The Society for the Promotion of Applied Computer Science (Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik) started out in 1991 with a staff of just two and ranks as one of the first-hour leaseholders at the Adlershof Technology Park which opened in early 1991. Its seed capital was pure knowledge.

At that time networking was all – networking in close proximity to research institutes like Fraunhofer, the German Aerospace Center (DLR) and the host of other smaller technology companies that had set up shop in Adlershof.

Today the GFaI boasts a staff of some 100 including computer scientists, mathematicians, physicists, engineers and natural scientists. And there's no lack of newcomers, thanks to the engagement of these professionals in the teaching programmes of the Berlin universities and colleges. The know-how of these experts is in demand across the whole country. Most of them are old hands, research experts to the tips of their fingers, enthused with the opportunities offered by an institution with rapid decision-taking channels and highly flexible structures.

But how do you put research to practical applications? Apparently there really is a patent recipe composed of a mixture of expertise, rapid reactions and basic understanding for economic innovations. Dr. Hagen Tiedtke, GFaI's managing director from the first

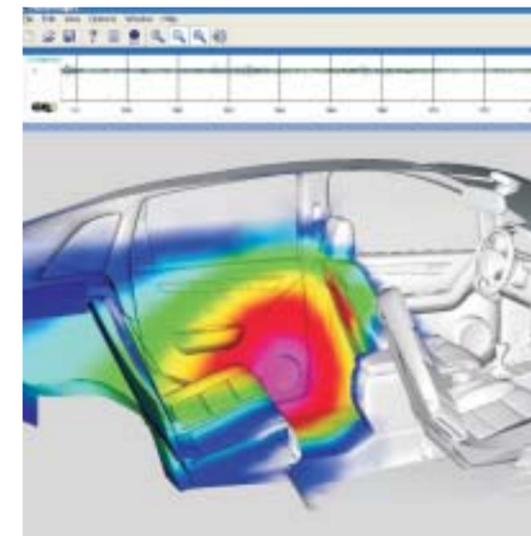
hour, outlines the situation like this: "From the very beginning we sought to make contact with companies and public sector institutions. Even so, time and again we've found ourselves taking on the marketing role as well." Proof of this is given by spin-offs like gfai tech GmbH, set up to market successful developments like the acoustic camera – a system that can visualise noise. 3D licenses were awarded across the whole of Europe whilst medical technology applications were also put on the market. There is a high foreign demand for GFaI developments and products with Japan leading the field.

Nearly 150 companies across Germany and abroad are developing solutions in partnership with GFaI. They cover the automobile industry with names like Porsche AG, DaimlerChrysler AG, and VW AG, the mechanical engineering and manufacturing industry as well as the medical and pharmaceuticals sector with leading names like

Bayer AG. In partnership with GFaI, the BerlinHeart AG developed artificial hearts and heart support systems. The GFaI project and reference list features a roll-call of leading players like Procter & Gamble, ThyssenKrupp Steel and Deutsche Flugsicherung.

GFaI's partnership with the Munich-based etkon AG, a vendor of dental technology, is working towards "digital dental technology" a technological watershed. The old traditional method of preparing models by hand in the dental laboratory shall give way to new surface scanning techniques, 3D modelling and the high-tech production of frames for crowns and bridges. The principle is that a mouse click sends the production-ready data file to the production centre for processing.

One striking example of how research can support industrial branches in the throes of transformation is given by the body measuring system "BodyFit 3D". This is a measuring cabinet offered as a fixed or mobile solution for shops, companies and events. The garment industry producing for one of the major industrial mass markets



is coming under increasing pressure from cheap goods from the far east. "Mass Customization" – a trend that has also been accepted as a necessity by other sectors – is the production of individual goods according to specific customer requirements and could prove a way out of the fraught situation German clothing manufacturers now find themselves in. Bespoke tailoring is too expensive? Cost-effective mass production of individual bespoke garments needs an efficient, objective and properly accurate measurement of the individual body size and an evaluation of the individual body shape using constructive principles. In practical terms this means that two cameras in the mobile cabin scan and process up to 100 body measurements within one and a half minutes. Measurement output is in digital form and anonymous with one ID-No. in various data formats to user requirements.

GFaI Entwicklungen und -Produkte werden sehr stark aus dem Ausland nachgefragt. Spitzenreiter: Japan.

Fast 150 Unternehmen bundesweit und im Ausland entwickeln Lösungen in Kooperation mit der GFaI. Dazu gehören zum Beispiel die Automobilbranche mit der Porsche AG, DaimlerChrysler AG, VW AG, der Maschinenbau und die Fertigungsindustrie, außerdem Medizin- und Pharmaunternehmen darunter die Bayer AG. Die BerlinHeart AG entwickelte zusammen mit der GFaI künstliche Herzen und Herzunterstützungssysteme. Die Projekt- und Referenzlisten der GFaI enthalten bekannte Namen wie Procter & Gamble, ThyssenKrupp Steel und die Deutsche Flugsicherung.

Bei der Zusammenarbeit zwischen der Münchner etkon AG, einem Hersteller von Dentaltechnik, und der GFaI geht es um eine Technikrevolution, die „digitale Zahntechnologie“. Der klassische Prozess der manuellen Modellpräparation im Zahnlabor wird abgelöst von neuen Scan-Verfahren der Oberflächen, der 3D-Modellierung und anschließender High-tech-Fertigung der Gerüste für Kronen und Brücken. Im Prinzip landet der Datensatz per Mausklick im Fertigungszentrum und wird dort verarbeitet.

Ein prominentes Beispiel wie Forschung Wirtschaftsbranchen im Wandel unterstützen kann, ist das Körpermesssystem "BodyFit 3D". Es handelt sich dabei um einen Messkiosk, der als stationäre oder mobile Lösung angeboten wird und im Handel, in Unternehmen oder bei Events eingesetzt werden kann. Die Bekleidungsindustrie, die für einen der größten industriellen Massenmärkte produziert, steht mehr denn je unter dem Druck der Massenware aus Fernost. "Mass Customization" – die Fertigung individueller Erzeugnisse nach individuellen Kundenanforderungen – ist ein Trend, der auch in anderen Branchen als Notwendigkeit erkannt wurde und könnte ein Ausweg aus der prekären Situation deutscher BekleidungsHersteller sein. Passform ist teuer? Zum Anspruch der kostengünstigen Fertigung passender und individueller Bekleidung gehört die effiziente, ausreichend genaue und objektive Erfassung und die – unter konstruktiven Gesichtspunkten zu realisierende – Bewertung der individuellen Körperform. Im Detail heißt das: In der mobilen Kabine werden innerhalb von anderthalb Minuten bis zu 100 Körpermaße mit zwei Kameras gescannt. Die Ausgabe der Maße erfolgt digital und anonymisiert mit ID-Nr. in verschiedenen Dateiformaten je nach Wunsch der Anwender.

Kontakt:

Dr. Hagen Tiedtke

Tel.: +49 (0)30 63921600

E-Mail: info@gfai.de; www.gfai.de

www.acoustic-camera.com

www.bodyfit3d.de



Foto: Dreamstime.com

METRIK forscht für Frühwarnsysteme

Graduiertenkolleg für Katastrophenforschung

Wirbelstürme, Überschwemmungen, Großbrände – vertraute Schlagzeilen der Gegenwart. Schwere Katastrophen durch Naturereignisse und Unfälle werden uns in Zukunft mehr denn je beschäftigen. Effizientes Informationsmanagement und Frühwarnsysteme sind ein Muss.

Besonders bei der Frühwarnung, der Feststellung und der Einschätzung solcher Ereignisse spielt ein effizientes Informationsmanagement eine zentrale Rolle. Dabei besteht eine zusätzliche Schwierigkeit darin, gewonnene Informationen nicht nur zeitnah zentralen Leitstellen zur Verfügung zu stellen, sondern diese auch schnellstens in die gefährdeten Regionen selbst zu bringen. Effizient ist ein Informationssystem dann, wenn präzise Informationen rechtzeitig an der richtigen Stelle vorliegen, gegebenenfalls die Abschaltung von Gas- und Elektrizitätsanla-

METRIK researches into early warning systems

Postgraduate College researches for catastrophe prevention

Hurricanes, floods, forest fires – familiar headlines. Disaster scenarios through the forces of nature and accidents will be trying us more than ever in future. Efficient information management and early warning systems are obligatory.

In particular in the early warning, identification, and assessment of such scenarios a central role is assigned to efficient information management. Additional difficulties are encountered in the instantaneous transfer of accumulated data not only to central control centres, but also to the threatened regions. An information system is efficient when precise data are provided to the right location at the right time, e.g. for the automated shutdown of utilities, clarification of potential risks to the inhabitants of a threatened region, and precise ins-

tructions as to what to do in a genuine emergency. At the same time the communication system needed for these scenarios must be designed in particular for advance warnings and for undiminished functionality or unproblematic high availability directly following the disaster.

Founded by the German Researchers' Association DFG at Humboldt University in Adlershof the postgraduate college METRIK devotes its energies to the utilisation of special wireless self-organising sensor and communication networks for alternative communication systems. "METRIK stands for the model-based development of technologies for self-organising information systems for use in disaster management," explained Professor Joachim Fischer, spokesman for the graduate college. This interdisciplinary research project pools the resources of computer and geoscientists.

The network architectures they research are particularly unique in that they can operate without central administration and can adapt to a changing environment. Neither the expansion of these networks with new communication nodes nor the failure of nodes should prove detrimental to their operability. In the definite context of early warning systems for earthquakes self-organising networks and the information systems built up on them form the central subject of investigation at the graduate college. Research concentrates in particular on the provision of basic functionality each node needs for the network's self-organisation.

In developing basic technologies for IT-assisted disaster management the project moreover concentrates on the provision and utilisation of model-based methods and concepts for realising geographic information services via dynamic, highly flexible, and self-organising information systems.

In close collaboration with the georesearch centre GFZ Potsdam funds are raised from third parties to finance projects investigating both the conceptual and technological potential of a decentralised early warning system for earthquakes with modelled self-organising sensor network and information structures for trial operations and assessment on the basis of earthquake records for various regions in the world. The methods and technologies developed by the EU project SAFER are to be integrated in available infrastructures and put to the test in a real (though prototype) application in selected regions of Europe.

Kontakt:

Prof. Dr. Joachim Fischer

Tel.: +49 (0)30 2093-3109

E-Mail: fischer@informatik.hu-berlin.de

www.casablanca.informatik.hu-berlin.de/grk-wiki

gen automatisch ausgelöst werden könnten, Bewohner einer gefährdeten Region über mögliche Gefahren informiert wären und in Alarmfällen genau wüssten, was zu tun ist. Das dafür benötigte Kommunikationssystem muss dabei insbesondere so ausgelegt sein, dass es nicht nur zur Vorwarnung dienen kann, sondern auch unmittelbar nach der Katastrophe noch funktioniert bzw. unproblematisch schnellstens wieder verfügbar gemacht werden kann.

Das in Adlershof an der Humboldt-Universität von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gegründete Graduiertenkolleg METRIK beschäftigt sich mit der Nutzung spezieller drahtloser selbstorganisierender Sensor- und Kommunikationsnetze für alternative Kommunikationssysteme. „METRIK steht für die Modellbasierte Entwicklung von Technologien für selbstorganisierende Informationssysteme zur Anwendung im Katastrophenmanagement“, erklärt Prof. Joachim Fischer, Sprecher des Graduiertenkollegs. Bei diesem interdisziplinären Forschungsvorhaben wirken Informatiker und Geo-Wissenschaftler zusammen.

Die zu erforschenden Netzarchitekturen zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie ohne eine zentrale Verwaltung auskommen und sich selbst an die sich ändernde Umgebung adaptieren können. Sowohl die Erweiterung solcher Netze um neue Kommunikationsknoten als auch der Ausfall von Knoten soll ihre Arbeitsfähigkeit nicht behindern. Selbstorganisierende Netze und darauf aufbauende Informationssysteme in einem konkreten Anwendungskontext der Erdbebenfrühwarnung bilden den zentralen Untersuchungsgegenstand des Graduiertenkollegs. Die Forschungen konzentrieren sich insbesondere auf die Erbringung der benötigten Grundfunktionalität der einzelnen Netzknoten für eine Selbstorganisation des Netzes.

Bei der Entwicklung von Basistechnologien für ein IT-gestütztes Katastrophenmanagement konzentriert sich das Projekt ferner auf die Bereitstellung und Nutzung modellbasierter Methoden und Konzepte zur Realisierung von Geo-Informationsdiensten über dynamische, hochflexible und selbstorganisierende Informationssysteme.

In enger Kooperation mit dem GFZ Potsdam werden in darüber hinaus eingeworbenen Drittmittelprojekten sowohl konzeptionelle als auch technologische Möglichkeiten einer verteilten Erdbebenfrühwarnung untersucht, die modellhaft an Erdbebenaufzeichnungen für unterschiedliche Regionen der Welt bei Einsatz modellierter selbstorganisierender Sensornetz- und Informationsstrukturen erprobt und bewertet werden sollen. Eine reale (wenn auch prototypische) Anwendung sollen die entwickelten Methoden und Technologien im EU-Projekt SAFER in ausgewählten Regionen Europas bei Integration in bestehende Infrastrukturen erfahren.

Software-Spezialist aus dem hohen Norden

Das norwegische Softwareunternehmen Trolltech ist spezialisiert auf plattformübergreifende Software-Entwicklung

Seit Sommer 2006 hat Trolltech ein Entwicklungsbüro im Technologiepark Adlershof. Zu den Kunden zählen einige der größten Softwarefirmen der Welt wie Adobe Systems, Hewlett Packard, Rohde & Schwarz und Skype. Trolltech, das seit kurzem als erste Open-Source- und Dual License-Firma an der Börse notiert ist, unterhält Büros in Oslo (Norwegen), Palo Alto (Kalifornien), Brisbane (Australien) und Peking (China) und beschäftigt derzeit 170 Mitarbeiter.

Wenn man von Software spricht, dann denken die meisten Menschen an Windows Office oder Web-Applikationen, aber es gibt einen riesigen Markt für komplexe technische Software, die beispielsweise an der Börse oder bei der Flugüberwachung benötigt wird. Genau aus diesem Bereich kommen die meisten Kunden des Unternehmens Trolltech. Das neue Büro für Softwareentwicklung in Adlershof ist Teil der Hauptsoftwareentwicklungsabteilung in Oslo. Die beiden Produkte des Unternehmens heißen Qt und Qtopia.

Qt ist eine Entwicklungsplattform, die es erlaubt, Quellcodes oder Applikationen zu schreiben, die danach Plattform unabhängig sind. Mit Plattformen sind hier die großen Desktopbetriebssysteme Microsoft Windows, Mac OS und Linux gemeint, aber auch embedded Systeme, die man auf PDAs oder Mobiltelefonen findet. Einzigartig an der Technologie ist, dass man eine Applikation nur einmal schreiben muss und als Ergebnis eine portable Applikation erhält, die überall einsetzbar ist.

Ein bekanntes Beispiel für die Anwendung von Qt ist Google Earth, ein Windowsprogramm, das aber auch mit Macintosh oder Linux abgespielt werden kann. Eine portable Software ist natürlich besonders dann von Vorteil, wenn man Software verkaufen will nicht nur an Kunden, die mit Microsoft arbeiten, sondern auch an diejenigen, die mit Macintosh arbeiten.

Software specialist from the far north

The Norwegian software company Trolltech specialises in portable software development



Since the summer of 2006 Trolltech has been running a development office at Adlershof Science and Technology Park. Their clients include some of the world's largest software companies like Adobe Systems, Hewlett Packard, Rohde & Schwarz, and Skype. A recent quotation on the stock exchange as the first open source and dual licence firm, Trolltech runs offices in Oslo (Norway), Palo Alto (California), Brisbane (Australia), and Beijing (China) and now employs 170 personnel.

On the subject of software most people think of Windows Office or web applications, but there's an enormous market out there for complex engineering software that is needed for example on the stock exchange or for air traffic control. And it is precisely these sectors that provide most of Trolltech's clients. The new office for software development in Adlershof is part of the main software development division in Oslo. The company's two products are called Qt and Qtopia.

Qt is a development platform that lets users write portable source code or applications. "Portability" in this instance refers not only to such major desktop operating systems like Microsoft Windows, Mac OS, and Linux, but also to embedded systems usually found on PDAs and mobile telephones. What makes this technology so unique is that the code need be written once only and the system generates an application that can be used on any platform.

One famous Qt example is Google Earth, a Windows application that can also run on a Macintosh or under Linux. Portable software does of course have the particular advantage of appealing to software providers wishing to cater to both Microsoft and Macintosh customers. If Google had opted for the traditional manner its program would have had to be written three or four times.

With the Qtopia technology the company has developed a software package for mobile telephones including its own Qtopia phone that Motorola is already utilizing.

In order to show how everything works and what you can do with the technology the company itself has developed a complete mobile telephone that can soon be bought by software developers. It is the first mobile phone that provides access to the entire source code. This means that users can modify their telephone, write their own programs for it, and exchange componentry. Managing Director Matthias Ettrich is convinced: "As soon as scientists and programmers get their hands on it, we'll be surprised at all the things you can do with a telephone." After all, a mobile is a fully functional computer equivalent to a desktop model of seven years ago. In Asia there are mobile phones that are already running Qtopia, and Ettrich expects that this technology will be used by other countries in future as well.

Yet also the new Adobe Photoshop Album was written with Qt, although it is a thoroughbred Windows application. Nevertheless, Adobe opted for Qt because it simplified the writing and updating of applications. Not only that, they run across platforms.

Last year the company has ventured not only the step towards Germany, but also the step towards flotation on the stock exchange. One of the reasons behind setting up this branch in Berlin is its proximity to Humboldt University (HU) with its next-generation programmers and the good links to Oslo. In future, Ettrich explained, Trolltech will be collaborating closely with HU and other companies at this location.



► Kontakt: Matthias Ettrich
Tel.: +49 (0)30 6392-3255
E-Mail: ettrich@trolltech.de
www.trolltech.de

Wäre Google dabei auf traditionelle Weise vorgegangen, hätte das Programm drei- oder viermal geschrieben werden müssen.

Mit der Qtopia Technologie hat das Unternehmen ein Software-Paket für Mobiltelefone inklusive eines eigenen Qtopia-Phones entwickelt, die bereits von Motorola verwendet wird.

Um zu zeigen, wie alles funktioniert und was man mit der Technologie machen kann, hat das Unternehmen selbst ein komplettes Mobiltelefon entwickelt, das bald von Software-Entwicklern gekauft werden kann. Es ist das erste Mobiltelefon, für das auch der komplette Quellcode zur Verfügung steht. Dadurch kann das Telefon verändert werden, eigene Programme dafür geschrieben oder Komponenten ausgetauscht werden. Geschäftsführer Matthias Ettrich ist überzeugt, „Wenn man das Wissenschaftlern und Programmierern in die Hand gibt, werden wir überrascht sein, was man alles mit einem Telefon machen kann“. Denn das Handy ist ein vollwertiger Computer und entspricht von der Leistungsfähigkeit her einem Desktop Computer von vor sieben Jahren. Im Asiatischen Raum gibt es bereits Mobiltelefone, die mit Qtopia laufen und Ettrich erwartet, dass die Technologie in der Zukunft auch von anderen benutzt wird.

Aber auch das neue Photoshopalbum von Adobe wurde mit Qt geschrieben, ist allerdings eine reine Windowssoftware. Trotzdem hat Adobe Qt verwendet, da damit Applikationen einfach zu schreiben und leicht zu warten sind. Zusätzlich können sie plattformübergreifend verwendet werden.

Das Unternehmen hat 2006 nicht nur den Schritt nach Deutschland gewagt, sondern auch den Schritt an die Börse. Einer der Gründe für den Aufbau der Berliner Dependence ist die Nähe zur Humboldt-Universität (HU) mit ihren Nachwuchsprogrammierern und die gute Anbindung nach Oslo. In Zukunft, so Ettrich, wird Trolltech eng mit der HU und anderen Firmen am Standort zusammenarbeiten.



Fotos: Trolltech



Vom Nutzen der kurzen Wege

Warum Siemens vor Ort ist

Postversand ohne Automatisierungstechnik ist heute nicht mehr vorstellbar. Siemens ElectroCom Postautomation entwickelt und konstruiert in Adlershof mit einigen Dutzend Mitarbeitern Module und Komponenten für Post-Sortiermaschinen. Neue Verfahren testet Siemens aber nicht im Alleingang, sondern mit Partnern vor Ort. Mit dem Institut für Informatik der Humboldt-Universität, Lehrstuhl für Signalverarbeitung und Mustererkennung und Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz, besteht bereits eine feste Zusammenarbeit. Die Kooperation wurde auch auf das Geographische Institut ausgeweitet.

Der Anblick ist faszinierend: Bis zu 60 000 Briefe bewältigen heute moderne Post-Sortiermaschinen stündlich. Siemens, Weltmarktführer bei der Automatisierung von Postprozessen, sieht in Adlershof eine ideale Brutstätte für neue Ideen, Verfahren und Produkte. Vor allem aus diesem Grund hat Siemens ein innovatives Tochterunternehmen dort angesiedelt.

Es geht um Synergien, die aus der Zusammenarbeit mit innovativen Unternehmen und Instituten der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) entstehen. Der Bau einer Post-Sortiermaschine umfasst die Entwick-

On the benefits of short routes

Why Siemens is on site

Nowadays non-automated postal services are unthinkable. Siemens ElectroCom Postautomation in Adlershof has few dozen employees who develop and build modules and components for postal sorting machines. When it comes to testing the new techniques, Siemens doesn't go it alone but joins forces with its partners in Adlershof. It already has strong links with Institute for Computer Sciences at the Humboldt University, the department of Signal Processing and Pattern Recognition and the department of Artificial Intelligence. The most recent partnership is with the Institute of Geography.

It is a fascinating spectacle: today's modern mail sorting machines can manage up to 60,000 letters an hour. The world market leader in the automation of postal processes, Siemens sees in Adlershof the ideal breeding ground for new ideas, methods, and products. Above all for this reason Siemens has located there an innovative subsidiary.

It is all about synergy generated by collaboration with innovative companies and institutes of Berlin Humboldt University (HU). The construction of a mail sorting machine involves not only the development and design of the mechanical and electrical parts, but also the development of the electronics, software (for micro-



processors, PCs, and also large workstations), and image processors. New ideas must be examined as quickly as possible for their feasibility. Yet with only a few dozen personnel a company cannot have experts in all fields.

How collaboration with small and innovative companies can lead to fast results is illustrated by two examples. The personnel at Siemens-Postautomation searched all over the world for a special lighting system with laser beams they could integrate in an image processing system. And this they finally found, just next door at the OpTricon GmbH that could deliver these systems shortly after.

Yet the greatest synergy is unlocked by the yearlong collaboration with various Humboldt University institutes. Among them the chair of signal processing and pattern recognition held by Professor Beate Meffert and the chair of artificial intelligence held by Professor Hans-Dieter Burkhard. From the initial ideas there has now developed a method for recognising patterns, a highly successful product that is being used in mail sorting machines in many countries.

But that is not all. Some years ago Siemens personnel saw themselves faced with a new task: on the sorting machines to date, destination addresses were read automatically or visually off a screen before they were printed in the form of a barcode on the letter. All other downstream machine passes and sorting processes had only to read this barcode. Both the detection and error rates were considerably better than possible with a repeated automatic reading of alphanumeric characters.

Now the issue was to recognise letters exclusively with the aid of attributes on their scanned images, i.e. without barcode. The solution involves an initial recording run that stores the post's attributes together with the recognised address in a central database. All other downstream machine passes then only need to capture these attributes and consult the database in order to identify the letter unambiguously before sorting – quite like the method for identifying persons by their fingerprints.

This method is new and Siemens has given it top priority. To resolve this difficult problem Siemens is also collaborating with the two chairs and has even set up an in-house postgraduate position under Beate Meffert's supervision.

Kontakt:
ElectroCom Postautomation GmbH
Dr. Georg Kinnemann
Tel.: +49 (0)30 639264-05,
E-Mail: georg.kinnemann@siemens.com
www.kst.siemens.de

lung und Konstruktion des mechanischen und elektrischen Teils, die Entwicklung der Elektronik, der Software (für Mikroprozessoren, PCs, aber auch für große Workstations) und der Bildverarbeitung. Neue Ideen müssen möglichst schnell auf ihre Machbarkeit überprüft werden. Bei einigen Dutzend Mitarbeitern kann eine Firma aber nicht auf allen Gebieten Experten haben.

Wie die Kooperation mit kleinen und innovativen Firmen zu schnellen Ergebnissen führen kann, verdeutlichen zwei Beispiele: Die Mitarbeiter von Siemens Postautomation suchten für ein Bildverarbeitungssystem weltweit eine spezielle Beleuchtung mit Laserstrahlen. Gefunden wurde sie schließlich gleich nebenan bei der OpTricon GmbH, die diese in kurzer Zeit liefern konnte.

Auch für die langjährige erfolgreiche Kooperation mit verschiedenen Instituten der Humboldt-Universität, darunter die Informatik Lehrstühle „Signalverarbeitung und Mustererkennung“ (Leitung: Professorin Beate Meffert) und „Künstliche Intelligenz“ (Leitung: Professor Hans-Dieter Burkhard) liegen eindrucksvolle Beispiele parat wie die Farbbildverarbeitung und Farbobjekterkennung für die Postautomation. Entstanden ist ein Verfahren zur Mustererkennung, das bereits in Post-Sortiermaschinen in zwölf Ländern eingesetzt wird.

Aber damit nicht genug: Vor einigen Jahren sahen sich Siemens-Mitarbeiter mit einer neuen Aufgabe konfrontiert: Bisher wurden in Sortiermaschinen die Zieladressen automatisch oder visuell von einem Bildschirm gelesen und anschließend in Form eines Barcodes auf den Brief gedruckt. Bei allen weiteren Maschinendurchläufen beziehungsweise Sortiervorgängen musste nur noch dieser Barcode gelesen werden. Beim Barcode war die Erkennungsrate wesentlich besser und die Fehlerrate wesentlich geringer als dies bei einem erneuten automatischen Lesen der alphanumerischen Schrift der Fall gewesen wäre.

Nummehr kam es darauf an, die Briefe ausschließlich mit Hilfe von Merkmalen aus ihren gescannten Bildern, also ohne Barcode, wiederzuerkennen. Dazu müssen in einem ersten Registrierlauf diese Merkmale der Sendung zusammen mit der ermittelten Adresse in einer zentralen Datenbank abgelegt werden. Bei weiteren Maschinendurchläufen werden dann nur diese Merkmale ermittelt, um mit deren Hilfe und der Datenbank den Brief eindeutig zu identifizieren, so dass die Sortierung erfolgen kann – ganz wie beim Verfahren zur Personen-Identifizierung mit Hilfe von Fingerabdrücken. Das Verfahren ist neu und besitzt für Siemens hohe Priorität. Zur Lösung dieser schwierigen Aufgabe kooperiert Siemens ebenfalls mit den beiden Lehrstühlen und hat sogar unter Betreuung von Beate Meffert eine Doktorandenstelle im eigenen Haus eingerichtet.



Die Kraft der Gedanken The power of thoughts

„Let the machines learn“

Kann man Gedanken lesen? Meyers großes Taschenlexikon erklärt das Gedanken lesen zu einer Form der außersinnlichen Wahrnehmung. Klaus Robert Müller, weltweit angesehener Wissenschaftler auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, macht nicht den Eindruck, dass er sich hauptberuflich mit außersinnlichen Dingen beschäftigt. Trotzdem: Müller und sein Team können Gedanken lesen.

„Allgemein kann man das nicht“, bremst er allzu hohe Erwartungen, „aber unter speziellen Bedingungen geht es schon“. Zum Beispiel kann er erkennen, ob ein Mensch plant, seine rechte oder seine linke Hand, sein rechtes oder sein linkes Bein zu bewegen. Die Basis dazu liefern nicht außersinnliche Fähigkeiten, sondern neurologisches Wissen und handfeste Informatik.

Jede menschliche Aktivität erzeugt Signale im Gehirn. Auch der Plan, mit der rechten oder linken

„Let the machines learn“

Can thoughts be read? The Encyclopædia Britannica dismisses mind reading as “a magician’s trick”. Klaus Robert Müller, internationally acclaimed scientist in the field of machine learning, does not give the impression that he dedicates himself full time to magician’s tricks. Nevertheless: Müller and his team can read thoughts.

“Generally it can’t be done,” he was quick to dampen excessive expectations, “but it is possible under specific circumstances.” For example, he can recognise when a person is thinking about moving his right or left hand or leg. The basis is delivered not by a magician’s trick, but neurological know-how and sound computer sciences.

Every human activity generates signals in the brain – also thinking about typing on a computer keyboard with the right or left hand. “The brain prepares itself for this movement,” explained Müller. As early as 600 milliseconds before the actual execution there is a change in the

brain’s electrical activities. Particular regions experience the buildup of a readiness potential of only a few millionths of a volt. When the test subject types with the left hand, the right hemisphere exhibits increased activity; when the right hand is used, activity increases in the left. Whether the key is actually pressed is irrelevant: these activities are measurable only when the test subject thinks about the movements. Once the team succeeds in identifying the corresponding signals and translating these into control sequences the brain-computer interface (BCI) is perfect.

At the EEG laboratory in Adlershof you can see thoughts – at least theoretically. The researchers here use 128 electrodes embedded in a cap and positioned on the scalp to measure electroencephalograms or EEGs. A thousand times a second these electrodes capture and preamplify the potentials occurring at the scalp before transferring them to the computer for evaluation. However, a look at the control monitor proved disappointing. “In practice you can’t see anything at all,” was Müller’s comment. A massively distorted signal appeared on the monitor, but no trace of the readiness potential.

Nevertheless, in order to track down these thoughts the FIRST scientists collaborate with Dr Gabriel Curio and his team from the Charité of Campus Benjamin Franklin. They provide the data needed to know what happens in a person’s brain, for example the electrical attributes characterising the “thought signals”.

Padded out with the neurological know-how the theory of machine learning delivers the right tool for identifying the cryptic language of thought. It filters the desired signal out of all the superimpositions and recognises the characteristic features left by the readiness potential on the plot.

Here the computer scientists’ motto is “let the machines learn”. It is not the patients who must learn to manipulate their cerebral activities. “With the Berlin BCI the computer learns how to interpret the neurophysiological signals correctly,” explained Gabriel Curio.

When nerve cells communicate intensively with one another, their connection is reinforced, promoting the transfer of information over this route. People learn. The learning machines developed by the computer scientists are intended to work in a similar manner. They not only consist of a static program with fixed values, equations, and inequations, but learn with the aid of training data, and so draw closer and closer towards solving a posed problem. So-called support vector machines are used for classifying the data

The BCI features a support vector machine that classifies the plots according to whether they represent a movement by the left or right hand. For twenty minutes the test subject alternated hands when typing on a keyboard. From these training data – the EEGs together with the corresponding hand assignments – the computer extracted in less than two minutes the function that

Hand auf der Tastatur eines Rechners zu tippen. „Das Hirn bereitet sich auf diese Bewegung vor“, erklärt Müller. Schon 600 Millisekunden vor der tatsächlichen Ausführung ändern sich die Gehirnströme. In bestimmten Regionen baut sich ein nur wenige Millionstel Volt großes Bereitschaftspotenzial auf. Tippt der Proband links, tritt eine erhöhte Aktivität in der rechten Hirnhälfte auf, tippt er rechts, steigt die Aktivität auf der linken Seite an. Ob er die Taste tatsächlich drückt, ist dabei egal, denn die Aktivität ist auch dann messbar, wenn er sich die Bewegungen nur vorstellt. Wenn es gelingt, die entsprechenden Signale zu erkennen und in Steuerungssignale umzusetzen, ist das Brain-Computer-Interface (BCI) perfekt.

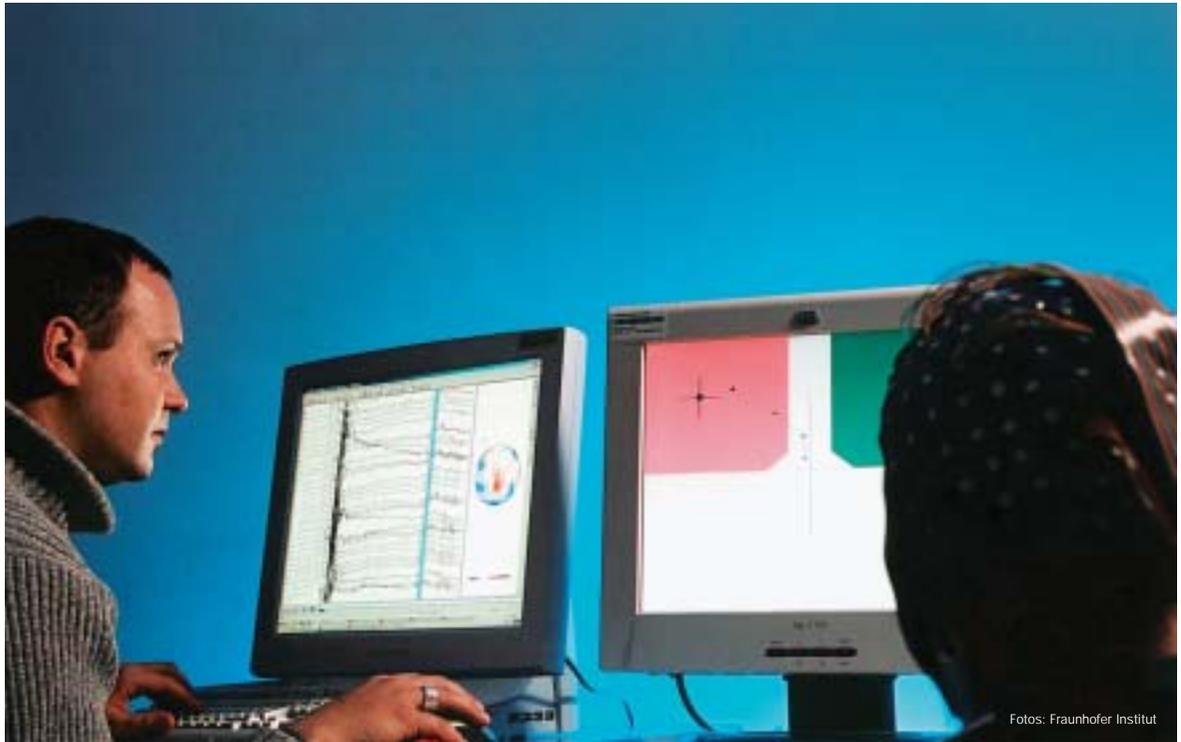
Im EEG-Labor in Adlershof kann man Gedanken sehen. Theoretisch jedenfalls. Mit 128 Elektroden, die mit Hilfe einer Kappe auf der Kopfhaut platziert werden, messen die Forscher Elektroenzephalogramme (EEG). 1000 mal in der Sekunde werden die Potenziale, die an der Kopfhaut vorliegen, von den Elektroden aufgenommen, vorverstärkt und an den Computer zur Auswertung weitergegeben. Doch der Blick auf den Kontrollmonitor ist enttäuschend. „In der Praxis sieht man gar nichts“, kommentiert Müller. Ein völlig veräusertes Signal erscheint auf dem Monitor, von Bereitschaftspotenzial keine Spur.

Um den Gedanken trotzdem auf die Spur zu kommen, arbeiten die FIRST-Wissenschaftler mit Dr. Gabriel Curio und seiner Gruppe von der Charité, Campus Benjamin Franklin, zusammen. Sie liefern das nötige Wissen darüber, was im Gehirn des Menschen vor sich geht, etwa welche Merkmale der Hirnströme für die „Gedanken“-Signale charakteristisch sind.

Ausgerüstet mit dem neurologischen Wissen, liefert die Theorie des maschinellen Lernens die passende Brille, um die versteckte Schrift der Gedanken zu erkennen. Sie filtert aus allen Überlagerungen das „Nutzsinal“ heraus und erkennt die charakteristischen Merkmale, die das Bereitschaftspotenzial in der Messkurve hinterlässt.

„Let the machines learn“, heißt dabei das Motto der Informatiker. Nicht der Patient muss lernen, willentlich seine Hirnströme zu beeinflussen. „Beim Berliner BCI lernt der Computer, die neurophysiologischen Signale richtig zu interpretieren“, erläutert Gabriel Curio.

Wenn Nervenzellen intensiv miteinander kommunizieren, wird ihre Verbindung gestärkt, die Weiterleitung von Information über diesen Kanal gefördert. Der Mensch lernt. Ähnlich sollen die Lernmaschinen der Informatiker arbeiten. Sie bestehen nicht nur aus einem statischen Programm mit festen Werten, Gleichungen und Ungleichungen, sondern lernen mit Hilfe von „Trainingsdaten“ und nähern sich so immer besser der Lösung eines gestellten Problems. So ge-



Fotos: Fraunhofer Institut

nannte Support Vektor Maschinen werden zur Klassifizierung von Daten eingesetzt.

Beim BCI klassifiziert eine Support Vektor Maschine die Messkurven danach, ob sie eine Bewegung der linken oder der rechten Hand repräsentieren. 20 Minuten tippt der Proband – mal rechts mal links – auf der Tastatur. Aus diesen „Trainingsdaten“ – den EEG's samt Zuordnung zur entsprechenden Hand – ermittelt der Rechner in knapp zwei Minuten die Funktion, die die Messungen nach „rechts“ und „links“ sortiert. Danach kann er das Verhalten des Probanden vorhersagen. „Rund 250 Millisekunden vor dem Tastendruck können wir die Bewegung mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent vorhersagen,“ erklärt Müller. Und damit bis zu 50 Entscheidungen in einer Sekunde in Steuerungssignale umsetzen. Ein Spitzenwert im internationalen Vergleich!

Brain Pong – oder Computertennis – ist die erste Anwendung, welche die Wissenschaftler bei FIRST realisiert haben. Per Gedanken wird ein Tennisschläger nach oben bzw. nach unten bewegt. Weitere intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sollen das BCI auch in anderen Anwendungen alltagstauglich machen. Etwa in einer gedankengesteuerten pneumatischen Orthese. Diese Prothese soll den Arm eines Gelähmten umschließen und ihn – per BCI – bewegen. Zusammen mit der Industrie entwickelt FIRST das BCI so weiter, dass es kognitive Belastungen eines Menschen ermitteln und damit Autofahren oder Arbeitsplätze sicherer machen kann. Nicht zuletzt in der medizinischen Diagnostik setzen die Wissenschaftler auf die Analyse der Hirnströme.

sorts the measurements into "left" and "right". Afterwards it could predict the test subject's behaviour. "About 250 milliseconds before the key is pressed we can predict the movement with 95% probability," explained Müller – and therefore the capacity to translate up to fifty decisions a second into control signals. A peak value in an international comparison!

Brain Pong, a variant on the very first video game Pong, is the first application that the FIRST scientists realised. By the power of thought the bat is moved up or down. The BCI is planned to make further intensive R&D projects suitable for other everyday applications as well, e.g. a thought-controlled pneumatic orthopaedic device. This prosthetic is designed to enclose and, via the BCI, move a paralysed arm. In a joint project with the industry, FIRST refined the BCI so that it can identify cognitive stress in a person and so enhance driving or workplace safety. No less important is medical diagnostics, which promises the scientists the most applications for analysing cerebral activity.

U. Resch-Esser

IMPRESSUM

Herausgeber: WISTA-MANAGEMENT GMBH

Verantwortlich: Dr. Peter Strunk

Redaktion: Rico Bigelmann, Sylvia Nitschke, Dr. Peter Strunk

Layout: Susanne Schuchardt

Übersetzung: Lost in Translation?

Druck: Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft mbH Potsdam-Golm

Titelbild: Dreamstime.com

Redaktionsadresse: WISTA-MANAGEMENT GMBH, Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin, Tel.: +49(0)30 6392 2225, Fax: +49(0)30 6392 2199,

E-Mail: strunk@wista.de, www.adlershof.de

Erscheinungsdatum: März 2007

Adlershof in Zahlen

STADT FÜR WISSENSCHAFT, WIRTSCHAFT UND MEDIEN

FLÄCHE: 4,2 km²

BESCHÄFTIGTE: ca. 12.700

UNTERNEHMEN: 739

WISS. EINRICHTUNGEN: 18

WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK

INVESTITIONEN

Geplant (1991 - 2006): ca. 1,4 Mrd. EUR

WISSENSCHAFTS-UND TECHNOLOGIEPARK

Unternehmen: 400

Mitarbeiter: 4.279

Ansiedlungen 2006: 53 Unternehmen

WISSENSCHAFTLICHE EINRICHTUNGEN

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Anzahl: 12; Mitarbeiter: 1.463, darunter

Wissenschaftler: 795 (einschl. 112 Doktoranden);

Gäste: 153 (aus über 30 Ländern)

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Anzahl der Institute: 6 (Informatik, Mathematik,
Chemie, Physik, Geographie und Psychologie);

Mitarbeiter: 865, darunter 130 Professoren;

Studenten: 6.434

MEDIENSTADT

Unternehmen: 138; Mitarbeiter: 1.432 (inkl. freie
Mitarbeiter); Neuansiedlungen 2006: 34

Unternehmen

GEWERBE UND DIENSTLEISTUNGEN

Unternehmen: 201; Mitarbeiter: 4.261

Neuansiedlungen 2006: 30 Unternehmen

Adlershof in figures

CITY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND MEDIA

AREA: 420 hectares (1,040 acres)

STAFF: approx. 12,700

ENTERPRISES: 739

SCIENTIFIC INSTITUTIONS: 18

SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK

INVESTMENTS

scheduled (1991 - 2006): approx. EUR 1,4 billion

SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK

companies: 400

staff: 4,279

New settlements 2006: 53 companies

SCIENTIFIC INSTITUTIONS

12 non-university research institutes with

1,463 employees, among them 795 scientists

(incl. 112 doctorate students) and 153 guests from

more than 30 countries

HUMBOLDT UNIVERSITY OF BERLIN

6 natural science institutes (Institutes for Computer
Science, Mathematics, Chemistry, Physics, Geography
and Psychology), with 865 employees among them 130

professors, 6,434 Students

MEDIA CITY

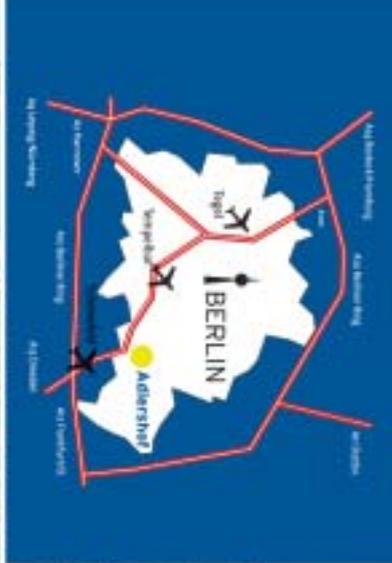
138 companies with 1,432 employees
(incl. freelance staff) ;

New settlements 2006: 34 companies

INDUSTRIAL ESTATE

201 companies, 4,261 staff

New settlements 2006: 30 companies



4 **WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK**

The scientists here have to try to overcome a space 4,200 kilometers and a distance of 100,000 kilometers. The development will be successful if we can find a way to make the laser more powerful, produce and light it.

5 **KOMMUNALE EINRICHTUNGEN**

Neue Dienstleistungen werden in dieser Phase an den öffentlichen Dienstleistungen angeschlossen. Es ist ein wichtiger Schritt, die Qualität der Dienstleistungen zu verbessern und die Kosten zu senken.



6 **MEDIENSTADT**

Berlin's global media and communication and entertainment industry is moving to Berlin. The city is becoming a hub for media and entertainment. The city is offering a wide range of services and facilities for the industry. The city is also offering a wide range of services and facilities for the industry.



ENTDECKEN SIE EINEN DER FÜHRENDE TECHNOLOGIE- UND MEDIENPARKS EUROPAS
DISCOVER ONE OF EUROPE'S LEADING TECHNOLOGY AND MEDIA PARKS



3 **UNIVERSITÄT**

The campus at Adlershof is home to 6 faculties and 12 departments. The campus is also home to a wide range of services and facilities for the industry. The campus is also offering a wide range of services and facilities for the industry.



7 **WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK**

One of the world's largest science and technology parks - with 400,000 square meters of space - is located in Adlershof. The park is home to a wide range of services and facilities for the industry. The park is also offering a wide range of services and facilities for the industry.



8 **WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK**

The scientists here have to try to overcome a space 4,200 kilometers and a distance of 100,000 kilometers. The development will be successful if we can find a way to make the laser more powerful, produce and light it.

