

Wissenschaft · Wirtschaft · Medien

# Adlershof

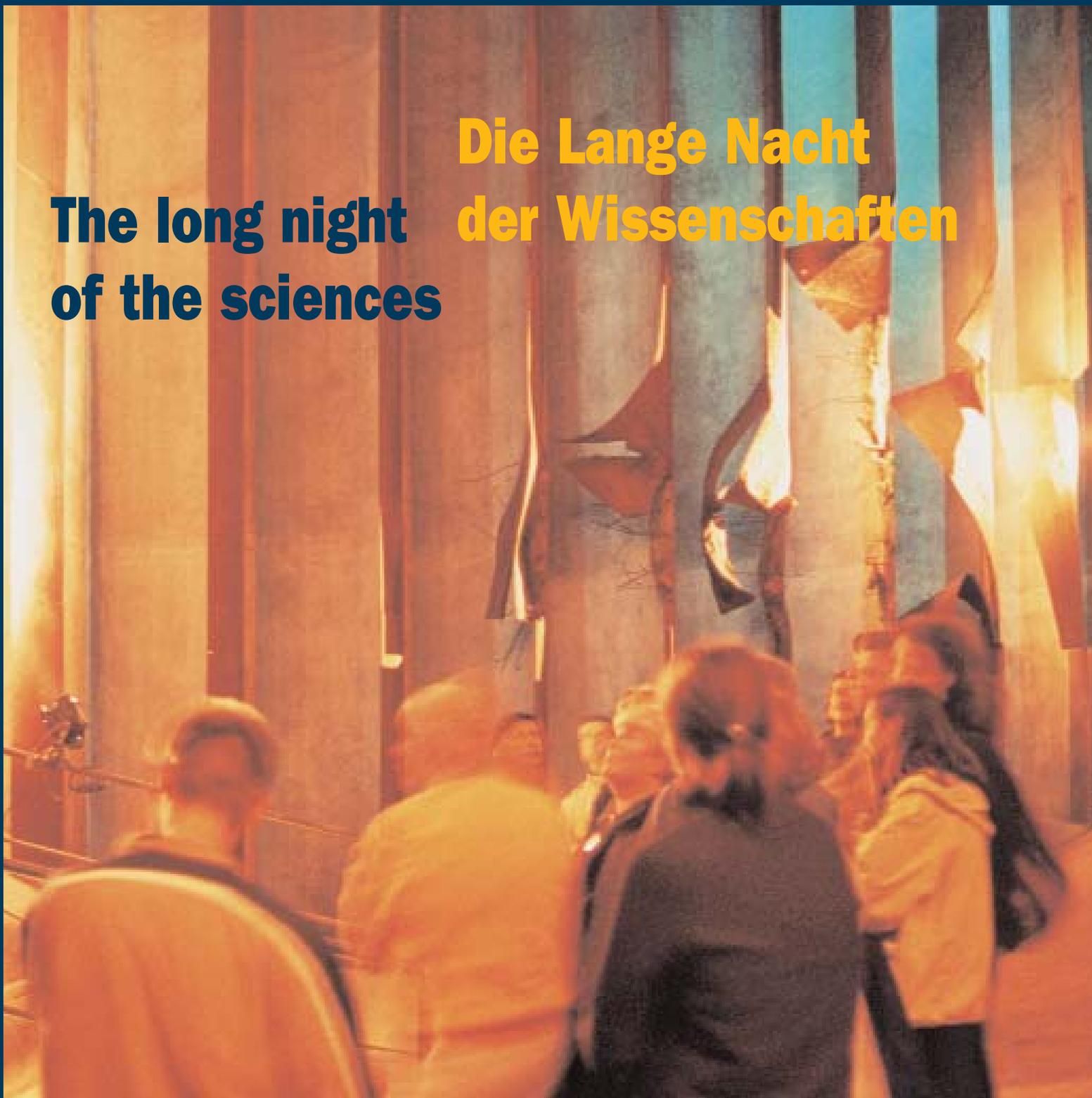
*m a g a z i n*

Nr. 3/2001  
www.adlershof.de

 Berlin **Adlershof**  
Stadt für Wissenschaft, Wirtschaft und Medien

**The long night  
of the sciences**

**Die Lange Nacht  
der Wissenschaften**



**Ex oriente lux  
Ex oriente lux**

**Abstieg in die Vergangenheit  
Descent to the past**

 **WIST**  
WISSEN · MEDIEN · GEMEINSCHAFT

## Brücken bauen — Wissenschaft und Technologietransfer

Dr. Günther Tränkle

**T**echnologietransfer ist in der deutschen Forschungspolitik zum Schlüsselbegriff geworden. Er avancierte zur Prämisse öffentlicher Forschungsförderung, weil, so die Beobachtung, von zahlreichen Forschungsergebnissen noch zu wenige den Weg in die Anwendung und damit zu wirtschaftlichem Nutzen finden. Vermittlungsagenturen und Transferstellen, die den Kontakt zwischen Wissenschaft und Industrie verstärken sollen, wurden und werden immer noch werbewirksam und mit großem finanziellen Aufwand geschaffen. Verwertungskonzepte sind inzwischen fester Bestandteil von Förderanträgen an öffentliche Geldgeber. Der Erfolg dieser Maßnahmen ist allerdings nicht sicher. Und das Postulat, es gehe nur darum, für ein schier unerschöpfliches Arsenal hochkarätiger Forschungsergebnisse die passenden Anwendungen zu selektieren, klingt nicht sehr glaubwürdig.

**Erfahrungswelten und Sachzwänge sind in Industrie und Wissenschaft oft sehr unterschiedlich.**

**Empirical knowledge and basic requirements are often worlds apart.**

Wie ist es aber möglich, die Lücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung, zwischen Wissenschaft und Industrie zu schließen? Hier ist die Initiative der Wissenschaftler und ihrer Partner in der Industrie gefordert. Dabei gilt der pragmatische Ansatz: „Es gibt nichts Gutes, außer man tut es“. Vier Aspekte sind besonders zu beachten:

Erstens: Technologietransfer ist Sache der Wissenschaftler. Das „klassische“ Bild trägt: Der Wissenschaftler forscht im stillen Kämmerlein und tritt nach Abschluss seiner Untersuchungen mit einer neuen Idee an die Fachöffentlichkeit, die seine Ergebnisse dankbar aufgreift und in „Inno-

## Bridging the gap — science and technology transfer

Dr. Günther Tränkle

**T**ransfer of technology has become a key phrase in German research policy. It is currently the premise on which public research funding is based due to the fact that despite numerous research results, only a few find their way into practical applications thus yielding economic dividends. Consultancy firms and technology transfer agencies are supposed to increase contact between science and industry. They are still being set up with a lot of publicity and a great deal of financial expense. Concepts for utilisation have now become an integral part of applications for public project finance. However, it is not certain whether these measures will be successful. The assertion that it is only necessary to select suitable applications for an inexhaustible arsenal of first-rate research output does not sound very credible.

How is it possible to close the gap between basic research and its practical application, or between science and industry? This is where the initiative of scientists and their partners in industry is required. A pragmatic approach is needed here according to the motto: „Es gibt nichts Gutes, ausser man tut es“, or actions speak louder than words. Four aspects are especially important.

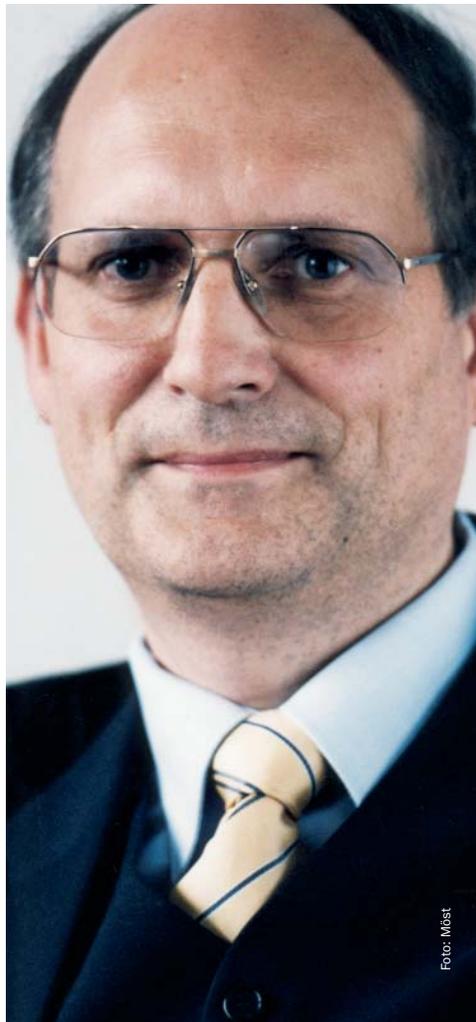


Foto: Möst

partners in industry is required. A pragmatic approach is needed here according to the motto: „Es gibt nichts Gutes, ausser man tut es“, or actions speak louder than words. Four aspects are especially important.

vationen“ umgesetzt. Ein solcher Transfer gelingt nur in Ausnahmefällen und kann daher nicht als Leitlinie dienen.

Technologietransfer darf nicht erst beginnen, nachdem die Forschungsarbeiten abgeschlossen sind und fertige Ergebnisse vorliegen, für die dann Abnehmer gesucht werden. Der Gedanke an einen künftigen Transfer muss bereits von Anfang an bei jeder Forschungsarbeit wirksam sein. Das Wissen um Anwendungen, das Interesse potenzieller Kunden müssen schon in einem frühen Stadium der Arbeiten einbezogen werden. Dies betrifft sowohl die generelle thematische Ausrichtung, als auch die vielen kleinen Nebenaspekte. Nur so ist gewährleistet, dass eine Lösung nicht nur im Prinzip richtig ist, sondern vom Industriepartner auch tatsächlich übernommen werden kann.

Zweitens: Technologietransfer erfordert Kommunikation. Dies mag banal klingen. Und doch scheitert manches Kooperationsprojekt, weil die Partner zu wenig miteinander reden. Dies gilt insbesondere für die Kommunikation zwischen Industrie und Wissenschaft. Erfahrungswelten und Sachzwänge sind hier und dort oft sehr unterschiedlich. Sicher müssen manche Vorurteile auf beiden Seiten abgebaut werden. Wie anders soll der Wissenschaftler den Bedarf und das Anwendungspotenzial auf Seiten der Industrie verstehen, wenn nicht im Gespräch mit dem Systementwickler? Wie soll der Industriepraktiker Vertrauen in die Nutzbarkeit und Zuverlässigkeit von Forschungsergebnissen gewinnen, wenn nicht in der unmittelbaren Zusammenarbeit? An dieser Stelle sei angemerkt, dass die heute gebräuchlichen Formen elektronischer Kommunikation sehr hilfreich sind, aber ihre Grenzen haben. Persönlicher Austausch ist ein wesentlicher Teil eines jeden Forschungs- und Entwicklungsprozesses. Virtuelle Kommunikation allein genügt nicht, auch die „Chemie“ zwischen den Menschen und deren unmittelbare Anschauung spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Drittens: Industrienähe bedeutet nicht Abhängigkeit. Durch Zusammenarbeit mit industriellen Partnern verstärkt sich natürlich der Einfluss des Anwenders durch seine Sicht der Aufgabenstellung. Dies ist ja Sinn der Zusammenarbeit. Gleichzeitig muss und kann die Wissenschaft dafür Sorge tragen, dass ein Forschungskonzept die nötige Breite wahrt und nicht vom Anwender diktiert wird. Dessen Puls schlägt schnell und fordernd; er wird erfahrungsgemäß vom kurzfristigen Bedarf des Marktes bestimmt. Es ist Aufgabe und Chance der Wissenschaft, in diesem Spannungsfeld langfristige Perspektiven aufzuzeigen und zur Geltung zu bringen. Dieses

Firstly: The transfer of technology is a matter for scientists. The "classic" image is that of research scientists working in isolation and not approaching their peers with new ideas until they have completed their research. Then other experts thankfully take up the scientists' results and turn them into "innovations". However, this image is deceptive as such transfers only succeed in exceptional cases and therefore cannot be used as a general guideline.

The transfer of technology should begin not only when the research work has been concluded and buyers are sought for the finished results. The thought of a future transfer should be kept in mind from the outset of each research project. Knowledge of possible applications and the interest of potential customers must be incorporated at an early stage of the work and with regard to both the overall thematic orientation and the various secondary aspects of the project. This is the only way to guarantee that the solution found is not only correct in principle, but can actually be used by an industrial partner.

Secondly: Technology transfer requires communication. This may sound banal. Nevertheless, many a joint project fails because the partners don't talk to each other enough. This is especially true of communication between industry and science. Empirical knowledge and basic requirements are often worlds apart. Prejudices have to be overcome on both sides. How else are scientists supposed to understand industry's needs and the potential for application other than by discussions with the system developers? How is the practical person from industry supposed to gain trust in the usability and reliability of research results if not through direct co-operation? It is worth noting at this point that today's common forms of electronic communication are very helpful, but have their limits. Personal interchange is an important part of each and every development and research process. Virtual communication alone is not enough. The "chemistry" between the people involved and their opinions also play a significant role.

Thirdly: The proximity to industry does not lead to dependency. Co-operation with industrial partners of course increases the influence of the user due to this point of view of the task at hand. After all, this is the purpose of the co-operation. Yet at the same time, science must ensure that a research concept maintains the necessary extensiveness and is not dictated by the user. The user's pulse beats fast and expectations are high. Experience shows that this is due to the short-term demands of the market. It is science's task and opportunity to point out the long-term perspectives in this

**Wenn Technologietransfer gelingen soll, darf es keine Berührungängste geben.**

**Fear of contact has to be discarded of if the transfer of technology is to succeed.**

stressful situation and to show them to their best advantage. This interplay is unfortunately all too frequently misused as a simple excuse for maintaining a distance from the user. But this fear of contact has to be discarded if the transfer of technology is to succeed.

Fourthly: Technology transfer has to be learned. People cannot be ordered to keep in mind possible applications for their own scientific work. This attitude has to be developed during a scientist's education. Which image of a scientist is conveyed in degree courses? Is it merely a matter of exalted knowledge or is interest awakened in making scientific knowledge useful for others? It is a great feeling of achievement to know that your own knowledge is not only discussed among the select circle of the initiated, but also leads to tangible results. Therefore it is crucial that this is dealt with as part of scientists' education and that the prospects are highlighted.

If all these factors are taken into consideration, the Science and Technology Park in Adlershof provides superb prerequisites for the practical application of technology transfer. Here, excellent research establishments and a large number of up-and-coming and successful technology firms are in close proximity to each other. The research institutions establish value adding chains in transfer-oriented networks, as for example in

**It is a great feeling of achievement to know that your own knowledge is not only discussed among the select circle of the initiated, but also leads to tangible results.**

optics or microsystems technology. Numerous examples of successful co-operations show that the firms that have settled here have also recognized the opportunities provided by co-operation and now actively benefit from them. It is precisely these examples of successful technology transfer and the direct co-operation between research and industry which attract new firms – including those from abroad – and additional research institutions to Adlershof. Now that the Humboldt University of Berlin's natural sciences faculty has moved here, and has taken up the cause of technology transfer, this positive development will be accelerated still further. Its science students are taught technology transfer during their studies so that it can successfully continue even if it should someday disappear from the focus of research policy.

*Dr. Günther Tränkle is the director of the Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik in Berlin Adlershof (Ferdinand-Braun-Institute for High-Frequency Electronics) and spokesman of the Directorate of the Centre for Microsystems Technology (ZEM).*

Wechselspiel wird leider nur zu häufig als einfache Entschuldigung missbraucht, um Distanz zum Anwender zu wahren. Wenn Technologietransfer gelingen soll, darf es keine Berührungängste geben.

Viertens: Technologietransfer will gelernt sein. Die Motivation, mögliche Anwendungen der eigenen wissenschaftlichen Arbeiten im Blick zu behalten, lassen sich nicht verordnen. Bereits in der Ausbildung werden hierfür die Weichen gestellt. Welches Bild des Wissenschaftlers wird im Studium vermittelt? Geht es allein um hehres Wissen oder wird das Interesse

**Die Erfahrung, dass das eigene Wissen nicht allein im Kreis der Eingeweihten diskutiert wird, sondern zu greifbaren Ergebnissen führt, ist ein großartiges Erfolgserlebnis.**

geschürt, wissenschaftliche Erkenntnisse für andere nutzbar zu machen? Die Erfahrung, dass das eigene Wissen nicht allein im Kreis der Eingeweihten diskutiert wird, sondern zu greifbaren Ergebnissen führt, ist ein großartiges Erfolgserlebnis. Deshalb ist es entscheidend, bereits in der

Ausbildung darauf einzugehen und die Perspektive entsprechend aufzuzeigen.

Wenn alle diese Aspekte berücksichtigt werden, bietet der Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Adlershof hervorragende Voraussetzungen für den praktischen Ansatz des Technologietransfers. Hier finden sich in unmittelbarer Nachbarschaft exzellente Forschungseinrichtungen und eine Vielzahl aufstrebender und erfolgreicher Technologieunternehmen. Die Forschungseinrichtungen knüpfen Wertschöpfungsketten in transferorientierten Netzwerken, wie zum Beispiel in der Optik oder in der Mikrosystemtechnik. Zahlreiche Beispiele erfolgreicher Zusammenarbeit zeigen, dass die ansässigen Firmen die Chancen einer Zusammenarbeit ebenfalls erkannt haben und sie inzwischen rege nutzen. Gerade die Beispiele des erfolgreichen Technologietransfers und der unmittelbaren Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie locken inzwischen neue Firmen – auch aus Übersee – und weitere Forschungseinrichtungen nach Adlershof. Mit dem Zuzug der naturwissenschaftlichen Fakultäten der Humboldt-Universität zu Berlin, die sich Technologietransfer nachdrücklich auf die Fahnen schreibt, wird die positive Entwicklung weiter beschleunigt werden. Technologietransfer lernen Wissenschaftler dort schon im Studium, damit er erfolgreich weiterlaufen kann, auch wenn er wieder aus dem Fokus der Forschungspolitik verschwinden sollte.

*Dr. Günther Tränkle ist Direktor des Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik in Berlin Adlershof und Sprecher des Direktoriums des Zentrums für Mikrosystemtechnik (ZEM).*

# Die Lange Nacht der Wissenschaften ..... 34

## The long night of the sciences ..... 34



### Ex oriente lux

Bessy II ist das Adlershofer Flaggschiff. Bei Bessy II wird Licht erzeugt, besonderes Licht. Es treibt die wissenschaftliche Grundlagenforschung voran und ist für hochmoderne technische Anwendungen nutzbar ..... 8

Bessy II is the flagship of Adlershof. Light is created at Bessy II. A special kind of light. It offers novel research possibilities and enables new developments ..... 8

### „Berlin steht wesentlich besser da als vor Jahren“

Werner Gegenbauer über die wirtschaftliche Lage in der deutschen Hauptstadt ..... 26



### “Berlin is in a much better position than it was some years ago“

Werner Gegenbauer on the economic situation in the German capital ..... 26



► Es war ein gewagtes Experiment und ein überwältigender Erfolg. Zur ersten Langen Nacht der Wissenschaften kamen 15 000 Berliner nach Adlershof zum Schauen und Staunen ..... 34

► It was a bold venture. At the end it was an overwhelming success. More than 15.000 Berliners attended the long night of the sciences in Adlershof and took the opportunity to look behind the curtain of the city of science, technology and media ..... 34

### Abstieg in die Vergangenheit

In Adlershof wird viel gebaut. Doch bevor die Bagger anrücken dürfen, suchen Experten jeden Zentimeter nach gefährlichen und ungefährlichen Zeitzeugen ab. Denn wo einst sich der Sozialismus entfaltete, gibt es hin und wieder Überraschungen ..... 44



### Descent to the past

Adlershof is a huge construction site. Before bulldozers are allowed to roll over, experts search every centimetre for dangerous and harmless witnesses of the past ... 44

### Rubrics

Editorial: Bridging the gap ..... 1  
 Spektrum: News in Brief ..... 6  
 Essay: Taking off for the knowledge economy ..... 40  
 Imprint ..... 7  
 Facts and figures ..... 64

### Reports

Ex oriente lux: Ultra-brilliant beams reveal the world in a new light ..... 8  
 Descent to the past: Development of a former airfield ..... 44  
 The long night of the sciences ..... 34

### Interview

„Berlin is in a much better position ...“: Werner Gegenbauer on the economic situation in the German capital ..... 26

### Transfer

Small systems – great effect: Berlin as a microsystem engineering centre ..... 16  
 Success with Elias: Laser developers on the way up ..... 31  
 Mastering the traffic: Mobility concepts for major cities ..... 59

### Developments

Eight arms, one brain: History and results of a co-operative project ..... 21  
 Stepping stone to success: Sponsoring start-up companies in Berlin ..... 52  
 How machines learn: Solutions for serious questions ..... 62

### Campus

A premiere: Chemists from the HU in Adlershof ..... 55

### Close Ups

Always in motion: European traffic experts in Adlershof ..... 57

### Rubriken

Editorial: Brücken bauen ..... 1  
 Spektrum: Kurznachrichten aus Adlershof ..... 6  
 Essay: Aufbruch in die Wissensökonomie ..... 40  
 Impressum ..... 7  
 Zahlen und Fakten ..... 64

### Reportagen

Ex oriente lux: Hochbrilliante Strahlen zeigen die Welt in neuem Licht ..... 8  
 Abstieg in die Vergangenheit: Erschließung eines ehemaligen Flughafens ..... 44  
 Die Lange Nacht der Wissenschaften ..... 34



### Interview

„Berlin steht wesentlich besser da ...“: Werner Gegenbauer über die wirtschaftliche Lage in der deutschen Hauptstadt ..... 26

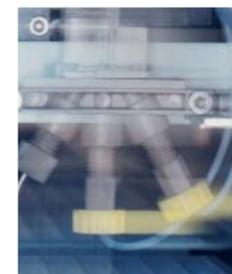
### Transfer

Kleine Systeme – große Wirkung: Berlin als Zentrum der Mikrosystemtechnik ..... 16  
 Mit Elias zum Erfolg: Laserentwickler auf dem Vormarsch ..... 31  
 Verkehr im Griff: Mobilitätskonzepte für die Großstadt ..... 59



### Entwicklungen

Acht Arme, ein Gehirn: Geschichte und Resultat einer Kooperation ..... 21  
 Sprungbrett zum Erfolg: Starthilfe für Unternehmer ..... 52  
 Wie Maschinen lernen: Antworten auf komplizierte Fragen ..... 62



### Campus

Adlershofer Premiere: Chemiker der Humboldt-Universität jetzt auch in Adlershof ..... 55

### Nahaufnahme

Immer in Bewegung: Europäische Verkehrsexperten in Adlershof ..... 57



**Solaranlagen:** Im Juni präsentierte die Arbeitsgemeinschaft für die Anwendung der Solarenergie (WISTA-solar) gemeinsam mit der WISTA-MANAGEMENT GMBH ein in Europa bisher einmaliges Projekt zum Vergleich der Leistungsfähigkeit von



Photovoltaik-Anlagen. Insgesamt sieben derartige Anlagen sind in Adlershof installiert worden - vier davon mit gleicher Leistung, jedoch mit unterschiedlichen Silizium-Technologien. Dadurch wird erstmals ein Vergleich der verschiedenen Silizium-Elemente über einen langen Zeitraum möglich. Eingesetzt werden Silizium-Dünnschicht, monokristallines Silizium sowie unterschiedliche Varianten von polykristallinem Silizium. Eine Digitaltafel im Zentrum für Umwelt-, Bio- und Energietechnologien zeigt die Gesamtleistung der Anlagen in kW, den Ertrag des laufenden Jahres sowie den kumulativen Ertrag in MWh an. Der erzeugte Strom wird in das Netz eines am Standort ansässigen Blockheizkraftwerkes eingespeist.

**Solar installations:** In June 2001 a working group for the application of solar energy (WISTA-solar) together with the WISTA-MANAGEMENT GMBH presented a project that is until now unique in Europe for comparing the efficiency of photovoltaic systems. Seven such systems have been installed in Adlershof - four of them with the same performance but different silicon technologies. This makes the comparison of different silicon elements over a long period possible for the first time. Silicon thin film, monocrys-

talline silicon and different varieties of polycrystalline silicon are used. A digital panel in the Centre for Environmental, Biological and Energy Technologies shows the total performance of the systems in kW, the output for the current year and the cumulative output in MWh. The electricity generated is fed into the network of a combined heat and power station located at the site.

**Richtfest I:** Am 20. September 2001 feierte der Standort Richtfest für das erste Hotel in Adlershof. Der vierstöckige Bau mit insgesamt 120 Zimmern steht an der Ecke Rudower Chaussee/Volmerstraße. Mit dem „Dorint Budget Hotel Berlin-Adlershof“, das im Februar 2002 eröffnet wird, kommen auch ein Restaurant, eine Bar und zusätzliche Veranstaltungsräume nach Adlershof.



**Roof-Raising ceremony I:** On 20th September 2001 the City of Science, Technology and Media celebrated the roof-raising ceremony for the first hotel in Adlershof. The four-storey building with a total of 120 rooms is located at the corner of Rudower Chaussee and Volmerstraße. The opening of the "Dorint Budget Hotel Berlin-Adlershof" will be in February 2002 bring a restaurant, a bar and additional conference rooms with it to Adlershof.

**Richtfest II:** Die Humboldt-Universität zu Berlin stellte im Juli 2001 den zukünftigen Sitz der Physiker in Adlershof vor (Foto S.7). Das Institut für Physik verteilt sich auf mehrere Gebäude: den eigentlichen Institutsneubau, in dem später ein Hörsaal, die

Bibliothek sowie Labor- und Seminarräume untergebracht werden, dem ehemaligen Motorenprüfstand, der zur Experimentier- und Montagehalle für Plasmaphysik umgebaut wird, sowie dem Neubau eines gemeinsamen Lehrgebäudes Physik/Chemie. Bis zur Fertigstellung 2002 investieren Bund und Land rund 58 Millionen Euro in das Ensemble.

**Roof-Raising ceremony II:** The Humboldt University of Berlin presented the future buildings of its Department of Physics in Adlershof in July 2001 (see p. 7). It is spread out over several buildings: The actual new building, which will later accommodate a lecture room and the library as well as laboratory and seminar rooms; the former engine test bench, converted into an experiment and assembly hall for plasma physics, and a new common classroom building for physics and chemistry. By the time it is completed in 2002 the Federal and Land governments will have invested 58 million Euro in the ensemble.

**Spatenstich:** Berlins Regierender Bürgermeister Klaus Wowereit (Foto unten, rechts) ließ es sich kurz vor den Wahlen zum Berliner Abgeordnetenhaus nicht nehmen, selbst zuzupacken: Am 12. Oktober 2001 fand der erste Spatenstich für das Einkaufszentrum „Adlershofer Tor“ an der Rudower Chaussee statt. Das Geschäfts- und Bürogebäude wird drei oberirdische



Etagen und eine zweigeschossige Tiefgarage mit 600 Stellplätzen haben. Die geplante Bauzeit beträgt 20 Monate. Rund 200 Menschen sollen dort einmal arbeiten.

**Turning the first sod:** Shortly before the elections for the Berlin parliament, Berlin's Governing Mayor Klaus Wowereit (photo p.6, right) insisted on the opportunity to get down to work himself: On 12 October 2001, the first sod was turned for the "Adlershofer Tor" shopping centre on Rudower Chaussee. The business and office building will have three storeys above ground and a two-storey underground car park with 600 parking spaces. The planned construction time is 20 months. About 200 people will work there one day.

**Jubiläum:** Zehn Jahre nach seiner Gründung feierte das Innovations- und Gründerzentrum Berlin-Adlershof (IGZ) im September 2001 Geburtstag. Seit 1991 nahmen über 200 Firmen ihre Tätigkeit im IGZ auf, im Schnitt jeden Monat zwei neue. Anfangs waren es vor allem Gründer aus der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR, die Beratung bei der Entwicklung ihres Unternehmenskonzepts und die Gemeinschaftseinrichtungen in Anspruch nahmen. Inzwischen schätzen auch viele andere junge Unternehmen die Angebote und finanziellen Vorteile auf dem Weg in die Selbstständigkeit. (s. auch S. 52)

**Anniversary:** The Berlin Adlershof Innovation and Start-up Centre (Innovations- und Gründerzentrum - IGZ) celebrated its birthday in September

2001, ten years after its foundation. Since 1991 more than 200 companies have begun operations in the IGZ, an average of two new ones every month. At first it was primarily founders from the former Academy of Sciences of the GDR who took advantage of counselling in developing their business concept and made use of the community facilities. In the meantime, many other entrepreneurs have also come to appreciate the numerous services offered (see also p.52).

**Auszeichnung:** Die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFaI) erhielt von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) den Otto von Guericke-Preis für die Entwicklung einer akustischen Kamera. Dabei werden mittels einer digitalen Kamera Aufnahmen der Geräuschquelle gemacht, die man anschließend mit den Ergebnissen einer Schallanalyse in Form von Falschfarbkodierungen überlagert. So entstehen Farbbilder, die Rückschlüsse über Lautstärke und genaue Herkunft des Lärms geben.

**Award:** The Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. - GFaI (Society for the Promotion of Applied Computer Science) was awarded the Otto von Guericke Prize by the Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen - AiF (Working Group of Industrial Research Associations) for the development of an acoustic camera. The source of noise is recorded by means of a digital camera and the results of a sound analysis in the form of false colour encodings are subsequently superimposed on it. This results in colour pictures that allow conclusions about the volume and exact origin of the noise.

**Tage der Forschung:** Zum achten Mal öffneten im September 2001 die Forschungseinrichtungen in Adlershof ihre Türen für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe, um ihnen Einblicke in naturwissenschaftliche Gesetze und Zusammenhänge zu geben. Im Rahmen von Führungen, Vorträgen

und Experimenten nutzten mehr als 800 junge Menschen die Gelegenheit, Wissenschaft hautnah zu erleben. Besonders begehrt war die erste Science-Rallye. Hauptpreis war eine Trainingsstunde im Flugsimulator der Deutschen Lufthansa in Berlin-Schönefeld.

**Research Days:** In September 2001 the research institutions in Adlershof opened their doors to secondary school students for the eighth time to give them an insight into scientific laws and relationships. More than 800 pupils took advantage of the guided tours, lectures and experiments to experience science at first hand. The first Science Rally was particularly popular. The main prize was a training session in a Lufthansa flight simulator at Berlin-Schönefeld.

## IMPRESSUM/ IMPRINT

**Herausgeber/Publisher:** WISTA-MANAGEMENT GMBH  
**Verantwortlich/Responsible for the Content:** Dr. Peter Strunk  
**Redaktion/Editorial staff:** Wolfgang Aier (wbpr), Lisa Jani, Sylvia Nitschke, Dr. Peter Strunk  
**Redaktionelle Beratung/Adviser:** Peter Kerz  
**Gesamtherstellung/Production:** wbpr Public Relations GmbH, Berlin/Potsdam, www.wbpr.de  
**Anzeigen/Advertising:** wbpr, Ulrike Ruppel, Tel.: (0331) 64 55 561  
**Layout:** Susanne Schuchardt, Markus Löning  
**Druck/Printing:** Möller Druck und Verlag GmbH  
**Übersetzungen/Translation:** Global Sprach Team  
**Titelbild/Title:** Oliver Möst  
**Redaktionsadresse/Address:** WISTA-MANAGEMENT GMBH, Bereich Kommunikation, Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin, Tel.: (030) 6392-2225, Fax: (030) 6392-2199, E-Mail: pr@wista.de, Internet: www.adlershof.de  
 Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Nachdruck von Beiträgen mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplare erbeten.  
 Contributions, which are personally signed, do not necessarily represent the opinion of the editorship. Reproduction of articles with source specification permitted. Copy requested.  
**Schutzgebühr/Price:** 5 Euro  
**Erscheinungsdatum:** December 2001  
 Published in December 2001

# EX ORIENTE LUX

Hochbrillante Strahlen zeigen die Welt in neuem Licht  
Ultra-brilliant radiation reveal the world in a new light



Foto: WISTA

Bei Bessy II wird Licht erzeugt. Besonderes

Light is created at Bessy II. A special kind of  
Light: besonders intensiv, in einem beson-  
light: particularly intense, in an especially

ders breiten Spektrum, besonders gut  
broad spectrum, remarkably well able to be  
fokussierbar. Es treibt die wissenschaftli-  
focused. It drives forward basic scientific

che Grundlagenforschung voran und ist  
research and can be utilised for ultra-mod-  
für hochmoderne technische Anwen-  
ern technical applications. "Many lights are

dungen nutzbar. „Viele Lichter verdanken  
only seen because of their lamps" said the  
nur ihrem Leuchter, dass man sie sieht“,

German poet Friedrich Hebbel more than  
meinte der Dramatiker und Lyriker  
150 years ago. He could have been talking  
Friedrich Hebbel vor mehr als 150 Jahren.

about Bessy, because special light needs  
Er könnte Bessy gemeint haben, denn be-  
special lamps. This one cost the Federal  
sonderes Licht braucht besondere Lampen.

Government and the Land Berlin around  
Diese kostete den Bund und das Land  
100 million Euro to purchase alone. But the  
Berlin allein in der Anschaffung rund 100

conviction exists, both here and elsewhere  
Millionen Euro. Aber nicht nur hier ist  
that this investment lights up the right  
man sich sicher, dass diese Investition in

direction.  
die richtige Richtung leuchtet.



Foto: Hannemann

Wo sonst Mikrozeiträume und Maxigeschwindigkeiten den Alltag dominieren, scheint die Zeit still zu stehen. Die Monitore an den Wänden der Empfangshalle zeigen null Aktivität. Die vor ionisierender Strahlung warnenden Leuchtschilder sind dunkel. Bessy hat eine dreiwöchige Verschnaufpause eingelegt.

Bessy ist eigentlich eine Gesellschaft. Ihr voller Name: Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH. 1979 gegründet, betrieb sie von 1982 bis 1999 die Elektronenspeicherringanlage Bessy I in Berlin-Wilmersdorf. Ex oriente lux: Jetzt kommt das Licht aus dem Osten. Denn die Nachfolge als noch leistungsfähigere hochbrillante Strahlungsquelle trat Bessy II in Adlershof an.

Bessy - das Kürzel der Gesellschaft - ist längst zum Synonym für die technische Anlage selbst geworden. Im Moment ruht sie. Wartung, Pflege und Erweiterungsarbei-

Time seems to stand still where micro-time intervals and maximum velocities otherwise dominate. The monitors on the walls of the reception hall show zero activity. The illuminated signs warning of ionising radiation are dark. Bessy is taking a breather for three weeks.

Bessy is actually a company. Its full name: Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH. Founded in 1979, it operated the Bessy I electron storage ring facility from 1982 until 1999 in Berlin-Wilmersdorf. Ex oriente lux: the light now comes from the east. Because its successor, the even more powerful, high-brilliance radiation source, Bessy II has started in Adlershof.

Bessy-the acronym for the company- has long since become the synonym for the technical facility itself. Maintenance, upkeep and extension work necessitate stoppages twice a year. This is disruptive for the users of the facility; but is a welcome opportunity for visitors to look into the heart of it.

thickly wrapped up devices reveal themselves as pumps - intended to maintain a high vacuum inside the tube. This is necessary in order to clear the way for the electrons and to reduce collisions with other particles. Powerful dipole magnets in yellow casings are located at regular intervals. The magnets keep the electrons in their orbit. It takes about three minutes to walk around the ring at a comfortable pace. If the facility was up and running, these electrons would have raced by 180 million times during the same period. The particles do not produce these speeds voluntarily but have to be accelerated over a number of stages. Assisting at their birth is a thermionic cathode, similar to the one in our television tubes. Once the electrons have been discharged, an alternating electrical field continues to drive them along in the so-called microtron until they have reached an energy of 50 million electron-volts. They now enter the synchrotron's cycle. Here the electrons are accelerated along a 96-metre circular path until they reach the

erfahrener Firmen aus aller Welt - von Nowosibirsk bis in die Bretagne - zurückgegriffen."

Jaeschkes Erläuterungen ermöglichen erstes Erkennen: Da wird das armdicke Rohr sichtbar, in dem normalerweise Elektronen ihre Kreisbahn ziehen. Zahlreiche dick verummte Geräte entpuppen sich als Pumpen - dazu bestimmt, im Innern des Rohrs ein Hochvakuum aufrecht zu erhalten. Das ist erforderlich, um den Elektronen freie Bahn zu schaffen und Kollisionen mit anderen Partikeln zu reduzieren. In regelmäßigen Abständen stehen starke Dipolmagnete in gelben Gehäusen. Sie halten die Elektronen auf der Umlaufbahn. Etwa drei Minuten dauert es, den Ring gemütlichen Schrittes zu umrunden. Würde die Anlage laufen, wären besagte Elektronen derweil rund 180 Millionen Mal vorbeigerast. Ein solches Tempo legen die Teilchen

► ... one of the most intensive Highfield Titanium Sapphire laser systems in the world.



► ... eines der intensivsten Höchstfeld-Titan-Saphir Lasersysteme der Welt.

ten erzwingen zwei mal im Jahr eine Betriebsunterbrechung. Für die Anlagennutzer ist das störend; für Besucher aber eine willkommene Gelegenheit, in das Herz der Anlage zu sehen.

Dieses bleibt neugierigen Blicken sonst aus Sicherheitsgründen verborgen. Dicke Betonwände schirmen den Speicherring nach außen ab. Der Zugang ist ein verwinkelter Weg. Er führt in einen geräumigen Tunnel, der einer U-Bahn-Röhre gleicht. Sie hat jedoch weder Anfang noch Ende, sondern bildet einen Kreis mit 240 Metern Umfang. Was in dieser „Umlaufbahn“ an Technik und Elektronik installiert ist, erscheint dem Laien als unentwirrbares Geräte- und Kabellabyrinth. Eberhard Jaeschke betrachtet das Ganze jedoch gelassen. Der Technische Geschäftsführer von Bessy II kennt jeden Meter der Anlage bis ins Detail. „Alles, was hier steht“, sagt er, „haben wir bei Bessy selbst erdacht und entworfen. Auch das Design stammt von hier. Nur bei der Herstellung haben wir auf das Know-how

For safety reasons, this area is usually hidden from inquisitive eyes. Thick concrete walls shield the storage ring from the outside. The access is a along a narrow, winding path. It leads into a spacious tunnel, similar in width and height to an underground rail tunnel. However, it has no beginning and no end, but instead forms a circle with a circumference of 240 metres. The technology and electronics installed in this "orbit" appear to the layperson as a complex labyrinth of cables and equipment. However, Eberhard Jaeschke views it all with composure. The technical manager of Bessy II knows every square inch of the facility in detail. "Everything in here," he says, "has been devised and designed by us here at Bessy. The design is our own. We only fell back on the know-how of experienced companies from all over the world - from Novosibirsk to Brittany - for the manufacturing."

Mr Jaeschke's explanations enable the initial outlines to be recognised: the tube as thick as an arm in which the electrons normally travel their circular path becomes visible. Numerous

end-point energy of 1.7 giga electron-volts. Only then are the electrons capable of emitting light of the required quality and they are allowed to circle the large storage ring.

Special magnets called wigglers and undulators are located in massive, blue steel constructions in 16 straight segments of the ring. These magnets force the electron beam along a snaking path over several metres, multiplying the intensity of the emitted synchrotron "light" emitted several times. "Bessy II is ten to twelve orders of magnitude better than traditional X-ray tubes" says Eberhard Jaeschke. In order to make this increase in quality comprehensible, he adds: "If you increased the normal speed of a pedestrian by just eight orders of magnitude, they would be moving at the speed of light."

Steel tubes up to 40 metres long finally lead the synchrotron radiation from the storage ring to the individual experimental stations. 35 of these beamlines are currently in operation. One day there will be around 60. The increase is eagerly awaited by users, both at home and abroad. At present, around 600 exter-

nicht freiwillig vor. Sie müssen in mehreren Etappen auf Trab gebracht werden. Ihr Geburtshelfer ist eine Glühkathode, ähnlich denen in unseren Fernsehrohren. Einmal freigesetzt, treibt die Elektronen im sogenannten Mikrotron ein elektrisches Wechselfeld so lange an, bis sie eine Energie von 50 Millionen Elektronenvolt erreicht haben. Nun gelangen sie in den Kreislauf des Synchrotrons. Hier werden sie in einer 96 Meter langen Kreisbahn auf die Endenergie von 1,7 Gigaelektronenvolt beschleunigt. Erst jetzt sind die Elektronen in der Lage, das Licht in der benötigten Qualität abzustrahlen. Nun dürfen sie im großen Speicherring ihre Kreise ziehen.

In 16 geraden Strecken des Ringes stehen Wiggler und Undulatoren genannte Spezialmagnete in wuchtigen blauen Stahlkonstruktionen. Sie zwingen den Elektronenstahl über mehrere Meter auf eine schlangenförmige Bahn. Die Intensität des abgestrahlten Synchrotron"lichts" erhöht sich dabei um ein Vielfaches. „Gegenüber althergebrachten Rönt-



► Macht Unsichtbares sichtbar: Peter Guttman am Röntgenmikroskop.

► Making the invisible visible: Peter Guttman at the X-ray microscope.

genröhren, sagt Eberhard Jaeschke, „ist Bessy II um zehn bis zwölf Größenordnungen besser.“ Und um den Qualitätszuwachs begreifbar zu machen, fügt er hinzu: „Wenn man einen Fußgänger nur um acht Größenordnungen beschleunigt, bewegt er sich mit Lichtgeschwindigkeit.“

Bis zu 40 Meter lange Stahlrohre führen die Synchrotronstrahlung schließlich aus dem Speicherring hinaus zu den einzelnen Experimentierstationen. 35 dieser Beamlines sind zur Zeit in Betrieb. Etwa 60 sollen es einmal werden. Der Zuwachs wird von Nutzern im In- und Ausland sehnlichst erwartet. Rund 600 auswärtige Wissenschaftler können gegenwärtig pro Jahr bei Bessy experimentieren. Als Dauergäste sind unter anderen die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) sowie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) vor Ort. Letztere kalibrierte hier übrigens fast alle Röntgendetektoren, die heute von Satelliten aus das Weltall beobachten.

Andere Interessenten stehen in der Warteschlange. „Die Beamlines mit hochbrillantem Licht“, sagt der wissenschaftliche Geschäftsführer von Bessy, Wolfgang Eberhardt, „sind völlig überbucht.“ Ein externes Komitee angesehener Wissenschaftler bewerte deshalb regelmäßig die Anträge der Nutzer. Die wissenschaftliche Qualität der Arbeiten entscheide, wer den Vorrang erhält.

Schon seit den Zeiten von Bessy I mit im Boot sind die Röntgenphysiker der Universität Göttingen. Ihr ständiger Abgesandter in Berlin ist Peter Guttman. Am Göttinger Röntgenmikroskop justiert der Physiker gerade mit einem normalen Lichtmikroskop eine Probe auf dem Objektträger. So geht er sicher, dass später gleich die ersten Aufnahmen scharf werden und die von Bessy gelieferte Strahlung effektiv genutzt wird. Zwischen Licht- und

nal scientists are able to carry out experiments at Bessy each year. Permanent guests on site include the Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM) and the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB - the national metrology institute). By the way, the latter has calibrated almost all the X-ray detectors that are currently observing space from satellites here at Bessy.

Other interested parties are already in the queue. "The beamlines with high-brilliant light," says the scientific manager of Bessy, Wolfgang Eberhardt, "are overbooked twice over." An external committee of respected scientists therefore

regularly reviews users' applications. The scientific quality of the work decides who receives priority.

The X-ray physicists of Göttingen University have been onboard since the times of Bessy I. Their permanent envoy in Berlin is Peter Guttman. At the Göttingen X-ray microscope, the physicist is adjusting a sample on the slide using a normal light microscope. In this way he ensures that the shots to be taken later are in focus from the outset and the radiation supplied by Bessy is used effectively. A light microscope and an X-ray microscope are worlds apart. "The X-ray microscope," says Mr Guttman, "is about 10 times more powerful. We were able to achieve a resolution of 30 nanometres with Bessy I. That is 30 millionths of a millimetre.

All the prerequisites for 20 nanometres are now given. Biologists, for example, would like resolutions of up to 10 nanometres." Scientists hope to be able to approach these orders of magnitudes with radiation sources such as Bessy.

Even the performance of highly developed microscopes has its limits. These are set by the wavelengths of the light used. The smaller the structures to be examined, the shorter the wavelength required. And this is exactly what is found in the short-wave X-ray radiation created by Bessy.

Scanning electron microscopes can also penetrate similar extreme ranges. But the X-ray systems have an advantage over them: They can be used to image "thick", living objects such as biological cells in aqueous environments - with transparent light and high contrast. This effect is very much desired in biology, medicine and even soil science as it has emerged that objects in a dried state mostly exhibit highly altered structures.

The functional principle of the X-ray microscope sounds simple. But as always, the devil is in the detail. For example, normal glass lenses are unsuitable for X-ray radiation. Circular

gratings called zone plates are the alternative. They have tiny circular structures - to a range of 20 millionths of a millimetre. These plates are produced at the Göttingen institute by exposing a highly sensitive material to a very fine electron beam.

Bernd Löchel is an expert in such exposure processes. Just a few steps away from the X-ray microscope, he and some of his colleagues use another radiation tube. The physical chemist has been a member of the almost 200-strong Bessy team since 1999. He previously worked for twelve years at the Fraunhofer Institute in the field of microtechnology.

Behind a large pane of glass in a clean room, Bernd Löchel, in white coat, "shower cap" and gloves, is busy with a compact metal box. This is installed at the end of the radiation tube. Inside the box, objects can be exposed as in a camera. Since the exposure is not carried out with daylight but instead with the intensive X-ray radiation delivered by Bessy II, very small structures with smooth, parallel walls can be created.



The desired structure might be a tiny, toothed gear, for example. The relevant structural information is drawn using a CAD system and stored on a mask. The transparent parts of the mask can, for example, be a very thin metal film, while the non-transparent areas are made of a comparatively thick layer

Röntgenmikroskop liegen Welten. „Das Röntgenmikroskop“, sagt Guttman, „ist etwa um den Faktor zehn leistungsfähiger. Bei Bessy I haben wir eine Auflösung von 30 Nanometer erreicht. Das sind 30 millionstel Millimeter.“

Alle Voraussetzungen für 20 Nanometer sind jetzt gegeben. Biologen zum Beispiel wünschen sich Auflösungen bis 10 Nanometer.“ An diese Größenordnungen hoffen sich die Wissenschaftler mit Strahlungsquellen wie BESSY herantasten zu können.

Auch die Leistungsfähigkeit hochentwickelter Mikroskope stößt an Grenzen. Sie werden ihnen durch die Wellenlängen des verwendeten Lichts gezogen. Je kleiner die zu untersuchenden Strukturen sind, desto kürzere Lichtwellen benötigt man. Und genau die findet man in der von Bessy erzeugten kurzwelligeren Röntgenstrahlung.

Auch Rasterelektronenmikroskope können in ähnliche Grenzbereiche vordringen. Doch die Röntgensysteme haben denen gegenüber einen Vorteil: Mit ihnen kann man „dicke“, lebende Objekte wie biologische Zellen in wässriger Umgebung abbilden. Und zwar im Durchlicht und mit hohem Kontrast. In der Biologie, der Medizin und auch der Bodenkunde ist dieser Effekt erwünscht. Es stellte sich nämlich heraus, dass Objekte im getrockneten Zustand meist stark veränderte Strukturen aufweisen.

Das Funktionsprinzip des Röntgenmikroskops klingt einfach. Der Teufel steckt aber wie immer in den Details. So sind beispielsweise normale Glaslinsen im Bereich der Röntgenstrahlung untauglich. Als Zonenplatten bezeichnete kreisförmige Gitter sind die Alternative. Sie weisen winzige, kreisförmige Strukturen auf. Bis hinunter in den Bereich von 20 millionstel Millimetern. Im Göttinger Institut erzeugt man sie durch Belichtung eines hochempfindlichen Materials mit einem sehr feinen Elektronenstrahl.

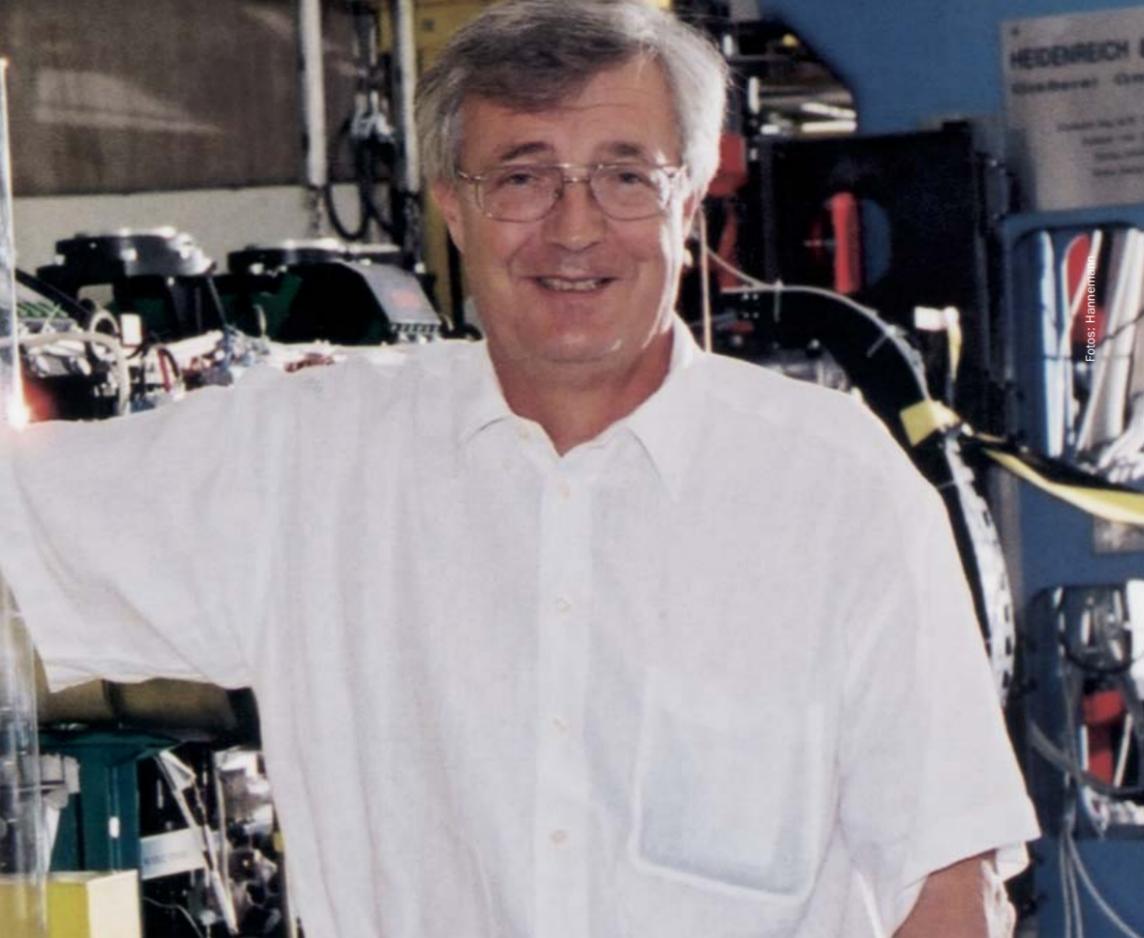


► Nicht größer als ein Staubmilbenkopf: ein im LIGA-Verfahren hergestelltes Minizahnrad.

► No larger than the head of a dust mite: a tiny, toothed gear produced using the LIGA process.

► Kompakte Geräte für filigrane Arbeiten: Bernd Löchel nutzt die Synchrotronstrahlung für genaueste Belichtungen.

► Compact equipment for filigree work: Bernd Löchel uses synchrotron radiation for the most precise exposures.



of gold. If this mask is now placed on a plastic and then exposed to X-ray radiation, the plastic changes in such a way that it can be removed with a suitable solvent. The structure of the non-radiated plastic remains behind. If the cavities created are now filled with metal by electroplating, the mini-sized toothed gear is formed. This promising technique is called the LIGA process.

The item whose components were produced using this method to gain the most effective publicity is the smallest helicopter in the world. The miniature model was built at the Mainz Institute for Microtechnology. The helicopter's take-off and landing strip is in a glass cabinet in front of Bessy's radiation tube. The fuselage measures 2.2 millimetres in



# EX ORIENTE LUX

Bestrahlt man nun einen Kunststoff über diese Maske mit Röntgenlicht, verändert sich der Kunststoff so, dass er sich mit einem geeigneten Lösungsmittel entfernen lässt. Die Struktur aus dem unbestrahlten Kunststoff bleibt zurück. Füllt man die entstandenen Hohlräume galvanisch mit Metall auf, erhält man sein Zahnrad im Miniformat. LIGA-Verfahren nennt sich diese erfolversprechende Technik.

Das wohl öffentlichkeitswirksamste Objekt, dessen Bauteile mit dieser Methode gefertigt wurden, ist der kleinste Hubschrauber der Welt. Gebaut wurde der Winzling im Institut für Mikrotechnik Mainz. Seinen Start- und Landeplatz hat er in einer Vitrine vor dem Bessy-Strahlrohr. Der Durchmesser seines Rumpfes misst 2,2 Millimeter. Im Ganzen ist er 5,5 Millimeter hoch. Eine Hornisse wäre dagegen ein Jumbojet. Kaum sichtbare Elektromotoren treiben zwei Rotoren an. Die dazugehörigen Getriebe sind mit bloßem Auge nicht erkennbar. „Zugegeben, ein Spielzeug“, sagt Bernd Löchel, als er die Flugtauglichkeit des Minis demonstriert. „Aber was könnte die Möglichkeiten der Mikrotechnik eindrucksvoller in die Köpfe der Leute bringen, als ein solcher Sympathieträger.“ Selbst Bundeswirtschaftsminister Werner Müller ließ es sich nicht nehmen, bei einer Bessy-Besichtigung den Hubschrauber selbst einmal zu starten.

Der Mikrosystemtechnik schreibt man heute das Potenzial einer Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts zu. Dank ihrer Hilfe ist es möglich, derzeit noch unhandliche, teure und schwer zu bedienende Geräte in leichte, mobile, zuverlässige und preiswerte Produkte zu verwandeln. Sei es in der Medizintechnik, der Bioelektronik, der Kommunikationstechnik oder chemischen Mikroreakorteknik (siehe auch Seite 16).

Auch bei Bessy ist man inzwischen in der Lage, der Röntgentiefenlithografie vorhergehende bzw. nachfolgende Verfahren zu praktizieren. Das eigens errichtete Anwenderzentrum Mikrotechnik ist nagelneu. Partner aus Industrie und Forschung können es nutzen. Neben zwei Beamlines für die Lithografie stehen ihnen Labor- und Servicebereiche mit Reinräumen und kompletten Fertigungslinien zur Verfügung. Insgesamt 6,7 Millionen Euro wurden dafür von der Europäischen Union, von Bessy und der TU Berlin investiert.

Apropos Investitionen: Neben den bereits erwähnten Anschaffungskosten braucht Bessy II jährlich ein Budget von rund 23 Millionen Euro. Etwa 3,5 Millionen Euro spielt die Anlage über die Nutzer selbst ein. Für den Rest stehen der Bund und die Länder im Rahmen der Gemeinschaftsfinanzierung der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz ein. Kein leichtes Unterfangen angesichts der allgemein bekannten Kassenlage – sind sich auch die beiden Geschäftsführer der Anlage sicher. Um so mehr rühmen sie die gute Nase Berlins, dieses Projekt hier durchgesetzt zu haben. Es ist ein Leuchtzeichen für die Zukunft der Stadt.

Wolfgang Aier

*Eberhard Jaeschke (60) – Universitätsprofessor für Beschleunigerphysik am Institut für Physik der Humboldt Universität zu Berlin – ist seit 1991 Technischer Geschäftsführer der Bessy mbH Berlin und Leiter der Beschleunigergruppe. Der Physiker erhielt 1986 eine außerplanmäßige Professur für Experimentalphysik an der Universität Heidelberg und war vor seiner Tätigkeit bei Bessy u. a. Projektleiter Nachbeschleuniger sowie Projektleiter Schwerionen-Speicherring TSR am Max Planck Institut für Kernphysik (MPI) in Heidelberg.*

*Eberhard Jaeschke (60) – Professor for Accelerator Physics at the Institute of Physics at Humboldt University Berlin – has been the technical manager of Bessy and head of the accelerator group since 1991. The physicist was awarded a supernumerary professorship for experimental physics at Heidelberg University in 1986 and before starting at Bessy was, among other things, post-accelerator project manager and TSR heavy-ion storage ring project manager at the Max Planck Institute for Nuclear Physics (MPI) in Heidelberg.*

*Wolfgang Eberhardt (51) – Professor für Experimentalphysik am Institut für atomare und analytische Physik der TU Berlin – ist seit Mai 2001 Jahres Wissenschaftlicher Geschäftsführer der Bessy mbH. Zuvor hatte er seit 1990 eine Professur an der Universität zu Köln und arbeitete als Institutsleiter am IFF des Forschungszentrums Jülich. In seiner Forschungstätigkeit befasste er sich u. a. mit der elektronischen Struktur und dem Magnetismus dünner Metallfilme sowie mit den elektronischen Eigenschaften und der Geometrie von Clustern.*

*Wolfgang Eberhardt (51) – Professor for Experimental Physics at the Institute of Atomic and Analytical Physics at the TU Berlin – has been the scientific manager of Bessy mbH since May 2001. He previously held a professorship at Cologne University and headed the Institute of Solid State Research (IFF) of the FZ Jülich. His previous research work, among other things, has included the electronic structure and magnetism of thin metal films as well as the electronic characteristics and geometry of clusters.*

Fachmann für derartige Belichtungsverfahren ist Bernd Löchel. Mit einigen Kollegen nutzt er nur wenige Schritte vom Röntgenmikroskop entfernt ein weiteres Strahlrohr. Der Physikochemiker gehört seit 1999 zum rund 200 Mitarbeiter umfassenden BESSY-Team. Schon zuvor befasste er sich beim Fraunhofer-Institut zwölf Jahre lang mit der Mikrotechnik.

Hinter großen Glasscheiben eines Reinraumes hantiert Bernd Löchel im weißen Schutzkittel, mit „Duschhaube“ und Handschuhen an einen kompakten Metallkasten. Dieser ist am Ende des Strahlrohres installiert. In seinem Inneren können Objekte wie in einem Fotoapparat belichtet werden. Da die Belichtung aber nicht mit Tageslicht, sondern mit der von BESSY II gelieferten intensiven Röntgenstrahlung erfolgt, lassen sich sehr kleine Strukturen mit glatten und zueinander parallelen Wänden erzeugen.

Die gewünschte Struktur mag zum Beispiel ein winziges Zahnrad sein. Dessen Strukturinformationen werden über ein CAD-System erstellt und auf einer Maske gespeichert. Die transparenten Teile der Maske können dabei z.B. aus einer sehr dünnen Metallfolie, die abdeckenden Bereiche aus einer vergleichsweise dicken Goldschicht bestehen.

diameter. The helicopter is 5.5 millimetres high in total. A hornet would be like a jumbo jet by comparison. Barely visible electric motors drive the two rotors. The drive mechanism itself cannot be seen with the naked eye. "Admittedly, it's a toy", says Bernd Löchel, as he demonstrates the tiny helicopter's flying ability. "But what could more impressively demonstrate the opportunities opened up by microtechnology to people than this (amenable) amiable??

little thing?" Even Federal Economics Minister Müller insisted on flying the helicopter while on a tour of Bessy.

Micro-systems technology is said to have the potential of being a key technology of the 21st century. With its help, it is possible to transform presently unwieldy, expensive and difficult to operate equipment into light, mobile, reliable and inexpensive products – whether in medical engineering, bio-electronics, communications technology or chemical micro-reactor technology.

The procedures preceding and following X-ray depth lithography can now be practised at Bessy too. The specially constructed microtechnology user centre is brand-new and can be used by partners from industry and research. Apart from two beamlines for lithography, laboratory and service areas with

clean rooms and complete production lines are also available. A total of 6.7 million Euro have been invested by the EU, Bessy and the TU Berlin.

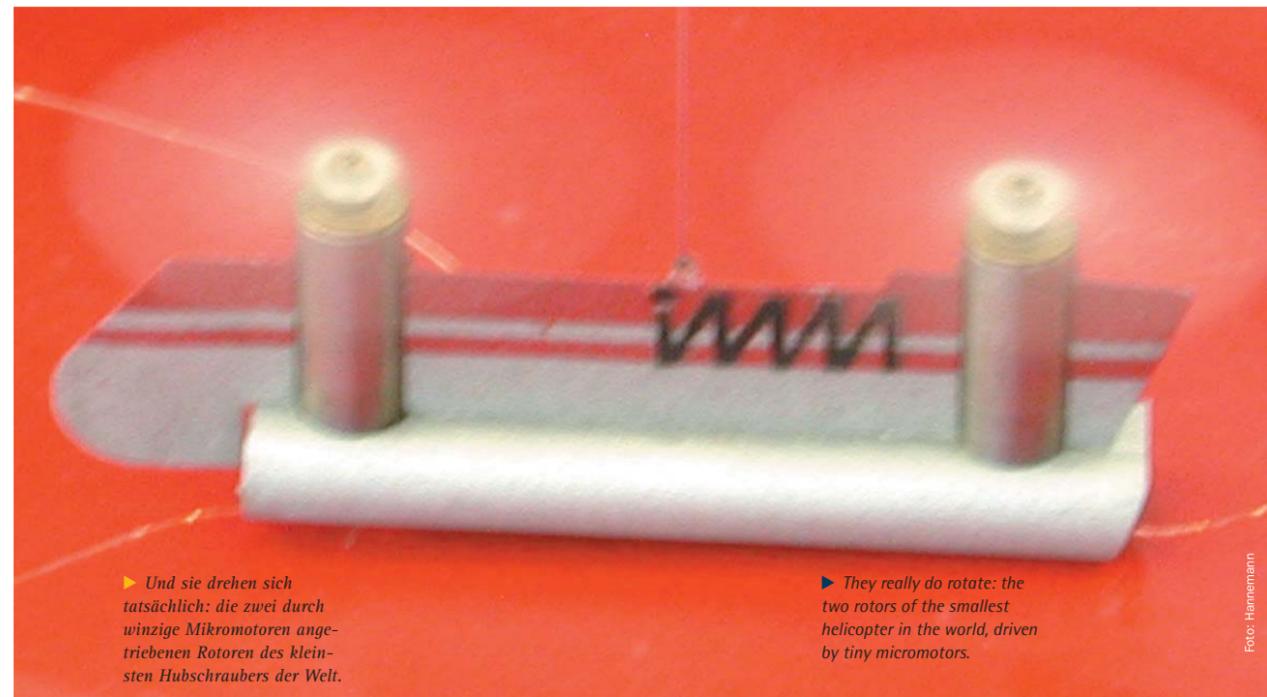
Speaking of investments: in addition to the aforementioned acquisition costs, Bessy II requires an annual budget of around 23 million Euro. The facility itself brings in around seven million marks from users. The Federal Government and the Federal States supply the rest within the scope of the joint funding for the Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz. Not an easy task in view of the well-known shortage of funds – and the two managers are aware of this too. All the more reason for them to praise Berlin's good sense in pushing through this project. It is a guiding light for the city's prospects for the future.

## Kleine Systeme — große Wirkung

Berlin als Zentrum der Mikrosystemtechnik

Deutschlands Hauptstadt entwickelt sich zu einem bundesweit führenden Standort einer Schlüsseltechnik des 21. Jahrhunderts: Im Herbst 2001 nahm das Zentrum für Mikrosystemtechnik Berlin (ZEMI) in Adlershof offiziell seine Arbeit auf. Es bündelt Kompetenzen und Ressourcen vieler Wissenschaftler und Produzenten aus der Region und hebt deren Zusammenarbeit auf ein höheres Niveau. Das Ziel: innovative, vermarktungsfähige Lösungen und Produkte.

Der winzige Hubschrauber, den Wissenschaftler im neuen Anwenderzentrum Mikrotechnik der Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung m.b.H. (BESSY) zur Verblüffung ihrer Gäste gern in einem durchsichtigen Kasten aufsteigen lassen, ist in seinen Abmessungen deutlich kleiner als ein Streichholz.



► Und sie drehen sich tatsächlich: die zwei durch winzige Mikromotoren angetriebenen Rotoren des kleinsten Hubschraubers der Welt.

► They really do rotate: the two rotors of the smallest helicopter in the world, driven by tiny micromotors.

Foto: Hannemann

Der kleine Flieger erfüllt nur eine Aufgabe. Er soll auch Laien deutlich machen, warum es bei der Entwicklung der Mikrosystemtechnik geht: um die Integration miniaturisierter Baugruppen in Systemen für vielfältige Anwendungen. Solche Systeme müssen leistungsfähig, leicht, preiswert und mobil sein. An ihrer

Adlershof Magazin 3/2001

## Small systems — great effect

Berlin as a microsystems engineering centre

Germany's capital is developing into a leading location nationwide for one of the key technologies of the 21st century: In the autumn of 2001, the Berlin Centre for Microsystems Engineering (ZEMI) in Adlershof was opened. It bundles the competence and resources of many scientists and producers in the region and raises their co-operation to a higher level. The goal: innovative, marketable solutions and products.

The tiny helicopter that scientists in the new Microtechnology Applications Centre of the Berlin Electron Storage Ring (BESSY II) like to fly in its transparent box to the stupefaction of their guests is considerably smaller than a match.

The aircraft serves only one purpose: to make clear what the development of microsystems engineering is all about, i.e. the integration of miniaturized assemblies for numerous applications. Such systems must be efficient,

lightweight, cheap and mobile. More and more companies and research institutes around the world are becoming involved in their development and production as competitors.

Today, 15 years after the onset, microsystems engineering can reliably accommodate various microelec-

Adlershof Magazin 3/2001



## Lasertechnik Optoelektronik Optik

Leitthema zum Kongress:  
Materialbearbeitung und Analyse  
mit Lasern

MESSE + KONGRESS  
6. - 7. März 2002

 **Berlin Adlershof**  
Stadt für Wissenschaft, Wirtschaft und Medien

[www.laser-optik-berlin.de](http://www.laser-optik-berlin.de)

Ein Kassenwechsel —  
zwei Vorteile

SBK 1/2 Seite hoch

Entwicklung und Fertigung sind weltweit immer mehr Firmen und Forschungsinstitute als Wettbewerber beteiligt.

Heute, gut 15 Jahre nach ihren Anfängen, kann die Mikrosystemtechnik vielfältige mikroelektronische, mechanische, optische und sogar biologische sowie chemische Funktionen auf kleinstem Raum zuverlässig unterbringen. Dabei geht es häufig um Flächen, die kleiner als der Durchmesser eines menschlichen Haars sind. In der Kommunikations- und Informationstechnik (Mobiltelefone und Laptops), in der Verkehrstechnik (Airbags), in der Medizin (minimal-invasive Chirurgie) sowie im Maschinenbau werden Mikrosysteme derzeit schon erfolgreich angewendet. „Diese Technik entwickelt sich mit rasantem Tempo. Sie wird künftig noch weit mehr Lebensbereiche beeinflussen“, ist Günther Tränkle, Direktor des Adlershofer Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik, ebenso wie andere Mikrosystemtechnik-Experten überzeugt.

Die Wissenschaftler rechnen damit, dass die Mikrosystemtechnik im kommenden Jahr ein Weltmarktvolumen von über 40 Milliarden Euro erreicht. 1990 lag es noch bei fünf Milliarden Euro. „Alle Marktstudien prognostizieren für die Mikrosystemtechnik hohe Steigerungsraten von bis zu 20 Prozent im Jahr“, weiß Michael Töpfer vom Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM). Deutsche Forscher, Entwickler und Produzenten wollen vor diesem Hintergrund auch weiterhin in der ersten Liga der Mikrosystemtechnik mitspielen. Wichtigste Voraussetzungen dafür ist eine noch engere Verflechtung der beteiligten Firmen und Wissenschaftseinrichtungen. Weil die Mikrosystemtechnik die Aufgabe habe, schnell, wirtschaftlich und umfassend neue Produkte zu unterstützen, sagt Herbert Reichl vom IZM, „müssen Industrie, Forschung – und auch die Politik – zielorientiert und kompetent kooperieren und neue Erzeugnisse von der Idee bis zur Fertigung umsetzen.“

Die Experten sind sich einig: Berlin verfügt dafür inzwischen über exzellente Voraussetzungen. Laut Tränkle arbeiten hier 24 Forschungseinrichtungen mit 1200 Mitarbeitern, die mikrosystemtechnische Werkstoffe, Verfahren, Komponenten und Produkte untersuchen und entwickeln. In den letzten Jahren sind zudem durch Aus- und Neugründungen viele kleine und mittlere Betriebe in diesem Sektor der Zukunftstechniken entstanden. Ihre Gesamtzahl beläuft sich auf mittlerweile rund 400 mit etwa 13000 Beschäftigten. Universitäten und Fachhochschulen der Hauptstadt kümmern sich mit einer guten Aus- und Weiterbildung um den Nachwuchs an Mikrosystemtechnik-Fachleuten.

Insofern war die auf Wunsch der Industrie erfolgte Gründung des Zentrums für Mikrosystemtechnik

tronic, mechanical, optical and even biological and chemical functions in the smallest space. Frequently these are areas smaller than the diameter of a human hair. Microsystems are already being used successfully in communications and information technology, (mobile telephones and laptops), in automobile industry (air-

**„Industrie, Forschung und auch die Politik müssen zielorientiert und kompetent kooperieren und neue Erzeugnisse von der Idee bis zur Fertigung umsetzen.“**

**"Industry and research as well as politics must strike for a goal and therefore co-operate competently in order to bring new products up from the idea to the production stage."**

Euros. "All market studies forecast high rates of increase of up to 20 per cent per year for microsystems technology", Michael Töpfer of the Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM) points out. Against this background, German researchers, developers and producers want to continue to play in the premier league of microsystems technology. A closer interlocking of the companies and scientific institutions involved is the main prerequisite for this. Because microsystems engineering has the task of promptly, economically and extensively supporting new products, says Herbert Reichl of the IZM, "industry and research as well as politics must strike for a goal and therefore co-operate competently in order to bring new products up from the idea to the production stage."

The experts are in agreement that Berlin now has excellent prerequisites for doing that. According to Günther Tränkle there are 24 research institutions with 1,200 employees working here to examine and develop microsystems materials, methods, components and products. In the last few years, spinoffs and startups have resulted in many small and medium-sized enterprises in this sector for future technologies in the last few years. There are now about 400 of them in all with about 13,000 employees. Universities and advanced colleges in the capital city concern themselves with the rising generation of microsystems engineers by providing a good basic and further education.

bags), in medicine (minimally invasive surgery) as well as in mechanical engineering. Just like other microsystems engineering experts, Günther Tränkle, director of the Adlershof-based Ferdinand Braun Institute for HighFrequency Electronics is convinced that "this technology is developing at a rapid rate. It will influence far more areas of life in the future."

The scientists reckon that microsystems engineering will attain a world market volume of over 40 billion Euros in the coming year. In 1990 the figure was only five billion

In this respect the founding of the Berlin Centre for Microsystems Technology (ZEMI) in January 2001 on the request of the industry was just a logical step. It has helped to bundle the regionally available know-how and bring expert knowledge and the technological infrastructure together. ZEMI is a working pool consisting of five research institutes. It is open to further members

**"This is a new form of cooperation that we have to learn."**

**„Es handelt sich um eine neue Form der Kooperation, die wir lernen müssen.“**

from Berlin and Brandenburg. "As a central facility it unites personnel and technological resources in Adlershof, co-ordinates concrete content-orientated work and acts as a contact and contracting party for clients in industry", reports Tränkle, who is also the spokesman for the ZEMI directorate. This has raised interdisciplinary cooperation to a higher and at the same time more binding level when compared to the Berlin Microsystems Engineering Research Network founded in the mid-nineties. "This is a new form of co-operation that we have to learn, because value added chains are to be formed whose results are more weighty than the sum of the individual performances."

The Federal Institute for Materials Research, BESSY, the Forschungsverbund Berlin e.V. (Berlin Research Network), the Fraunhofer Society and the Berlin Technical University have each brought several institutes and departments into this centre, which is unique in the Federal Republic of Germany in terms of size. In mid-November 2001 it was officially opened with a scientific conference on microsystems engineering. The European Union is supporting the project with a financial boost of about ten million Euros between now and 2003. Another almost eight million Euros is being raised by the founding members. This money goes primarily into the technically equipping the new branches of the research institutions involved in Adlershof. These will also be of benefit primarily to the small and medium-sized enterprises of the region specializing in the development and production as well as the testing of products in the fields of micromechanics, precision mechanics and microsystems engineering. Another of the tasks of ZEMI is the development and handling of complex microsystems process and production engineering. One of the strong points of the institute is an unbureaucratic project handling up to the manufacturing of small series.

One of the first projects sponsored and later to be marketed by the centre was, for example, the development of a compact and low-noise radiation source for producing very colour-pure blue light. The partners are the Ferdinand Braun Institute and the Crystal GmbH in the nearby Berlin district of Schöneeweide. For this purpose, the institute is developing a laser diode just barely

Berlin (ZEMI) im Januar 2001 nur ein folgerichtiger Schritt. Es hilft, das regional vorhandene Know-how zu bündeln und Expertenwissen sowie die technische Infrastruktur zusammenzuführen. ZEMI ist eine aus fünf Forschungsinstituten bestehende Arbeitsgemeinschaft, offen auch für weitere Mitglieder aus Berlin und Brandenburg. „Als zentrale Einrichtung vereint sie in Adlershof personelle und technologische Ressourcen, koordiniert konkrete inhaltliche Arbeit und tritt gegenüber Kunden aus der Industrie als Ansprech- und Vertragspartner auf“, berichtet Tränkle, der auch Sprecher des ZEMI-Direktoriums ist. Im Vergleich zum Mitte der neunziger Jahre gegründeten Forschungsverbund Mikrosystemtechnik Berlin werde die interdisziplinäre Zusammenarbeit damit auf ein höheres und zugleich verbindliches Niveau angehoben. „Es handelt sich um eine neue Form der Kooperation, die wir lernen müssen, denn es sollen Wertschöpfungsketten gebildet werden, deren Ergebnisse am Ende gewichtiger ausfallen als die Summe der Einzelleistungen.“

Die Bundesanstalt für Materialforschung, BESSY, der Forschungsverbund Berlin e.V., die Fraunhofer-Gesellschaft und die Technische Universität Berlin bringen jeweils mehrere Institute und Abteilungen in das von seiner Größe her bundesweit einmalige Zentrum ein. Mitte November 2001 wurde es mit einer wissenschaftlichen Konferenz zur Mikrosystemtechnik offiziell eröffnet. Die Europäische Union unterstützt das Projekt mit einer Anschubfinanzierung von rund zehn Millionen Euro bis 2003, weitere knapp acht Millionen Euro bringen die Gründungsmitglieder auf. Mit dem Geld wird vorrangig die technische Ausstattung neuer Außenstellen der beteiligten Forschungseinrichtungen in Adlershof finanziert. Diese sollen vor allem auch den kleinen und mittelständischen Unternehmen der Region zugute kommen, die sich auf die Entwicklung und Fertigung sowie den Test von Produkten aus den Bereichen Mikro- und Feinwerktechnik und Mikrosystemtechnik spezialisiert haben. Zu den Aufgaben des ZEMI zählen außerdem die Entwicklung und der Betrieb komplexer mikrosystemtechnischer Verfahrens- und Produktionstechniken. Eine der Stärken des ZEMI ist die unbürokratische Projektbeurteilung bis zur Kleinserie.

Zu den ersten durch das Zentrum betreuten und später zu vermarktenden Projekten zählt beispielsweise die Entwicklung einer kompakten, sehr rauscharmen Quelle für farbreines blaues Licht. Partner sind das Ferdinand-Braun-Institut und die Crystal GmbH im nahegelegenen Stadtteil Schöneeweide. Das Institut entwickelt dazu eine mit dem bloßen Auge gerade noch erkennbare Laserdiode – nur zwei Millimeter lang, 0,5 breit und 0,1 Millimeter hoch –, deren infrarote Strahlung durch eine winzige Optik in einen gleichfalls winzigen Kristall geleitet wird. Dort ent-

steht durch Frequenzverdoppelung das gewünschte gemischte blaue Licht.

Die raffinierte und im Vergleich preiswerte Strahlungsquelle, so das Kalkül der Entwickler, wird einmal die wesentlich größeren und teureren Festkörperlaser ablösen, die derzeit noch für das Umkopieren von im Computer bearbeiteten digitalisierten Kinofilmen auf normales Filmmaterial eingesetzt werden. Das Mikrosystem werde ein Novum auf dem Markt sein und ermögliche zudem brillantere Filmfarben als die herkömmliche Technik, heißt es seitens des Instituts.

Eine Weltneuheit ist auch der vom Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration in Kooperation mit der Berliner Firma Biotronik jüngst entwickelte Herzschrittmacher. Nach Aussage von IZM-Mitarbeiter Michael Töpfer ist dieser hinsichtlich Zuverlässigkeit, Kosten und Miniaturisierungspotenzial bisherigen Geräten deutlich überlegen. Töpfer ist Leiter einer Arbeitsgruppe, die gemeinsam mit Wissenschaftlern der Technischen Universität Berlin ein neues Aufbauprinzip für mikroelektronische Systeme geschaffen hat. Mit Hilfe des so genannten Chip Size Package (CSP), bei dem das Chipgehäuse nur unwesentlich größer ist als der Chip selbst, können medizinische Implantate weiter verkleinert werden.

Thomas Wolter

visible with the naked eye. It is only two millimetres long, 0.5 millimetres wide and 0.1 millimetres high. Its infrared radiation will be conducted by a tiny optical system into a crystal that is likewise hardly visible. By doubling the frequency the required colour-pure blue light is produced. The developers calculate that such a comparatively inexpensive radiation source will one day replace the considerably larger and costlier solid-state lasers that are still used for copying digitalized movies edited in the computer onto normal film. The Institute claims that the microsystem will be a novelty on the market and moreover will make possible more brilliant film colours than the conventional technology is able to.

The cardiac pacemaker recently developed by the Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration in co-operation with Biotronik, a Berlin company, is also the first of its kind in the world. According to Michael Töpfer of the IZM staff, it is clearly superior to the equipment in use up to now in terms of reliability, cost and miniaturization potential. Mr. Töpfer is the head of a working group that has established a new assembly principle for microelectronic systems jointly with scientists from the Berlin Technical University. With the aid of a Chip Size Package (CSP) in which the chip housing is only insignificantly bigger than the chip itself, medical implants can be further reduced in size.

## Gegenbauer 1/2 Seite

## Eight arms, one brain

History and results of a co-operative project

The co-operative project between the companies Cybertron and Sepiatec demonstrates how synergies work. The result is an 8-channel parallel chromatography system that will help medicine in the search for new active ingredients.

Imagine you had eight arms. Think of all the things you could do at once! Managers and staff at the Cybertron and Sepiatec companies had a very similar



idea. So they got together to jointly develop a machine that can do exactly that - at least in the field of laboratory automation.

For years Sepiatec has been developing so-called chromatography systems for the pharmaceutical industry - machines that decompose natural substances extracted from plants and microbes into their components. The purified substances gained in this way are then tested with regard to their medical effectiveness and, in case of a positive result, marketed as a new drug.

Although machines now handle the screening of the thousands of potentially active agents won from natural extracts and in combinatorial chemistry, the so-called liquid handling, that is the preparation and transport of samples, is still often the domain of the human staff. The

## Acht Arme, ein Gehirn

Geschichte und Resultat einer Kooperation

Zwei Unternehmen, Cybertron und Sepiatec, demonstrieren, wie Synergien entstehen. Das Ergebnis ihrer Zusammenarbeit ist eine Anlage, welche Medizinern die Suche nach neuen Wirkstoffen erleichtert.

Stellen Sie sich vor, Sie hätten acht Arme. Was könnten Sie nicht alles gleichzeitig erledigen! So ähnlich dachten auch die Geschäftsführer und Mitarbeiter der Adlershofer Firmen Cybertron und Sepiatec. Sie setzten sich zusammen, um gemeinsam eine Maschine zu entwickeln, die parallel mehrere Arbeitsgänge erledigen kann - zumindest im Bereich der Laborautomatisierung.

Sepiatec entwickelt schon seit Jahren für die pharmazeutische Industrie Chromatographie-Anlagen zur Zerlegung von Naturstoffextrakten. Die so gewonnenen Reinsubstanzen werden anschließend auf ihre medizinische Wirksamkeit hin untersucht und im positiven Fall als neues Medikament auf den Markt gebracht.

Zwar haben Maschinen bereits die Prüfung der abertausend potenziellen Wirkstoffe übernommen, die aus Naturextrakten und in der kombinatorischen Chemie gewonnen werden. Doch die Bereitstellung und der Transport der Proben, das Liquid Handling, bleibt häufig noch den Menschen überlassen. Das Problem: Sie sind langsam und wenig präzise. Denn um eine acht mal zwölf Einfüllöffnungen umfassende Titerplatte zu füllen, bedarf es 96 Bewegungen in drei Richtungen. 96 solcher Bewegungen bereiten einem kleinen kartesischen Roboterarm dagegen keine Schwierigkeiten. Cybertron stellt genau solche kinematischen Systeme her: motorisierte Arme, die sich in drei Richtungen bewegen können - nach oben, unten und zur Seite. Entwickelt wurden sie für die Montage elektronischer Bauelemente, zum Beispiel zur Bestückung von Leiterplatten.

Doch ohne das Know-how der Naturwissenschaftler konnten die Ingenieure ihre beweglichen Roboterarme nicht ohne weiteres im Laborbetrieb einsetzen. „Wir sprechen nicht die Sprache der Chemiker und Biologen“, sagt Cybertron-Geschäftsführer Helmuth Klatt. Das aber tun der Chemieingenieur Holger Gumm und die promovierte Chemikerin Maria Möllmann von Sepiatec, die ihrerseits „nicht noch einmal die Robotik erfinden wollten“.

Gemeinsam definierten sie den Engpass bei der Bestückung der Anlagen: Das gängige Verfahren zur Prüfung von Wirkstoffen in der pharmazeutischen Industrie heißt High Throughput Screening (HTS). Vor dem Screening müssen die Rohextrakte „fraktioniert“,

► *Erfolgsduo: Matthias Arndt von Cybertron (rechts) und Holger Gumm von Sepiatec (links) zeigen, dass Synergien zwischen Unternehmen möglich und keine Lippenbekenntnisse sind.*

► *Successful partners: Matthias Arndt from Cybertron (right) and Holger Gumm from Sepiatec (left) demonstrate that synergies are much more than lip services.*



das heißt getrennt werden. Denn nur reine Wirkstoffe sind verwendbar. Zum Trennen von Rohextrakten wird die Hochdruckflüssigchromatographie genutzt, High Performance Liquid Chromatography (HPLC) genannt. Mit diesem Verfahren kann ein einzelnes Naturextrakt in bis zu tausend verschiedene Bestandteile aufgetrennt werden. Diese Reinstoffe werden allerdings aufgrund ihrer unterschiedlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften zeitlich versetzt gewonnen. Die Abfüllung in Mikrotiterplatten muss daher in einem bestimmten Zeittakt erfolgen. Und die Platten müssen rechtzeitig bereitgestellt und weitertransportiert werden.

Der Mensch ist mit dieser Aufgabe über-

problem: human beings are slow and not very precise. It takes 96 movements to fill a standardised 8 x 12 titration plate: 96 upward and downward movements along three axes. But 96 such movements are no problem at all for a small Cartesian robot arm. Cybertron produces exactly these robotic systems: motorised arms that can move in three directions – up, down and to the side. They were developed for assembling lightweight modules, for example for placing chips on circuit boards.

**Es gibt noch kein vergleichbares Gerät in der Welt.**

**There is no comparable piece of equipment in the world.**

But to use their mobile robot arms in laboratories the engineers needed the know-how of the scientists. "We don't speak the language of chemists and biologists", says Helmuth Klatt, managing director of Cybertron. But Sepiatec's Holger Gumm, a

chemical engineer, and Maria Möllmann, a doctor of chemistry, do. They, on the other hand, "did not want to reinvent robotics from scratch".

Together they defined the bottleneck in the process of preparing samples: The common method for examining possible active agents in the pharmaceutical industry is called High Throughput Screening (HTS). Before the screening, raw extracts have to be "fractioned", in other words, separated – because only pure agents are usable. The established method for fractioning raw extracts is called High Performance Liquid Chromatography (HPLC). A natural extract can be decomposed into up to 1 000 different components using this method. But owing to their different physical and chemical properties these pure substances cannot be extracted simultaneously.

## BAO

Accordingly the micro titration plates have to be filled in a specific time sequence. And the plates have to be prepared and transported at the right time.

The human hand is overtaxed with this task. But also a single robot arm quickly reaches its limits. Most pharmaceutical companies, however, still use these simple HPLC devices and fraction collectors today. However, this

method is time-consuming and the machines expensive. Each device needs its own control system, a computer brain, so to speak. That is what makes the developers so sure that the future belongs to parallel separation and consecutive, fully automated handling of pure substances. A high

degree of automation in the preparation of samples is necessary to increase the sample count and consequently the probability of finding at least one or two highly effective substances among millions of individual components.

The latest project of Cybertron and Sepiatec is a device that implements this vision – a device that simultaneously separates and handles the cleaned samples. Like an octopus it does eight things at the same time in the field of handling – and it needs only one control unit: Instead

fordert. Aber auch ein einzelner Roboterarm stößt schnell an seine Grenzen. Die meisten Pharmaunternehmen setzen heute immer noch diese einfachen HPLC-Geräte und Fraktionsensammler ein. Doch das Verfahren ist zeitaufwändig und die Geräte teuer.

Denn zu jeder Anlage gehört ein eigenes Steuerungssystem, ein Computerhirn sozusagen. Deshalb gehört die Zukunft der parallelen Trennung und konsekutiv vollautomatischen Handhabung von Reinstoffen. Der hohe Automatisierungsgrad in der Bereit-

stellung von Proben ist notwendig, um deren Anzahl und somit die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, unter Millionen von Extraktbestandteilen wenigstens ein, zwei hochwirksame Substanzen zu finden.

Das neue Projekt von Cybertron und Sepiatec ist deshalb ein Gerät, das diese Vision umsetzt, ein Gerät, das den Trennvorgang und die Handhabung der gereinigten Proben simultan ausführt. Gleich einer Krake kann es im Bereich des Handlings alles achtfach – und benötigt dabei nur eine Steuereinheit: Anstatt in acht verschiedenen HPLC-Anlagen werden in der neuen multi-parallelen Anlage acht Naturstoffextrakte oder synthetische Gemische parallel in Fraktionen ge-

**Gleich einer Krake kann das Gerät im Bereich des Liquid Handling alles achtfach.**

**Like an octopus this machine can do eight things at the same time in the field of liquid handling.**

Institut für Angewandte Chemie  
Berlin-Adlershof e.V.

**ACA**  
Applied CAlysis

Das Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof e.V. ist zusammen mit anderen außeruniversitären Forschungsinstituten und Teilbereichen der Humboldt-Universität am Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof angesiedelt. Der Wissenschaftsrat hat in seiner positiven Stellungnahme zur Evaluierung des ACA empfohlen, wegen der großen Bedeutung der angewandten heterogenen Katalyseforschung für industrielle Prozesse das Institut nach einer Übergangsphase in die Fraunhofer Gesellschaft aufzunehmen. Neben einer großen Anzahl ausländischer Wissenschaftler sind am Institut Mitarbeiter aus allen Regionen Deutschlands tätig. Im Rahmen der von ihnen bearbeiteten Forschungsprojekte auf den Gebieten:

- Entwicklung und Ausprägung katalytisch aktiver Materialien für chemische Stoffumwandlungen
- Aufklärung katalytischer Reaktionsabläufe
- Charakterisierung der Oberflächen- und Volumeneigenschaften von Katalysatoren und Identifizierung der ab-

laufenden Oberflächenprozesse

- Reaktionstechnik katalytischer Reaktionen

suchen wir kontinuierlich Doktoranden bzw. Postdoktoranden mit sehr guten Abschlüssen. Darüber hinaus bieten wir Studenten nach dem Vorexamen die Möglichkeit, auch kurzfristig eigene kleinere Forschungsvorhaben im Institut durchzuführen.

Die Vergütung erfolgt in Anlehnung an den BAT-O (für Doktoranden mit einer reduzierten Arbeitszeit). Ihre vollständige Bewerbung richten Sie bitte an:

Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof e.V.  
Wissenschaftlicher Direktor  
Richard-Willstätter-Str. 12, D-12489 Berlin

Das ACA finden Sie im Internet unter:  
<http://www.aca-berlin.de>

## Siemens

of using eight separate HPLC installations, this new multi-parallel HPLC separates eight natural substance extracts or synthetic mixtures into components simultaneously. An injection system can load eight samples at the same time into the columns, a pump combined with a flow measurement and control system guarantees identical conditions in each of the eight channels, and a detector measures all channels at the same time. Using eight event-driven small robots the fractions can finally be collected and placed in micro titration plates according to their properties.

"Through the use of a parallel HPLC the fully automated system can separate up to 100 natural substance extracts into thousands of fractions in less than one day", explains Maria Möllmann. This saves costs, time and space, and the drugs attain marketability more quickly. There is no comparable piece of equipment in the world. Several international pharmaceutical companies have already signalled their interest in the co-operative project.

trennt. Ein Injektions-system kann gleichzeitig acht Proben laden. Eine Pumpe kombiniert mit einer Flussmess- und -regeleinheit garantiert gleiche Bedingungen in jedem der acht Kanäle, und ein Detektor ist in der Lage, alle Kanäle zeitgleich zu messen. Mit dem Einsatz von acht ereignisgesteuerten

Kleinrobotern lassen sich die Fraktionen schließlich entsprechend ihrer Eigenschaften sammeln und in Mikrotiterplatten gezielt ablegen.

„Durch den Einsatz einer parallel arbeitenden HPLC lassen sich in weniger als einem Tag bis zu hundert Naturstoffextrakte in Tausende von Fraktionen trennen“, erklärt Maria Möllmann. So werden Kosten, Zeit und Platz gespart, und Medikamente erlangen früher Marktreife. Es gibt noch kein vergleichbares Gerät in der Welt. Verschiedene internationale Pharmaunternehmen haben bereits Interesse für das Kooperationsprojekt angemeldet.

*Lisa Jani*

## Blockheizkraftwerk

## „Berlin steht wesentlich besser da als vor Jahren“

Werner Gegenbauer über die wirtschaftliche Lage in der deutschen Hauptstadt



**Adlershof Magazin:** Herr Gegenbauer, düstere Prognosen bestimmen das Bild. Wie ist es um Berlins Wirtschaft bestellt?

**Gegenbauer:** Vom Baugeerbe abgesehen besteht kein Anlass zur Dramatik. Allerdings muss man zugeben, dass das Geschäftsklima in der Tat schlechter wird.

**Adlershof Magazin:** Im Geschäftsklimaindikator der Berliner Industrie- und Handelskammer heißt es sogar, es sei ein struktureller Ein-

bruch zu befürchten.

**Gegenbauer:** Der Strukturwandel sowohl im Ost-, als auch im Westteil der Stadt scheint insoweit abgeschlossen zu sein, da wir im Jahr 2001 erstmals wieder eine Stabilität auch bei den Industriearbeitsplätzen erreicht haben. Daraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass Berlin strukturell die größten Schwierigkeiten überwunden hat.

**Adlershof Magazin:** Berlin hat nach der Wende einen enormen Strukturwandel durchlaufen und dabei viel industrielle Substanz verloren. Bilden Wissenschaft und wissenschaftsnahe

**Es ist nicht damit zu rechnen, dass Berlin in Zukunft wieder ein expandierender Industrieproduktionsstandort wird.**

Wirtschaft ein stabiles Fundament für einen wirtschaftlichen Wiederaufbau?

**Gegenbauer:** Es ist nicht damit zu rechnen, dass Berlin in Zukunft wieder ein expandierender Industrieproduktionsstandort wird. Wir brauchen deshalb eine Fokussierung auf Kernfelder. Dazu gehört natürlich die Wissenschaft. Wir brauchen das, was sich an einem Standort wie Adlershof entwickelt. Wir brauchen aber auch Gastronomie, Touristik, Hotellerie und Messewesen.

## “Berlin is in a much better position than it was some years ago”

Werner Gegenbauer on the economic situation in the German capital

**Adlershof Magazine:** Mr Gegenbauer, the media is full of gloomy forecasts. What is the status of Berlin's economy?

**Gegenbauer:** With the exception of the construction industry, there is no reason to dramatize the situation. Nevertheless, it cannot be denied that the business climate is indeed deteriorating.

**Adlershof Magazine:** The Berlin IHK's Business Climate Indicator says that there could even be a structural slump.

**Gegenbauer:** The structural change in both the west and the east of the city seems to have come to a close insofar as in 2001 stability has again been restored also in the number of jobs in industry. It can thus be concluded Berlin has overcome largest structural difficulties.

**We do not envisage that Berlin once more become an expanding location for industrial production.**

**Adlershof Magazine:** Following the fall of communism, Berlin underwent an enormous structural transformation in which it lost a great deal of its industry. Do science and science-related business constitute a solid basis for economic redevelopment?

**Gegenbauer:** We do not envisage that Berlin will once



Foto: M&B

more become an expanding location for industrial production. We therefore need to focus on key sectors. Science, of course, is one of these. We need the sort of thing that is developing at a location like Adlershof. But we also need catering, tourism, hotels and trade fairs.

**Adlershof Magazine:** In Adlershof science and business are creating synergies. Do you see that as a concept for the future?

**Gegenbauer:** Cross fertilisation is of utmost importance. I believe there is an urgent need to move ahead quickly in Adlershof, as that would significantly increase the appeal of the location.

**Adlershof Magazine:** Do you still see differences between east and west in Berlin?

**Gegenbauer:** In my opinion there are no longer any major differences between east and west. As far as the general framework is concerned all of Berlin has had to reclassify itself as a new Bundesland (state) since the fall of the Berlin Wall, even if that is difficult for those from the west of the city. With hindsight the cutting back of economic support granted by the German federal government before 1989 happened too quickly.

**Adlershof Magazine:** Is there a stronger pioneer spirit in the east of the city than in the west? Is the atmosphere for setting up businesses in the east particularly good?

**Gegenbauer:** Berliners live in their own neighbourhood whether it's in the east or the west. For those who look upon the entire economic area of Berlin-Brandenburg that as their market there are no longer any differences between east and west. I myself bought an east German company specializing in cleaning windows and buildings, which I merged with my company in West-Berlin after four years. Looking inside the company I don't think that you would be able to tell today which people come from the east and which come from the west. And it makes no difference to the customer. Nevertheless, it is noticeable that in the established districts that lie in the geographic west of the city, people only come together when they really have a problem. Often in the east people are also prepared to do something to get support for their area. There is a distinct regional solidarity there.

**Adlershof Magazine:** People often complain that Germany lacks an entrepreneurial culture. That Germans are more comfortable in civil service jobs or as someone else's employee. How do you see it?

**Adlershof Magazin:** In Adlershof erzeugen Wissenschaft und Wirtschaft Synergien. Denken Sie, dass das ein Konzept für die Zukunft ist?

**Gegenbauer:** Gegenseitige Befruchtung ist ein ganz entscheidender Punkt. Ich glaube, dass es dringend



notwendig ist, in Adlershof schnell voranzukommen, weil das die Attraktivität des Standortes deutlich erhöhen wird.

**Adlershof Magazin:** Sehen Sie noch Unterschiede zwischen Ost und West in Berlin?

**Gegenbauer:** Zwischen Ost und West gibt es aus meiner Sicht keine großen Unterschiede mehr. Was die Rahmenbedingungen angeht, muss sich ganz Berlin seit dem Fall der Berliner Mauer als ein neues Bundesland einordnen, auch wenn das den West-Berlinern schwerfällt. Aus heutiger Sicht ist der Abbau der Berlinförderung zu schnell gegangen.

**Adlershof Magazin:** Ist im Ostteil Berlins ein stärkerer Pioniergeist als im Westen vorhanden? Ist die Atmosphäre für Unternehmensgründungen im Osten besonders günstig?

**Gegenbauer:** Der Berliner lebt in seinem Kiez, im Westen wie im Osten. Für diejenigen, die den gesamten Wirtschaftsraum Berlin-Brandenburg oder auch darüber hinaus als Markt betrachten, gibt es eigentlich keine Unterschiede mehr zwischen West und Ost. Ich selbst habe ein ostdeutsches Glas- und Gebäudereinigungsunternehmen gekauft und nach vier Jahren mit meinem West-Berliner Unternehmen fusioniert. Ich glaube nicht, dass Sie heute erkennen

**Wenn jemand als Unternehmer scheitert, muß er auch wieder aufstehen können. Diese Kultur fehlt bei uns in Deutschland.**

**If an entrepreneur fails in his objective he must be able to pick himself up again. This is the culture that we lack in Germany.**

würden, wer da aus dem Osten stammt und wer aus dem Westen. Auch dem Kunden ist das völlig egal.

Allerdings ist zu beobachten, dass in den etablierten, geographisch westlich liegenden Bezirken die Leute immer erst zusammenkommen, wenn sie ein Problem haben. Im Osten sind oft Leute am Werk, die auch bereit sind etwas zu tun, damit ihr Bezirk Unterstützung erfährt, da gibt es eine ausgeprägte regionale Solidarität.

**Adlershof Magazin:** Vielfach wird beklagt, in Deutschland fehle eine Unternehmerkultur. Die Deutschen fühlten sich eher als Beamte, als Angestellte sicher. Wie sehen Sie das?

**Gegenbauer:** Berlin hat immer noch eine sehr starke Gründerszene.

Das ist sehr schön. Aber: Wenn jemand als Unternehmer scheitert, muss er auch wieder aufstehen können. Diese Kultur fehlt bei uns in Deutschland. Unternehmerisches Scheitern darf nicht als Totalversagen oder persönliches Scheitern hingestellt werden.

Als ich das Abitur gemacht habe, wurde ich von einer Zeitung nach meinem Berufswunsch gefragt. Ich wollte Unternehmer werden. Die Zeitung schrieb

dann: „Und einer der Abiturienten will sogar Unternehmer werden“. So etwas würde heute überhaupt nicht mehr passieren. Das hat sich total geändert. Gerade die jungen Leuten haben sowieso eine völlig andere Auffassung von Geld und Arbeit. Für die beinhaltet die Selbstständigkeit nicht das alte Kapitalistenbild. Dazu gibt zu viele Unternehmensgründer, die wissen, dass Selbstständigkeit nicht viel mit Kapitalismus zu tun hat, eher mit ein bisschen mehr Freiheit, was die eigenen Entscheidungen angeht.

**Adlershof Magazin:** Bleiben wir bei dem Bild des Unternehmers. Es ist zu beobachten, dass sich Unternehmensgründer häufig schwertun, dass sie eigentlich gar keine Unternehmer sein wollen. Ist es nicht so, dass in Deutschland häufig das Unternehmertum als ein bequemer Ausweg aus Personalabbaumaßnahmen empfohlen wird?

**Gegenbauer:** Ich glaube nicht, dass das ein bequemer Ausweg ist. Wer sich ein realistisches Bild über das macht, was er kann und über die Absatzchancen eines



**Gegenbauer:** It is very positive that Berlin is still seen as a favourable location by those. But: if an entrepreneur fails in his objective he must be able to pick himself up again. This is the culture that we lack in Germany. The collapse of a company must not be seen as a total failure or a personal failure.

When I was doing my A-levels (Abitur) a newspaper asked me which career I wished to pursue. I wanted to be an entrepreneur. The newspaper then wrote: "And one of

the A-level students even wants to become an entrepreneur". Something like that would never happen today. It is totally different now. Young people in particular have a completely different perception of money and work anyway.

### Berlin's real family silver is science and research, entrepreneurial structures and the quality of life in the city.

For them, being one's own boss does not comprise the old capitalist model as there are too many people who have set up their own companies and know that running one's own business has little to do with capitalism but rather more with having a bit more freedom to make one's own decisions.

**Adlershof Magazin:** Let's stay with the image of the entrepreneur. It is noticeable that people who set up companies often do not want to be running their own business at all. Is it not the case that in Germany setting up a company is often recommended as an easy solution to staff cuts?

**Gegenbauer:** I don't think that it's an easy solution. Whoever takes a realistic look at what he can do and at the sales prospects of a product or service can realistically assess his chances. Whoever goes into business and

survives the first three years, plans towards the first trade and income tax statements and sets up a funded cash flow and liquidity calculation can manage when times get hard.

**Adlershof Magazin:** We have a slow moving bureaucracy in Berlin. The surrounding countryside lures with low prices. How would you extol the virtues of Berlin as an investment location? What is special about Berlin?

**Gegenbauer:** Quite frankly, Berlin is in a much better position than it was some years ago. We have a fascinating science structure and have no problems at all in getting young people to come to the city. Berlin is a city that really everyone now knows. Berlin is on principle on the agenda of both national and international companies. Besides, you can't look at the city in an isolated way any more. The important thing is that people are coming to the region and investing here.

**Adlershof Magazin:** Is it your opinion that the basic preconditions for this are in existence?

**Gegenbauer:** No, the general framework must be improved. This would include a much more efficient administration. We also of course need a better infrastructure and definitely further internationalisation. Nevertheless, there are many who have already come to Berlin and say that they had no problems at all.

As a result of the privatisation policy over the last years, entrepreneurial structures have come to the city. The accusation is often made with respect to the policy of privatisation that the family silver is being sold off because there is no more money. In my opinion that is utter nonsense. The good thing about privatisation is that new entrepreneurial structures have developed in the city. Berlin's real family silver are sciences, research, entrepreneurship and the quality of life in the city.

**Adlershof Magazin:** What do you think of the debate on immigration in Germany? Isn't the impression emerging abroad that we Germans will only reluctantly allow people into the country?

Werner Gegenbauer (51) übernahm 1979 das von seinem Vater 1925 gegründete Gebäudereinigungs-Unternehmen und baute es zu einem branchenübergreifend tätigen Dienstleister aus. Seit 1997 ist er außerdem Präsident der Industrie- und Handelskammer zu Berlin. Anfang 2000 fusionierte Gegenbauer sein Unternehmen mit der Unternehmensgruppe Bosse, einem ebenfalls in Berlin ansässigen Wettbewerber. GegenbauerBosse zählt mit 12 500 Mitarbeitern und einem Umsatz von 297 Millionen Euro zu den fünf größten Unternehmen dieser Branche in Deutschland. Im August 2001 kündigte Gegenbauer den Verkauf des größten Teil seines Unternehmens an die Salamander AG aus Kornwestheim bei Stuttgart an.

In 1979 Werner Gegenbauer (51) took over the cleaning company founded by his father in 1925 and expanded it into a company active across several industries. Since 1997 Mr Gegenbauer has also been President of the Berlin Chamber of Industry and Commerce (IHK). At the beginning of 2000 he merged his company with the Bosse group, a competitor also based in Berlin. With 12 500 employees and sales of Euro 297 million GegenbauerBosse is among the top five companies in this industry in Germany. In August 2001 Mr Gegenbauer announced that he was selling the largest part of his company to Salamander AG from Kornwestheim near Stuttgart.

Produktes oder einer Dienstleistung, kann seine Chancen realistisch einschätzen. Wer als Unternehmer die ersten drei Jahre übersteht, wer auch den ersten Gewerbesteuer- und Einkommenssteuerbescheid eingepflanzt, wer eine fundierte Cash flow- und Liquiditätsrechnung aufgestellt hat, der kann auch durch schwere Zeiten gehen.

**Adlershof Magazin:** Wir haben in Berlin eine schwerfällige Bürokratie. Wir haben ein Umland, das mit niedrigen Preisen lockt. Wie würden Sie den Investitionsstandort Berlin anpreisen? Was ist das Besondere an Berlin?

**Gegenbauer:** Um es klipp und klar zu sagen: Berlin ist wesentlich besser gestellt als noch vor Jahren. Wir haben eine faszinierende Wissenschaftsstruktur und wir haben überhaupt kein Problem, junge Leute in die Stadt zu bekommen. Berlin ist eine Stadt, die nun wirklich alle kennen. Berlin steht grundsätzlich bei nationalen und internationalen Unternehmen auf der Tagesordnung. Außerdem kann man die Stadt nicht mehr isoliert betrachten. Wichtig ist, dass die Leute in die Region kommen und hier investieren.

**Adlershof Magazin:** Sind Sie der Meinung, dass die Rahmenbedingungen dafür stimmen?

**Gegenbauer:** Nein. Die Rahmenbedingungen müssen verbessert werden. Dazu gehört eine wesentlich effizientere Verwaltung. Wir brauchen natürlich auch eine bessere Infrastruktur. Wir brauchen auf jeden Fall zunehmende Internationalität. Trotzdem gibt es aber schon viele, die nach Berlin gekommen sind und sagen, es sei hier fabelhaft gelaufen.

Durch die Privatisierungspolitik der letzten Jahre sind unternehmerische Strukturen in die Stadt gekommen. Privatisierungspolitik haftet oft das Kainsmal an, dass Tafelsilber verkauft werden muss, weil kein Geld mehr da ist. Aus meiner Sicht ist das Unsinn. Das wirklich Tolle an der Privatisierung ist, dass neue unternehmerische Strukturen in der Stadt entstanden sind. Das Tafelsilber Berlins sind Wissenschaft, Forschung, unternehmerische Strukturen und Lebensqualität.

**Adlershof Magazin:** Wie sehen Sie die Diskussion um die Zuwanderung in Deutschland? Entsteht nicht im Ausland der Eindruck, wir Deutschen würden nur widerwillig Leute ins Land lassen?

**Gegenbauer:** Ich bin fassungslos über die ganze Diskussion! Man tut so, als ob diejenigen, die man gerne ins Land holen würde, mit fliegenden Fahnen kommen würden. Diejenigen, um die



**Man tut so, als ob diejenigen, die man gerne ins Land holen würde, mit fliegenden Fahnen kommen würden. Diejenigen, um die es geht, sind natürlich die, die überall umworben sind. Und für die müssen wir eine Menge tun.**

es geht, sind natürlich die, die überall umworben sind. Und für die müssen wir eine Menge tun. Unsere demografischen Zahlen zeigen eindeutig, dass Zuwanderung nötig ist. Es ist eine Aufgabe der Politik, dem Bürger Vertrauen zu geben, dass hier mit Augenmaß die richtigen Maßnahmen ergriffen werden. Es würde den Deutschen auch ganz gut zu Gesicht stehen, eine Nationalmannschaft im Fußball zu haben, die so bunt gemischt ist wie die französische. Vielleicht würde sie dann öfter gewinnen.

leicht würde sie dann öfter gewinnen.

**Adlershof Magazin:** Wir möchten Ihren Blick auf die künftige Berliner Wirtschaftsentwicklung lenken. Wohin steuert die Stadt?

**Gegenbauer:** Wir wissen nicht, wie lange wir in Berlin noch bei nationalen und internationalen Unternehmen und beim Städtetourismus auf der Tagesordnung stehen. Wir wissen nicht, wie weit und wie lange das Zeitfenster offensteht. Deshalb müssen wir unsere Hausaufgaben erledigen, um die Stadt fit zu machen für eine Zeit, in der wieder Normalität einkehrt. Andere Regionen, andere Städte werden dann wieder an Attraktivität gewinnen.

Es sind nicht nur die weichen Faktoren, denn die Frage, wie man lebt und arbeitet, das alles sind inzwischen harte Faktoren. Doch das, was wir in Berlin zu bieten haben, verhindert einen ähnlich weiten Abstand zum Rest der Republik, wie wir ihn schon einmal in den zwanziger Jahren hatten. Unsere offene Gesellschaft, die ein Zusammenleben ohne Barrieren ermöglicht, das ist etwas, was wir unbedingt erhalten müssen.

*Das Gespräch führten  
Lisa Jani und Peter Strunk.*

**Gegenbauer:** I'm stunned by the whole debate! We seem to think that those who we'd be interested in bringing into the country would arrive with beat of drum and flourish of trumpets.

Those who are concerned of course those who are being courted everywhere and we have to do a great deal for them. Our demographic figures show clearly that immigration is necessary.

It is the job of politics here to reassure people that the right measures are being taken with the appropriate judgement.

It would also be good for the Germans to have a national football team consisting of as many different skin colours as in the French team. Perhaps then it would win more often.

**Adlershof Magazin:** We would like to move your attention to the future economic development of Berlin. Which way is the city heading?

**Gegenbauer:** We don't know for how much longer we'll be on the agenda for national and international companies and for city tourism in Berlin. We do not know how wide the window of opportunity is open or for how long it will remain so. We must therefore get our house in order to make the city fit for when normality returns. Other regions and cities will become more attractive again then.

It's not just the soft factors as how you live and work have in the meantime become hard factors. Yet, what we have to offer in Berlin prevents us from being too distant from the rest of the country much in the same way as in the twenties. Our open society, which enables us to live together without barriers, is something that we have to hang onto at all costs.

**We seem to think that those who we'd be interested in bringing into the country would arrive with beat of drum and flourish of trumpets. Those who are concerned of course those who are being courted everywhere and we have to do a great deal for them.**

## Success with ELIAS Mit ELIAS zum Erfolg

Laser developers on the way up

Laserentwickler auf dem Vormarsch

Photonics is a growing industry in Adlershof. Its success in an entire series of companies has played a significant role – as an example from the field of sensor production shows.

Die Photonik in Adlershof weist hohe Wachstumsraten auf. Der Erfolg einer ganzen Reihe von Unternehmen hat daran maßgeblichen Anteil, wie ein Beispiel aus dem Bereich der Messgeräte-Herstellung zeigt.

ELIAS has an impressive size, a decent, business-like grey appearance and makes an initially unspectacular impression. But what is more important than its outfit is its inner life. Two years of hard development work lie behind it. ELIAS is a high resolution Echelle spectrometer. It is used for the spectral characterisation of narrow-band light sources for laser lithography, or excimer lasers. The machine has no competitors on the international market – as yet – and is not only revered on the other side of the Atlantic. "Besides the Californian company CYMER Inc., the market leader for lithography lasers, we also supply producers of



Excimer lasers are required in semiconductor production to expose the wafers – the basis of chips for mobile phones, personal computers and industrial robots. The requirements of

ELIAS hat eine stattliche Größe, er scheint im dezenten Businessgrau und wirkt auf den ersten Blick etwas nüchtern. Wichtiger als sein Äußeres ist sein

Innenleben. Zwei Jahre harte Entwicklungsarbeit stecken darin. ELIAS ist ein hochauflösendes Echelle-Spektrometer. Es dient der spektralen Charakterisierung von schmalbandigen Lichtquellen für die Laserlithographie, den Excimerlasern. Das Gerät ist – noch – konkurrenzlos und nicht nur jenseits des großen Teiches heiß begehrt. „Wir beliefern

## Debis-Systemhaus T-Systems 1/2 Seite hoch

neben der kalifornischen Firma Cymer Inc., dem Marktführer für Lithographielaser, weitere Ausrüster für die Halbleiterindustrie in Europa und Asien“, berichtet Matthias Scholz, Geschäftsführer der Adlershofer LTB Lasertechnik in Berlin GmbH.

**„Man ist zum Erfolg nicht nur verurteilt, man muss ihn auch suchen.“**

Excimerlaser werden in der Halbleiterproduktion zur Belichtung der Wafer benötigt - Basis der Chips für Handys, Personalcomputer oder Industrieroboter. Die Anforderungen

an diese Bauteile steigen ständig. Immer mehr Informationen sollen auf immer kleineren Chips gespeichert werden. Deshalb muss sich auch die Qualität der Laser laufend verbessern, das heißt sie müssen schmalbandiger werden.

Dafür werden Messgeräte benötigt. Sie müssen die spektrale Reinheit einer solchen Lichtquelle im Femtometerbereich - das sind  $10^{-15}$  Meter - bestimmen können. Dafür ist ELIAS entwickelt worden.

Inzwischen konnte von der LTB GmbH auch der Wunsch der Industrie erfüllt werden, ELIAS für den Vakuum-UV-Bereich bei 157 Nanometern zur Verfügung zu stellen. In diesem Sommer wurden die ersten Geräte ausgeliefert. Scholz' Partner bei der Entwicklung ist das Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS), das ebenfalls in Adlershof seinen Sitz hat. Dort arbeitet Stefan Florek, einer der Väter von ELIAS. Anfang November letzten Jahres ließ er die Fachwelt aufhorchen, als er die ersten Ergebnisse eines Prototyps vorstellte.

Für den eher zurückhaltenden Scholz und seine 30 Mitarbeiter ist ELIAS ein unternehmerischer Erfolg. Elf Jahre ist es her, als er gemeinsam mit drei Partnern den Sprung in die Selbstständigkeit wagte und eine Lasertechnikfirma gründete. Der 50-jährige promovierte Physiker zählt zu den Pionieren des Wirtschaftsstandortes in Adlershof. Seit 1971 war er in der Akademie der Wissenschaften der DDR tätig, zunächst im Institut für Optik und Spektroskopie und später im Zentrum für wissenschaftlichen Geräte-

these parts are constantly increasing. More and more information must be stored on ever smaller chips. Thus, the quality of the lasers must also constantly improve, i.e. their bands must become narrower.

**"Success is not only a matter of destiny, one must also seek it out."**

This requires sensors. They must determine the spectral purity of such a light source down to femtometres - which are  $10^{-15}$  metres. ELIAS has been developed for this purpose.

In the meantime, the industry's demand to be provided with ELIAS for the vacuum UV range at 157 nanometres has also been fulfilled by LTB Berlin GmbH. This summer, the first devices will be delivered. Mr Scholz's developing partner is the Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (Institute for Spectrochemistry and Applied Spectroscopy - ISAS), which also has its headquarters in Adlershof. Stefan Florek, one of the fathers of ELIAS, works there. In early November of last year, he caused a sensation amongst experts, when he presented the first results of a prototype.

For the modest Mr Scholz and his 30 colleagues, ELIAS is a business success. It was eleven years ago that he dared to go it alone with three partners by founding a

laser company. The now 50-year old Doctor of Physics is therefore one of the pioneers of the Adlershof economic site. He was active in the GDR Academy of Science from 1971 onwards, first in the Optics and Spectroscopy Institute and later in the Centre for Scientific Instrument Construction, where he gathered experience with lasers.

In 1990, before it was known that the GDR academy would be closed down, he took the chance of developing something on his own. In order to establish oneself on the laser market, specialist products and durability are required. Mr Scholz's credo is: "Success is not only a matter of destiny, one must also seek it out." Team work is absolutely vital. And since he loves his work with all his heart, the company boss spends nearly half of his day in the laboratory himself. "This keeps you from losing your practical perspective. Many organisational tasks can be delegated in any case."

At the beginning, LTB Lasertechnik concentrated on developing the world's smallest nitrogen laser. This was added to developing laser fluorescence sensors and laser components for excimer lasers. A further company activity is laser sensor technology, which includes ELIAS. LTB Lasertechnik is currently developing a sensor system for early skin cancer recognition in co-operation with the Adlershof Max Born Institute for a project supported by the Berlin Technology Foundation.

bau, wo er Erfahrungen in der Laserentwicklung sammelte.

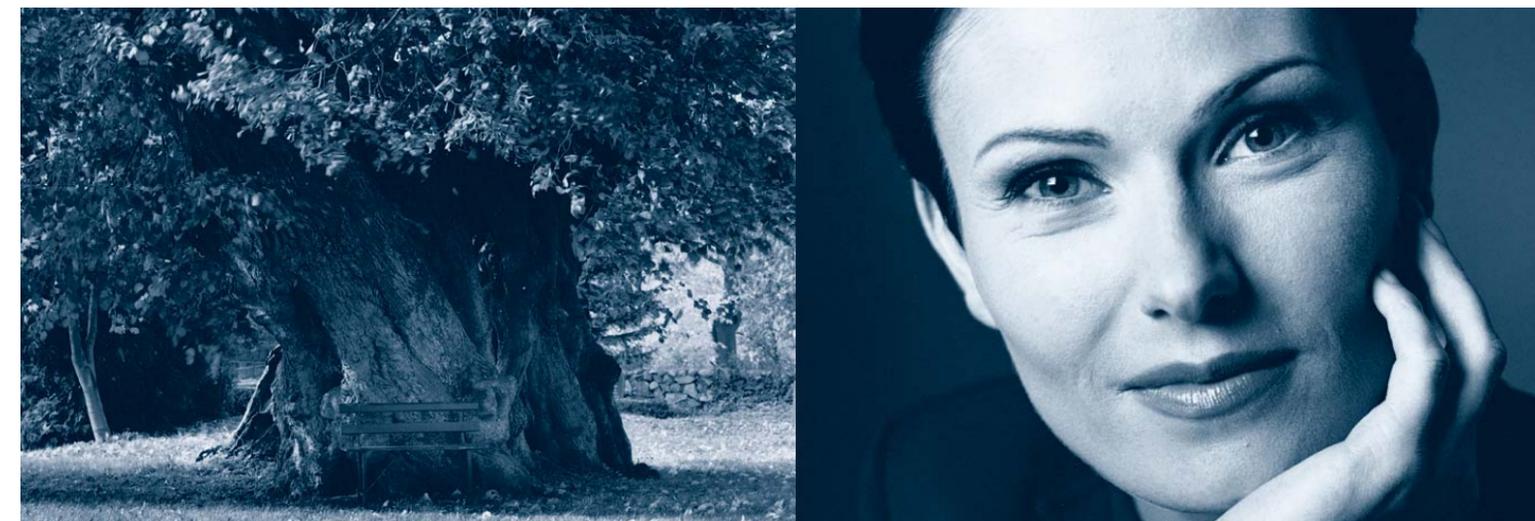
1990, noch bevor feststand, dass die Akademie der Wissenschaften aufgelöst wird, nutzte er die Chance, etwas Eigenes aufzubauen. Um auf dem Lasermarkt Fuß zu fassen, waren Spezialprodukte und Ausdauer gefragt. Scholz: „Man ist zum Erfolg nicht nur verurteilt, man muss ihn auch suchen.“ Teamarbeit ist für ihn das A und O. Und weil sein ganzes Herzblut am Beruf hängt, steht der Firmenchef täglich mindestens einen halben Tag selbst im Labor. „So verliert man den Praxisbezug nicht. Viele organisatorische Aufgaben lassen sich ja auch delegieren.“

Am Anfang der LTB Lasertechnik stand die Entwicklung des kleinsten Stickstofflasers in der Welt. Daneben werden Laserfluoreszenz-Messsysteme und Laserkomponenten für Excimerlaser entwickelt und gefertigt. Ein weiteres Standbein des Unternehmens ist die Messtechnik für Laser. Hierzu gehört auch ELIAS. Gegenwärtig entwickelt LTB Lasertechnik gemeinsam mit Wissenschaftlern vom Adlershofer Max-Born-Institut ein Messsystem zur Früherkennung von Hautkrebs, ein Projekt, das von der Technologiestiftung Berlin unterstützt wird.

Sylvia Nitschke

► Wegbereiter: Matthias Scholz, Geschäftsführer der LTB-Lasertechnik in Berlin GmbH, ist einer der Väter des Echelle-Spektrometers. Mit dem Sprung in die Selbstständigkeit vor 11 Jahren legte er den Grundstein für ELIAS.

► Matthias Scholz is the Managing Director of the LTB-Lasertechnik in Berlin GmbH. The decision to establish his own business was the basis for the success of ELIAS.



## » Die Wurzeln unseres Erfolges sind Vertrauen, Kompetenz und Transparenz.

Mit der Höhe gewinnt man auch an Horizont. Kienbaum kann auf Erfahrungen aus über 50 Jahren erfolgreicher Beratungstätigkeit bauen. Unser Ziel für die Zukunft ist es, als eine der führenden Management-Beratungen in Europa für Sie erfolgreich zu sein. Kienbaum Berlin GmbH, Grolmanstraße 36, 10623 Berlin, Telefon +49 (0 30) 88 01 99-0, Telefax +49 (0 30) 88 01 99-26, e-mail berlin@kienbaum.de, www.kienbaum.de

# Die Lange Nacht der Wissenschaften The long night of the sciences

Special insight: About 15,000 visitors were fascinated by the presentation of the scientific institutes in Adlershof. They took the opportunity to have a close look at modern facilities. But also moments of the past could be admired – such as this wind-channel from the nineteen thirties of the last century.

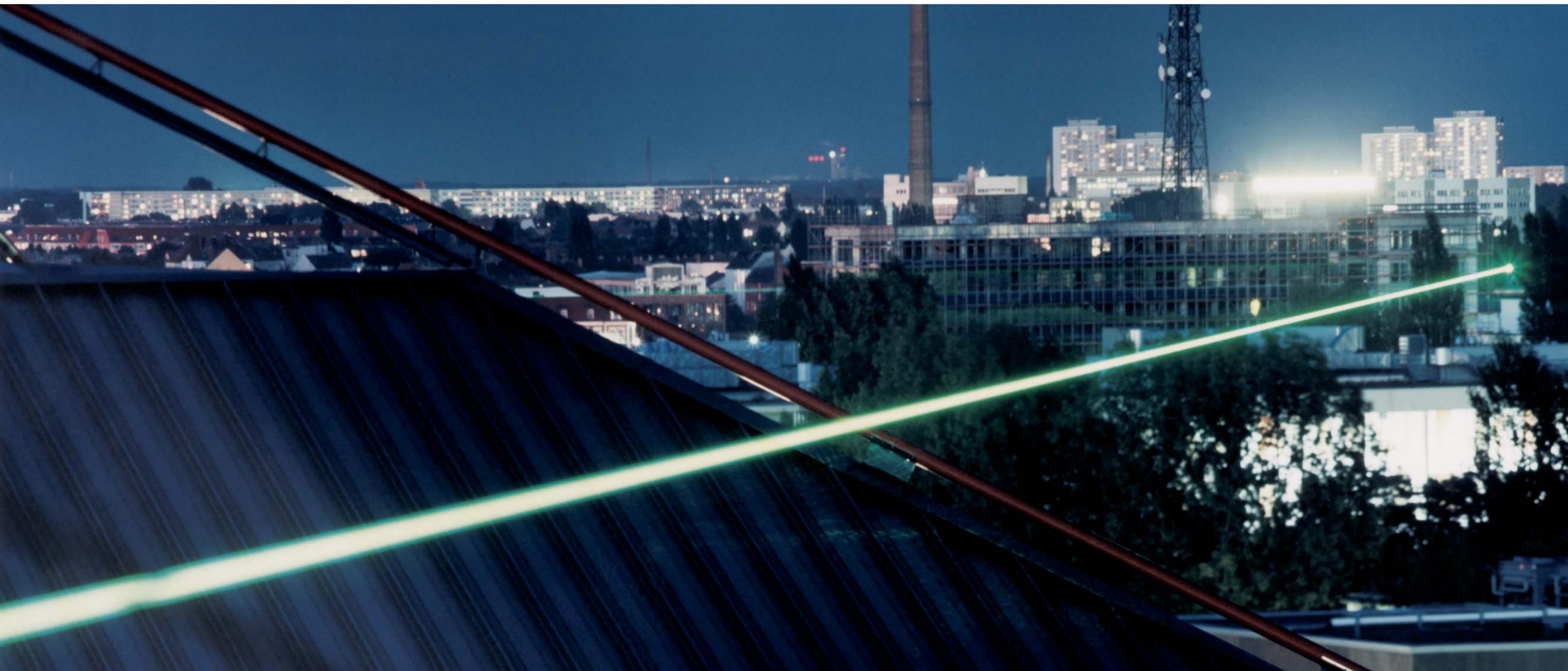
Einblick: Fasziniert von Wissenschaft waren die rund 15 000 Besucher in Adlershof. Viel neues, aber auch altes, wie dieser Windkanal aus den dreißiger Jahren, war zu sehen.



► Es war ein gewagtes Experiment. Doch warum sollte es nicht funktionieren? Seit 1987 finden in Berlin die „Langen Nächte der Museen“ statt. Mit großem Erfolg, wie Hunderttausende von Besuchern inzwischen beweisen. Warum also nicht diesen Erfolg mit der Wissenschaft wiederholen? Institute und Labors sind keine Museen. Dennoch engagierten sich über 80 Forschungseinrichtungen am 15. September 2001 an der ersten „Langen Nacht der Wissenschaften“ in der deutschen Hauptstadt. Bis zuletzt war nicht abzusehen, ob die Berliner sich für die Züchtung von Kristallen oder Solarzellen ebenso interessieren, wie für antike Skulpturen oder alte Dampflokomotiven. Sie ließen die Wissenschaftler nicht im Stich. Über 60 000 kamen, rund 15 000 allein nach Adlershof in die Stadt für Wissenschaft, Wirtschaft und Medien – ein Spitzenplatz. Dort gab es Experimente zu bestaunen und Vorträge zu hören, virtuelle Realitäten zu durchstreifen und Ausstellungen zu besichtigen. Höhepunkt war ein Laserstrahl, der ein sechs Kilometer langes Dreieck über den Dächern von Adlershof beschrieb (siehe S. 38/39).



► It was a bold venture. But, why should it not work? In 1987 the "Long museum nights" were introduced in Berlin. And with great success as has since been proven by the hundreds of thousands of visitors. Therefore why not repeat this success with the sciences? Institutes and laboratories are not museums. Nevertheless on 15 September 2001 over 80 research establishments participated in the first "long night of the sciences" in the German capital. Right up to the last moment no one could predict whether or not the interest of the Berliners in the synthesis of crystals or the development of solar cells would match their fascination with ancient sculptures or old steam engines. They did not let the scientists down. Over 60.000 visitors came, approximately 15.000 to Adlershof alone, the city of science, business and media – a top location. Here they could gaze in wonder at experiments, listen to lectures, wander through virtual reality and visit exhibitions. The highlight was a laser beam which described a 6 km long triangle over the roofs of Adlershof (see photo below).





# Aufbruch in die Taking off for

# Wissensökonomie the knowledge economy

Prof. Dr. Rolf Scharwächter

Germany needs a new climate for start-ups

Deutschland braucht ein neues Gründerklima

**N**eugier, Leidenschaft, Wille zum Erfolg und Bereitschaft zum Dialog - diese Fähigkeiten zeichnen erfolgreiche Unternehmensgründer aus. Es ist kein Zufall, dass Wirtschaftswachstum heute mehr denn je aus den Quellen neuen Wissens entspringt. Wirtschaftswachstum hat eine neue Qualität gewonnen, es ist „fortschrittlicher“ geworden. Synergien zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen sind dabei ein entscheidender Erfolgsfaktor. Besonders kraftvolles Wachstum ist

**C**uriosity, passion, the will to succeed and openness to dialogue: these are the skills that characterize successful company founders. It is not by chance that business growth now has its source more than ever in the well-springs of new knowledge. Business growth has taken on a new quality, it has become more "progressive". Synergies between different scientific disciplines are a decisive factor in ensuring success. Growth is particularly vigorous wherever research and development generate new knowledge. The rapid conversion of

that knowledge into marketable and competitive products and services is ensured by scientists and companies with a special profile.

On a world scale, successful clusters - local networks of research and development, teaching and enterprises - have been formed to find and develop ideas and to found enterprises on that basis. Their characteristics are openness in respect of the market and competition, a well-developed infrastructure, the targeted investment of venture capital, an innovative scientific environment, a network of industrial customers and suppliers and finally a high level of education and a stimulating social and cultural environment. A whole series of European science and technology parks could be cited as examples: Cambridge in Britain, Sophia Antipolis near Nice in France, Espoo near the Finnish capital of Helsinki, and last but not least Munich and Berlin Adlershof in Germany. It has long been the case that these clusters lack not venture capital or even innovative ideas but rather qualified scientists and engineers.

In an intercontinental comparison, the clusters in the USA, Canada and Israel display strengths and the German ones weaknesses. There are many reasons for this: There is too much regulation in Germany; the bureaucracy is an obstacle to rapid decision-making. There are not enough incentives such as low taxes, but plenty of business promotion systems. In education, there is a lack of encouragement for self-employment and personal initiative. There is scarcely any imparting of knowledge about the market economy at German schools. There are deficiencies in the cultural and social spheres as well. In Germany, entrepreneurs who fail face sanctions and are not encouraged to apply their valuable experience in a second attempt. For the future, it is advisable not just to reduce tax burdens and bureaucratic obstacles and to impart knowledge of the market economy. Strong clusters emphatically need to be developed and promoted so that their positive example can serve as an inspiration for other regions.

**„Weltweit haben sich erfolgreiche Cluster zur Ideenfindung, zur Ideenentwicklung und daraus folgend zu Unternehmensgründungen gebildet.“**

**“On a world scale, successful clusters have been formed to find and develop ideas and to found enterprises on that basis.”**

überall dort zu finden, wo Forschung und Entwicklung neues Wissen erzeugen. Dessen schneller Transfer in markt- und wettbewerbsfähige Produkte und Leistungen wird von Wissenschaftlern und Unternehmen mit besonderem Profil getragen.

Weltweit haben sich erfolgreiche Cluster - lokale Netzwerke aus Forschung und Entwicklung, Lehre sowie Unternehmen - zur Ideenfindung, zur Ideenentwicklung und daraus folgend zu Unternehmensgründungen, gebildet. Kennzeichen sind Offenheit im Hinblick auf Markt und Wettbewerb, eine entwickelte Infrastruktur, der gezielte Einsatz von Risikokapital, ein innovatives wissenschaftliches Umfeld, ein Netz industrieller Kunden und Zulieferer und schließlich ein hohes Bildungsniveau sowie ein anregendes soziales und kulturelles Umfeld. Als Beispiele können eine ganze Reihe europäischer Wissenschafts- und Technologieparks genannt werden: Cambrige in Großbritannien, Sophia Antipolis bei Nizza in Frankreich, Espoo nahe der finnischen Hauptstadt Helsinki, und nicht zuletzt in Deutschland München sowie Berlin Adlershof. Schon längst fehlt es diesen Clustern nicht mehr an Risikokapital oder gar an innovativen Ideen, sondern vielmehr an qualifizierten Natur- und Ingenieurwissenschaftlern.

Im transkontinentalen Vergleich zeigen die Cluster in den USA, Kanada und Israel Stärken, die deutschen dagegen Schwächen. Hierfür gibt es viele Gründe: In Deutschland wird zuviel reguliert, die Bürokratie behindert schnelle Entscheidungen. Es gibt zu wenig Anreize wie beispielsweise niedrige Steuern, dafür um so mehr Fördersysteme. In der Bildung fehlt es an Anregung zur Selbstständigkeit und Eigeninitiative. Kenntnisse über Marktwirtschaft werden an deutschen Schulen kaum vermittelt. Defizite bestehen auch im kulturellen und sozialen Bereich. So werden in Deutschland gescheiterte Unternehmer mit Sanktionen belegt und nicht ermuntert, ihre wertvollen Erfahrungen in einen zweiten Versuch einzubringen. Für die Zukunft ist nicht nur der Abbau steuerlicher Belastungen und bürokratischer Hemmnisse sowie die Vermittlung marktwirtschaftlicher Kenntnisse zu empfehlen. Nachdrücklich sind auch starke Cluster zu entwickeln und zu fördern, deren positive Ausstrahlung auf andere Regionen übergreift.

MERCEDES

## ABSTIEG IN DIE

## DESCENT TO THE

## PAST

### Development of a former airfield

Before bulldozers are allowed to roll over the Adlershof building site, experts search every centimetre for dangerous and harmless witnesses of the past.

## VERGANGENHEIT

### Erschließung eines ehemaligen Flughafens

Bevor die Bagger auf den Adlershofer Bauflächen anrücken dürfen, suchen Experten jeden Zentimeter nach gefährlichen und ungefährlichen Zeitzeugen ab. Denn wo einst sich der Sozialismus entfaltetete, gibt es hin und wieder Überraschungen.

Fotos: Schilke

A cold wind howls above, two metres beneath the earth's surface, drops fall constantly as if in a tomb. "This here", Olaf Rapp explains in an echoing voice, pointing at the group, "was an underground condenser station." The square building which is reminiscent of a die, was rammed into the earth, thin airing vents peek less than a metre above the surrounding empty building estate. Pipes with black mantling run in broad ducts along the walls, thick enough for a human to climb through comfortably. "From here, the shafts run to the neighbouring buildings, for example the old aeroplane hangar, the former garages and the regimental guard canteen. The steam heated the entire facility. Condensed steam was collected here and guided back to the heating building."

Olaf Rapp is a technician at GeBe Gebäudetechnik, Berlin (Building Technology Berlin). He

**A descent beneath Adlershof's surface means taking a tour through its turbulent history.**

is used to explaining things in a concise and precise way. It is his task to prepare the former barracks area to the north of the Rudower Chaussee for development. From the middle of the coming year, the Greater Berlin roadway is due to run through here, requiring building authorisation. The condenser station's days are numbered, as it will make way for the new road. "No-one would construct such channels and distribution centres today," Mr Rapp declares. "But in the GDR, they had no modern ground cabling with its strong insulation. So one had to dig extensive shafts for the steam ducts."

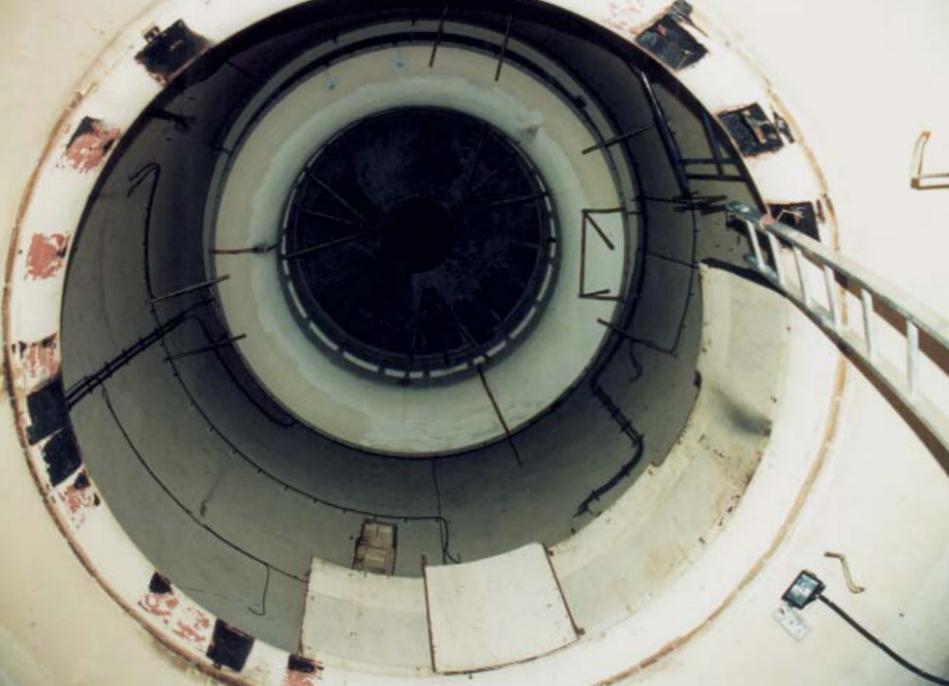
A descent beneath Adlershof's surface means taking a tour through its turbulent history, beginning in 1891, with Otto Lilienthal's first attempts to fly over the bumpy fields near Johannisthal. In 1909, the airport carrying the same name was built. Three years later, the Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (German Experimental Aviation Institute) set up its headquarters to the south of the airport, and researched exclusively for the Nazi Luftwaffe from 1933 onwards. At times, up to 1900 researchers and technicians worked here. The old supply shafts down which Olaf Rapp climbs were built a decade after the war. Between 1957 and 1965, the GDR's "Felix Dzierzynski" regimental guard extended the old building to the north of the Rudower Chaussee to create its headquarters. Steam pipes, drinking water, power cables and telephone: All the live lines ran through these man-sized canals, with their occasional ventilation shafts reaching up to the surface. The pipes are still running as the buildings await their renovation for the Humboldt University and the new administration centre of the large Berlin district of Treptow-Köpenick. Wild cats frequent the subterranean network. But soon, the bulldozers will advance here too, in order to lay modern conduit systems.

Oben pfeift kalter Wind, zwei Meter unter der Erde fallen stete Tropfen wie in einer Gruft. „Dies hier“, sagt Olaf Rapp mit hallender Stimme und deutet in die Runde, „war eine unterirdische Kondensatorstation.“ Wie ein Würfel ist der quadratische Bau in die Erde gerammt, schmale Lüftungsschlitze ragen kaum einen Meter über die umliegende Baubrache heraus. An der Wand laufen schwarz umwickelte Rohre in breiten Schächten, so dick, dass ein Mensch mühelos hindurch klettern könnte. „Von hier aus reichen die Schächte zu den benachbarten Gebäuden, beispielsweise dem alten Flugzeughangar, den ehemaligen Garagen und der Kantine des Wachregiments. Der Dampf beheizte das ganze Areal, in dieser Station wurden kondensierte Dämpfe aufgefangen und an das Heizhaus zurück geleitet.“

Olaf Rapp ist Techniker bei der GeBe Gebäude-technik Berlin. Er ist es gewohnt, knapp und präzise zu erklären. Seine Aufgabe besteht darin, das ehemalige Kasernengelände nördlich der Rudower Chaussee für die Erschließung vorzubereiten. Hier soll der Groß-Berliner Damm verlaufen, dazu muss Baufreiheit her. Die Tage der Kondensatorstation sind gezählt, sie weicht demnächst der neuen Fahrbahn. „Kein Mensch würde heute mehr solche Leitungskanäle und Verteilerstationen mauern“, meint Rapp. „Doch in der DDR gab es die modernen Erdleitungen mit ihren starken Isolationen noch nicht. Da musste man für die Dampfrohre eigens aufwändige Schächte graben.“

Der Abstieg unter die Adlershofer Erde ist ein Rundgang durch die bewegte Geschichte, die im Jahr 1891 mit Otto Lilienthals ersten Flugversuchen auf der hügeligen Wiese bei Johannisthal begann. 1909 entstand dort der gleichnamige Flughafen. Drei Jahre darauf siedelte sich südlich davon die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt an, die nach 1933 fast ausschließlich für die Lufrüstung des Naziregimes forschte. Bis zu 1900 Forscher und Techniker waren hier zeitweise tätig. Die alten Versorgungsschächte, in die Olaf Rapp hinunter steigt, entstanden ein Jahrzehnt nach dem Krieg. Zwischen 1957 und 1965 baute das DDR-Wachregiment "Felix Dzierzynski" die alten Gebäude nördlich der Rudower Chaussee zum Hauptquartier aus. Dampfrohre, Trinkwasserleitungen, Strom- und Telefonkabel: Alle Lebensadern liefen durch die mannshohen Kanäle, die an einigen Stellen mit Lüftungsschächten bis zur Oberfläche reichen. Noch sind die Rohre in Betrieb, denn die Gebäude harren ihrer Sanierung: für die Humboldt-Universität und das neue Verwaltungszentrum des Berliner Großbezirks Treptow-Köpenick. Wilde Katzen streichen durch das unterirdische Netz. Doch bald rücken auch hier die Bagger an, um moderne Leitungssysteme zu verlegen.

**Der Abstieg unter die Adlershofer Erde ist ein Rundgang durch die bewegte Geschichte des Standortes.**



„Bevor die Bagger kommen, müssen wir den Baugrund gründlich absuchen, um jedes Risiko auszuschließen und eventuelle Hindernisse aufzuspüren“, erläutert Clemens Liedtke, Projektleiter für Erschließung bei der Berlin Adlershof Aufbaugesellschaft (BAAG). Er residiert in der sechsten Etage eines Geschäftshauses in der City West, Nähe Kurfürstendamm. Er steht vor einem riesigen Luftbild an der Wand, in das die nächsten Bauvorhaben skizziert sind. Langsam wandert sein Finger auf eine große Brache: „Der Flughafen Johannisthal diente dem Wachregiment nach dem Krieg als Truppenübungsplatz, er wurde nicht anderweitig bebaut. Dort ent-

**„Bevor die Bagger anrücken dürfen, müssen wir den Baugrund gründlich absuchen, um jedes Risiko auszuschließen und eventuelle Hindernisse aufzuspüren.“**

steht ein Naturschutzgebiet. Nördlich davon standen vor dem Krieg Fabriken, in denen Flugzeugteile und Motoren hergestellt wurden. Alles strategisch wichtige Ziele.“ Die Kabelschächte des DDR-Wachregiments bereiten Clemens Liedtke kaum Sorgen, ihre Lage ist im wesentlichen bekannt. Seine Aufmerksamkeit gilt vor allem gefährlichen Funden: „Wir haben das Erschließungsgebiet westlich des Flughafens detailliert geprüft, zum Glück kam dort kaum Munition zum Vorschein. Aber im Bereich des Flughafens selbst, der nördlichen Industrieflächen und der früheren Versuchsanstalt stießen wir gelegentlich auf Blindgänger. Einige Bomben, Sprenggranaten, Teile von Panzerfäusten, sogar komplette Maschinengewehre fanden die Bergungsdienste, die jede Baufläche im Adlershofer Terrain vor Beginn der Bautätigkeit mit Hilfe von Luftbildern begutachten. „Diese Bilder stammen von den Alliierten, die den Flughafen im Frühjahr 1945 mehrfach bombardierten“, erzählt Clemens Liedtke und zieht eine alte Aufnahme aus einem dicken Ordner. Rote und gelbe Punkte überziehen das Foto.

north, factories stood before the war, where aeroplane parts and motors were produced. All strategically important targets.”

The cable shafts of the GDR regimental guard are no cause of concern for Clemens Liedtke, since their position is largely known. He is particularly interested in dangerous finds: “We have examined the development area to the west of the airport in detail and fortunately found almost no ammunition. But in the area of the airport itself, the northern industrial areas and the former testing institute, we occasionally found unexploded bombs.” Some bombs, grenades, parts of anti-tank weapons and entire machine guns were found by the salvage services who assess every

**“Before the bulldozers are allowed to arrive, we must carefully search the building area in order to exclude every risk and discover possible obstacles.”**

building site in the Adlershof area with the help of aerial photography before construction work is allowed to begin. “These pictures stem from the Allies, who bombed the airport several times in early 1945,” Clemens Liedtke explains, and pulls an old photograph from his thick file. Red and yellow spots cover the photo. “There is an increased danger of finding unexploded bombs at these points.” Starting with the aerial photos, the specialists search the ground with metal detectors. No metal can escape the machines to a depth of six to eight metres. “But it gets difficult if the areas are still built up or paved”. Then we position a fireman directly beside the bulldozer, who can stop all work immediately in the event of a suspicious object.”

Frank Lauterbach is an engineer at the Adlershofer Büro für Umweltplanung (Adlershof Office for Environmental Planning). He and his colleagues supervise the development work on-site, and are contracted by the BAAG. “Three years ago, we found a heavy bomb on the

**A B S T I E G I N D I E V E R G A N G E N H E I T**

**D E S C E N T T O T H E P A S T**

banks of the Teltow canal, to the south of the science park, directly beneath the foundations of one of the buildings from the fifties,” he reports. “All that was needed was a spade to scratch the bomb. Thus, the salvaging service decided to immediately detonate the bomb where it was.” In the region of the former airport and the research institutes of the science park, these precautionary measures have not been necessary up to now: All discovered bombs were defused by experts under strict security conditions.

But whilst searching for ammunition, the experts also find other things: They even dug up a complete aeroplane engine which the Nazis had left to the south of the Rudower Chaussee. In 1999, to the north of the airport, parts of a cockpit made of acrylic glass, with hinges and well-preserved leather insulation were discovered. The experts also found a large amount of steel coil and steel nails as thick as fingers, “which were about 30 to 40 centimetres long” as Clemens Liedtke estimates, showing the length with his hands. “They were probably used to fix the aircraft in the event of high winds. In an old bomb crater, the builders found a bunker which people had obviously simply filled in after the end of the war,” Clemens Liedtke speculates. The bunker was three metres high, round and had a diameter of two metres. It probably served as a dugout for observations at the airport. Bunkers dating back to the GDR regimental guard were also found. “In one case, a completely subterranean building was found, which was at least 30 by 50 metres long and up to three metres beneath the surface,” Clemens Liedtke recalls. “The walls were about half a metre thick and were probably used as a firing range.” Directly behind the Bundesanstalt für Materialforschung (Federal Materials Examination Office - BAM), two bunkers were hidden in the ground, possibly for scientists at the GDR Academy of Science as protection in case of war. Now here near all the areas in the estate have been examined.

**In einem alten Bombentrichter fanden die Bauarbeiter einen Bunker mit zwei Metern Durchmesser.**



„An diesen Stellen besteht erhöhte Gefahr, Blindgänger zu finden.“ Von den Luftbildern ausgehend, suchen die Spezialisten dann die Erde mit Metalldetektoren ab. Sechs bis acht Meter „leuchten“ sie in die Tiefe, kein Metallstück, das ihren aufmerksamen Messgeräten entgehen könnte. „Doch wenn die Flächen noch bebaut oder versiegelt sind, wird es schwierig. Dann stellen wir einen Feuerwerker direkt neben den Bagger, der bei einem verdächtigen Gegenstand in der Erde sofort alle Arbeiten stoppen kann.“

Frank Lauterbach ist Ingenieur im Adlershofer Büro für Umweltplanung. Er und seine Kollegen betreuen die Erschließungsarbeiten vor Ort, im Auftrag der BAAG. „Vor drei Jahren fanden wir am Ufer des Teltow-Kanals ein Stück weit südlich des Wissenschaftsparks eine schwere Bombe, direkt

**In an old bomb crater, the builders found a bunker which people had obviously simply filled in after the end of the war.**

unter dem Fundament eines Gebäudes aus den fünfziger Jahren“, berichtet er. „Da hat nur ein Spatenstich gefehlt, die Bombe anzukratzen. Deshalb hat sich der Bergungsdienst damals entschieden, den Blindgänger an Ort und Stelle zu sprengen.“ Im Bereich des früheren Flugplatzes und der Forschungsinstitute des Wissenschaftsparks war diese Vorsichtsmaßnahme bislang nicht nötig: Alle gefundenen Bomben wurden unter strengen Sicherheitsauflagen von Experten entschärft. Auf der Suche nach Munition werden die Fachleute aber auch anderweitig fündig: So gruben sie südlich der Rudower Chaussee einen kompletten Flugzeugmotor aus, den die Nazis dort zurückgelassen hatten. 1999 kamen nördlich des Flugfeldes

► Zeuge der Vergangenheit: Einst wurden in diesem Trudelturm Flugzeugmodelle unter extremen Bedingungen getestet.

► This wind tunnel was once used for testing models of aircrafts under extreme conditions.

Teile einer Flugzeugkanzel aus Plexiglas zum Vorschein, mit Scharnieren und gut erhaltenen Lederdichtungen. Dazu fanden die Experten jede Menge Stahlseile und fingerdicke Stahlnägel, „etwa dreißig bis vierzig Zentimeter lang“, schätzt Clemens Liedtke und deutet die Spanne mit den Händen an. „Daran wurden die Flugzeuge vermutlich bei starkem Wind festgezurr.“ In einem alten Bombentrichter fanden die Bauarbeiter einen Bunker, „den die Leute nach Kriegsende dort wahrscheinlich einfach abgekippt hatten“, wie Clemens Liedtke mutmaßt. Der Bunker war drei Meter hoch, kreisrund mit zwei Metern Durchmesser. Vermutlich diente er als Unterstand für Beobachtungen auf dem Flugplatz. Auch aus der Zeit des DDR-Wachregiments wurden Bunker gefunden. „In einem Falle war das ein richtiges unterirdisches Gebäude, gut dreißig mal fünfzig Meter lang, das von der Oberfläche drei Meter in die Tiefe reichte“, erinnert sich Clemens Liedtke. „Die Mauern maßen etwa einen halben Meter, wahrscheinlich wurde er als Schießstand genutzt.“ Gleich hinter dem Gebäude der Bundesanstalt für Materialforschung (BAM) lauerten zwei Bunker in der Erde, möglicherweise für die Wissenschaftler der DDR-Akademie für Wissenschaften, die dort im Kriegsfall Unterschlupf finden sollten. Noch sind längst nicht alle Flächen im Areal abgesucht und für die Bebauung freigegeben. „Wir vermuten noch weitere Bunker, die in keinem Plan verzeichnet sind.“

Doch auch nichtmilitärische Funde können den Experten erhebliches Kopfzerbrechen bereiten. Zur Versorgung des Flugplatzes befand sich seit den zwanziger Jahren weiter südlich am Teltow-Kanal ein Tanklager für Flugzeugbenzin, das mit dem Flugfeld durch Gleise verbunden war. Nach dem Krieg nutzte die DDR diese Anlagen, um Staatsreserven an Kerosin, Benzin und anderen Mineralölen zu speichern. Mitte der siebziger Jahre waren die Tanks derart durchgerostet, dass große Mengen Öl ins Erdreich flossen. Zwar gab die DDR das Lager auf und tauschte die oberen beiden Bodenmeter aus. „Doch wir mussten jetzt feststellen, dass die Öle tiefer, bis ins Grundwasser vorgedrungen waren“, erläutert Clemens Liedtke. „Seit Herbst 1997 sind wir nun damit beschäftigt, das 3,5 Hektar große Gelände zu sanieren.“

Riesige Tanks fanden sich auch auf dem Flugfeld und in der Baugrube für das neue Chemie-Lehrgebäude der Humboldt-Universität. Im Nordzipfel des Flughafens stießen die Bergungsdienste sogar auf eine komplette Tankstelle, mit drei Behältern in der Erde, jeder sechs Meter lang und zwei Meter im Durchmesser. Auch die Tankstelle des ehemaligen Wachregiments südlich der Landebahnen entpuppte sich als

**Bomben, Sprenggranaten, Panzerfäuste, sogar Maschinengewehre wurden schon ausgegraben.**

**„Some bombs, grenades, parts of anti-tank weapons and entire machine guns were found.“**

„We expect to find more bunkers which are not marked on any map.“

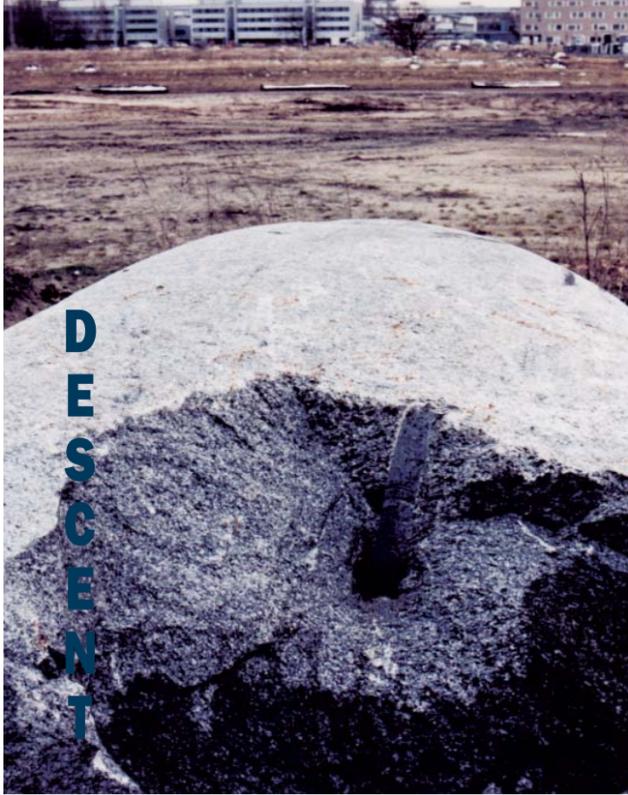
But civilian finds can also pose great problems for the experts. To supply the airport from the 20s, an air fuel tank to the south on the Teltow canal was connected to the airport by railway. After the war, the GDR used the facility to store state reserves of kerosene, petrol and mineral oils. In the mid-70s, the tanks were so rusty that large amounts of oil leaked into the ground. Although the GDR abandoned the facility and renewed the top two metres of soil, "we found that the oil had seeped down to the water table," as Clemens Liedtke explains. "Since the autumn of 1997, we have been busy cleaning up the 3.5 hectare area."

There were enormous tanks at the airport and in the building foundations for the new Chemistry teaching building of the Humboldt University. At the northern tip of the airport, the salvage services even discovered an entire fuelling station with three containers in the ground, each measuring six metres in length and two metres in diameter. The former regimental guard's petrol station also turned out to be an expensive clean-up operation.



Over the years, the petrol and diesel had dripped to a depth of eight metres. "That's how deep we have to dig out the earth, before building sheet piling to protect the water table and filling in new soil", Clemens Liedtke says.

**A B S T I E G I N D I E V E R G A N G E N H E I T**



**D E S C E N T**

**T O T H E P A S T**

"Including the new soil, this will cost almost 400,000 Euro. Carefulness is the most important aspect of his work. We can't cut costs here, otherwise sooner or later it will be twice or three times as expensive." Bulldozers also dug up several thousand bandage boxes at the airport, which the regimental guard had buried there at some time or other.

Some of the finds will be kept for posterity to document history. For instance, the bulldozers cleared large parts of the runways with their original bitumen surface. They were organised in an octagon, so that aeroplanes could land regardless of the wind direction. In the middle, there was a circle of several rows of cobble-stones. Half of this inner circle was uncovered and marked with pegs. In future, the south promenade is due to follow that route, from where it will be possible to see the planned nature reserve. A large biotope could develop relatively undisturbed on the former troop training ground of the GDR regimental guard, including unique flora and fauna. The promenade runs directly behind the science park's institutes to the north of the Rudower Chaussee. The only prehistoric find will also be laid to rest there: An erratic boulder, the remains of the ice-age, which arrived here from Scandinavia.

The remnants of the past will also be very apparent within the science park. "In the former Experimental Flying Institute, we found the foundations of the pendulum frame tester", the development expert Frank Lauterbach reports. "The cable shafts and steel railings to which the engines were attached and tested still exist today. The witnesses of the time will be incorporated into green areas connecting the most important buildings of the Humboldt University." In front of the large wind canal,

**„Wir vermuten noch weitere Bunker, die in keinem Plan verzeichnet sind.“**

**"We expect to find more bunkers which are not marked on any map."**

teurer Sanierungsfall. Im Laufe der Jahre sickerten Benzin und Diesel bis in eine Tiefe von acht Metern. „So tief müssen wir das Erdreich ausheben, Spundwände gegen das Grundwasser setzen und neuen Boden auffüllen“, meint Clemens Liedtke. „Den neuen Boden eingerechnet, kostet das knapp 400 000 Euro.“ Für ihn ist Sorgfalt oberstes Gebot. „An dieser Stelle dürfen wir nicht sparen, das schlägt sonst irgendwann doppelt und dreifach auf uns zurück.“ Aus der Erde des Flugplatzes holten die Bagger außerdem einige tausend Verbandspäckchen, die das Wachregiment dort irgendwann vergraben hatte.

Ein Teil der Funde soll für die Nachwelt erhalten bleiben, zur Dokumentation der Geschichte. So legten die Bagger große Teile der alten Startbahnen frei, noch original mit Bitumen gedeckt. Sie waren in Form eines Achtecks angeordnet, damit die Flugzeuge in jeder beliebigen Windrichtung landen und starten konnten. In der Mitte davon befand sich ein kreisrunder Zirkel aus mehreren Reihen Kopfsteinpflaster. Eine Hälfte dieses inneren Zirkels wurde freigelegt und mit Pflöcken markiert. Künftig soll der südliche Promenadenweg dort entlang führen, von dem aus man einen Blick in das Naturschutzgebiet werfen kann. Auf dem späteren Truppenübungsplatz des DDR-Wachregiments konnte sich relativ ungestört ein großes Biotop entwickeln, mit einzigartiger Fauna und Flora. Der Promenadenweg verläuft gleich hinter den Instituten des Wissenschaftsparks auf der nördlichen Seite der Rudower Chaussee.

Dort soll auch der einzige prähistorische Fund seine Ruhestätte finden: Ein Findling, den die letzte Eiszeit von Skandinavien bis hierher geschoben hat.

Aber auch innerhalb des Wissenschaftsparks werden die Spuren der Vergangenheit unübersehbar sein. „In der ehemaligen Versuchsanstalt für Luftfahrt fanden wir die Fundamente des Pendelrahmen-Prüfstandes“, berichtet der Denkmalsicherungsexperte Frank Lauterbach. „In den Betonblöcken liegen noch die Leitungsschächte und Stahlschienen, an denen die Motoren festgemacht und getestet wurden. Diese Zeitzeugen werden in einer Grünanlage zu besichtigen sein, welche die wichtigsten Gebäude der Humboldt-Universität miteinander verbinden soll.“ Vor dem „Großen Windkanal“ fanden sich ebenfalls Pflasterreste aus der Vorkriegszeit und Schienen für Schlitten, auf denen die Testingenieure der Versuchsanstalt ihre Flugzeugteile montierten. Anschließend schoben sie die Schlitten per Hand in den Windkanal. Im weithin sichtbaren Trudelturm, wie die anderen Reste der Versuchsanstalt mittlerweile zum Industriedenkmal erklärt, fanden Bauarbeiter etliche technische Zeichnungen

► Gestrandet: Mit der letzten Eiszeit kam dieser Findling nach Adlershof. Er gehört zu den ältesten Funden auf dem ehemaligen Gelände des DDR-Wachregiments.

► An erratic bloc ran aground in Adlershof during the last boulder period. It is probably the oldest trove on the site of former East-German guard regiment.



aus den dreißiger Jahren, vergraben unter meterhohen Müllbergen. Dort lagen auch viele kleinere Stahlteile, die zum früheren Steuerstand des Trudelwindkanals, wie der Turm exakt heißt, gehörten. „Wir können den Steuerstand nun ziemlich genau rekonstruieren“, weiß Frank Lauterbach, „ob wir ihn als historisches Stück wieder aufbauen, ist allerdings noch nicht entschieden“. In der Erde stecken heute noch armierte Betonfundamente des ehemaligen Motorenprüfstands, der für schallgedämpfte Tests vorgesehen war, gleichfalls mit eingegossenen Stahlschienen für die Motorenaufhängung. Unter der im Jahre 1919 errichteten Elektrozentrale der Versuchsanstalt, die vom DDR-Wachregiment als Waschhaus genutzt wurde, liegen noch die schwingungsdämpfenden Fundamente, die seinerzeit die schweren Transformatoren abstützten.

Doch solche technikhistorisch wertvollen Funde sind rar. Am 24. April 1945 rollten sowjetische Panzer über die Rudower Chaussee. Die Rotarmisten entließen den Direktor und die letzten 150 Angestellten der Versuchsanstalt aus dem Luftschutzbunker, in dem sie mit ihren Angehörigen Zuflucht gesucht hatten. Die Soldaten quartierten sich in den teilweise zerbombten Instituten ein. Noch heute ist am Eingang zum Windkanal eine kyrillische Inschrift zu sehen: „Beprobt. Keine Minen.“ Sofort nach der Freigabe durch ihre Pionierkommandos begann die Rote Armee damit, sämtliche Einbauten aus den Laboren und Instituten zu demontieren und als Reparationen in die Sowjetunion zu verfrachten. Sogar die Kupferauskleidung des Trudelturms verschwand in einer russischer Metallhütte, ebenso alle Stahlbleche und Eisen-teile. „Die Russen sind offenbar sehr sorgfältig vorgegangen“, schätzt Frank Lauterbach ein. „Wir haben ansonsten nur die Einfassungen von ein paar alten Bullaugen gefunden, durch welche die Ingenieure ihre Experimente beobachten konnten.“

Heiko Schwarzburger

**Die letzte Eiszeit hat einen Findling von Skandinavien bis hierher geschoben.**

decided, however, whether to rebuild it as a historical object." Today, the reinforced concrete foundations of the engine checking facility, which was intended for sound-proof testing, are lodged in the ground, together with their own set of railings for engine suspension. Beneath the experimental institute's electricity centre, which was built in 1919 and was later used as a washing building by the GDR regimental guard, vibration-reducing foundations which were used to support heavy transformers, still exist.

But such historically and technically valuable finds are rare. On April 24, 1945, Soviet tanks rolled down the Rudower Chaussee. The Red Army

**An erratic boulder, the remains of the ice-age, moved here from Scandinavia.**

released the Director and the remaining 150 members of staff of the experimental institute from the air-raid bunkers they had hidden themselves in, together with their families. The soldiers were lodged in the partly destroyed institutes. Even today, Cyrillic writing can be seen at the entrance to the wind canal. "Checked: No mines." Directly after the buildings had been released by the pioneer commandos, the Red Army began taking all the facilities from the laboratories and transporting them as reparations to the Soviet Union. Even the spinning tower's copper mantle and all steel sheeting and iron parts disappeared to a Russian metal works. "The Russians were obviously meticulous", Frank Lauterbach comments. "We have only found the trimmings of a few old portholes through which the engineers could observe their experiments."

we also found concrete remains from before the war and railings for cradles on which test engineers attached aircraft parts. They then rolled the cradle into the wind channel by hand. At the almost entirely visible spinning tower, which like the other remains of the experimental institute has now been declared a listed industrial site, builders found countless technical drawings from the 30s, buried under metres of rubble. A large number of smaller metal objects belonging to the former control unit of the wind canal were also found. "We can now reconstruct the control unit quite accurately", as Frank Lauterbach reports. "It has not been

## BEWAG

## Sprungbrett zum Erfolg

### Starthilfe für Unternehmen

Innovations- und Gründerzentren blicken in Deutschland auf eine lange Tradition zurück. Was 1983 im früheren West-Berlin mit dem Berliner Innovations- und Gründerzentrum (BIG) begann, ist inzwischen Vorbild für zahlreiche ähnliche Einrichtungen geworden. Seit 1991 gibt es auch einen Ableger des BIG in Adlershof. Die Erfahrungen mit betreuten Unternehmensgründungen sind dort durchweg gut.

Es war im Jahr 1983, als das Berliner Innovations- und Gründerzentrum (BIG), Deutschlands erstes Technologie- und Gründerzentrum, ins Leben gerufen wurde. Als Geburtshelfer fungierten Politik und Wissenschaft: die Senatsverwaltung für

**„Wir helfen bei den Schularbeiten, aber wir machen sie nicht.“**

Wirtschaft und Technologie sowie die Technische Universität Berlin. Wo einst die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) elektrische Motoren in Massen hatte fertigen lassen, zog nun das BIG in die denkmalgeschützten Gebäude des

berühmten Architekten Peter Behrens ein. Schon zwei Jahre später erweiterte man das Gelände im Berliner Stadtbezirk Wedding um den „Technologie- und Innovationspark Berlin“ (TIB).

Im TIB sind heute auf einer Fläche von rund 92 000 Quadratmeter Universitätsinstitute, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie junge und etablierte Firmen angesiedelt. Es ist dies ein interessanter Mix, eine gute Grundlage für den Transfer von Know-how. Die gemeinsame Nutzung der Infrastruktur erleichtert die Kooperation sehr. Über 200 Unternehmensgründer haben seit 1983 im BIG ihre ersten Schritte in die Selbstständigkeit gewagt. Das BIG ist längst zum Modell und Vorbild anderer Technologieparks geworden – allein in Deutschland an 250 Orten. So entstand ein nahezu flächendeckendes Netz von Zentren, überwiegend dort, wo gravierende Strukturveränderungen eine Belebung oder Wiederbelebung der Wirtschaft notwendig machten.

► *Starthelfer: Florian Seiff, Geschäftsführer der Innovationszentrum Berlin Management GmbH. Seit Jahren gehört er zu den ersten Adressen, wenn es um Fragen zur Existenzgründung geht.*

► *Help for entrepreneurs: Florian Seiff is the manager of the Innovationszentrum Berlin Management GmbH. For a long time he has been the first adress for those who intend to start their own business.*



Foto: Meist

## Stepping stone to success

### Sponsoring start-up companies

Innovation and start-up centres can look back on a long tradition in Germany. It began in 1983 in the shape of the Berlin Innovation and Start-up Centre (Berliner Innovations- und Gründerzentrum – BIG) and has now become a model for numerous similar institutions. Since 1991, the BIG has had a subsidiary in Adlershof as well. The experience it has had with sponsoring start-ups there has been consistently good.

Germany's first technology and start-up centre, the Berlin Innovation and Start-up Centre (BIG), was born in 1983. Politics and science, the Berlin

**"We help you with your homework, but we don't do it for you".**

Ministry for Economics and Technology and the Technical University, were in attendance at its birth. The BIG moved into the listed historic buildings designed by the famous architect Peter Behrens in which the AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) once manufactured huge quantities of electric motors. The site, situated in the Berlin district of Wedding, was expanded just two years later when the "Berlin Technology and Innovation Park" (Technologie- und Innovationspark Berlin – TIB) was added.

Today the TIB comprises an area of about 92,000 m<sup>2</sup>, and university institutes and non-university research institutions as well as young and established companies have settled there. This interesting mixture is a good foundation for the transfer of know-how. The shared use of the infrastructure makes co-operation much easier.

Since 1983, more than 200 company founders have taken their first steps towards independence in the BIG. The BIG has long been a model and example for other technology parks – in 250 locations in Germany alone. A network of centres has emerged covering almost the entire country, with the centres usually located in areas where serious structural changes made invigoration or revival of the economy necessary.

Berlin is a particularly clear example of this. Fifteen start-up centres have been created here since 1983, nine of them with a focus on technology. In 1990 the idea came up of creating a start-up centre on the grounds of the former East German Academy of Science in Adlershof. In September 1991, shortly before the Academy was shut down, the Adlershof Innovation and Start-up Centre (Innovations- und Gründerzentrum Berlin-Adlershof, IGZ) was opened. This was primarily an opportunity offered to all those Academy members who could not find further employment in scientific institutes. The "Innovationszentrum Berlin Managementgesellschaft mbH" (IZBM) with its many years of experience operating the BIG, undertook the task of building up and operating the centre.

The beginnings in Adlershof were modest. The IGZ found refuge in renovated old buildings, but their capacity was soon exhausted. The Centre moved into a new building in 1994 and added another one in 1995 that was almost perfectly tailored to the needs of start-up entrepreneurs. It provided premises adaptable to a variety of uses on reasonable terms as well as a

**Company founders often lack knowledge of the market and experience in management.**

**Unternehmensgründern fehlen häufig Marktkenntnisse und Managementenerfahrungen.**

modern office and laboratory infrastructure, attractive services that were not only on offer but also in demand, and of course functional shared facilities.

Since the end of 1997 the first international start-up centre in Adlershof, the East-West Co-operation Centre (Ost-West-Kooperationszentrum – OWZ) has also been providing multifaceted support to foreign entrepreneurs in starting their own business. About 50 company founders from twelve countries have gained a foothold in the Western European market in this way.

About 210 enterprises in all have begun work in the Adlershof start-up centre since 1991, an averaged out over the years, two new companies per month. This



Foto: IGZ

Ein besonders anschauliches Beispiel dafür ist Berlin. Hier sind seit 1983 15 Gründerzentren entstanden, neun davon technologieorientiert ausgerichtet. Auch auf dem Gelände der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR in Adlershof reiften 1990 Gedanken zum Aufbau eines Gründerzentrums. Im September 1991, kurz vor Schließung der Akademie, öffnete dort das Innovations- und Gründerzentrum Berlin-Adlershof (IGZ) seine Tore. Es war dies ein Angebot vor allem für jene Mitarbeiter, die in wissenschaftlichen Instituten keine weitere Beschäftigung finden konnten. Aufbau und Betrieb des Adlershofer Gründerzentrums übernahm die „Innovationszentrum Berlin Managementgesellschaft mbH“ (IZBM), die über langjährige Erfahrungen aus dem Betrieb des BIG verfügte.

Der Start in Adlershof war bescheiden. Das IGZ fand zunächst in renovierten Altbauten Unterschlupf, stieß dort jedoch schon bald an die Kapazitätsgrenzen. 1994 konnte ein Neubau bezogen werden, 1995 ein weiterer, der auf die Bedürfnisse von Unternehmensgründern nahezu optimal zugeschnitten ist. Dazu gehören vielseitig nutzbare Räumlichkeiten zu günstigen Konditionen ebenso, wie eine moderne Infrastruktur im Büro- und Laborbereich, attraktive Dienstleistungen, die nicht nur angeboten, sondern auch nachgefragt werden und natürlich zweckmäßige Gemeinschaftseinrichtungen.

Seit Ende 1997 können auch ausländische Firmengründer im ersten internationalen Gründerzentrum in Adlershof, dem Ost-West-Kooperationszentrum (OWZ), in den Genuss der vielseitigen

Unterstützung beim Start in die Selbstständigkeit kommen. Rund 50 Gründer aus zwölf Ländern fanden so den Weg auf den westeuropäischen Markt.

Über 210 Unternehmen haben insgesamt seit 1991 ihre Tätigkeit im Adlershofer Gründerzentrum aufgenommen. Im langjährigen Durchschnitt sind das jeden Monat zwei neue Firmen. Diese erstaunlich hohe Zahl kommt jedoch nicht überraschend zustande. Allein an den drei Berliner Universitäten sind rund 130 000 Studenten immatrikuliert, unter denen sich viele potenzielle Unternehmensgründer befinden. Die Gesamtzahl der Firmen in allen Berliner Gründerzentren ließe sich noch steigern. Um dieses Ziel zu erreichen, müßte allerdings das Angebot zur Aus- und Weiterbildung insbesondere im betriebswirtschaftlichen Bereich noch größer werden als es derzeit ist.

Sowohl für das Berliner Innovations- und Gründerzentrum (BIG) als auch für dessen Adlershofer Ableger IGZ/OWZ ist ein tragfähiges Unternehmenskonzept die Eintrittskarte. Gründern fehlen allerdings häufig Marktkenntnisse und Managementenerfahrungen. Das Adlershofer Zentrum bietet eine intensive Unterstützung bei der Entwicklung von Unternehmenskonzepten an. Sie folgt dem Motto: „Wir helfen bei den Schularbeiten, aber wir machen sie nicht“. Der zukünftige Unternehmer muss seine Selbstständigkeit unter Beweis stellen können. Im Gründerzentrum kann er trainieren. Dort findet er die „Sparringspartner“ zum Durchboxen seines Unternehmenskonzeptes. Auch die Ablehnung eines solchen Konzepts kann zuweilen als Erfolg gewertet werden, verhindert sie doch oft Schlimmeres, etwa die Gefahr, dass ein Gründer sich hoch verschuldet. Um das finanzielle Risiko gering zu halten, bietet das Gründerzentrum zusätzlich einen Nutzungsvertrag mit monatlicher Kündigungsmöglichkeit an. Dieser gilt solange, bis das Unternehmen auf sicheren Füßen steht.

Der Gang in die Selbstständigkeit ist hart. Mentalität und Motive der Gründer mögen sich in den vergangenen Jahren geändert haben, eines jedoch nicht: Spaß an der Arbeit und Begeisterung für die eigene Leistung. Selbst arbeiten, ständig arbeiten – so ließe sich dementsprechend die Bedeutung des Wortes „Selbstständigkeit“ deuten. Dies geht nur mit der entsprechenden Motivation. Hierbei hilft nicht nur das Management eines Gründerzentrums, sondern auch der Erfahrungsaustausch mit anderen Gründern. Der Wille und die Fähigkeit zur Kooperation unter den Firmen im Gründerzentrum ist besonders stark ausgeprägt.

Unterstützung für Unternehmensgründer hilft. Wie sehr, das belegen eindrucksvoll der Zahlen: Im Adlershofer Innovations- und Gründerzentrum beträgt die Konkursrate in den letzten zehn Jahren nur knapp fünf Prozent.

astonishingly high figure, however, does not come as a surprise. About 130,000 students are enrolled at the three Berlin universities alone, and there are many potential company founders among them. The total number of firms in all the Berlin start-up centres could be increased even further, but to achieve that goal there

would have to be more training and further education opportunities on offer, especially in the field of economics, than there are at present.

A sound business concept is the admission ticket both to the Berlin Innovation and Start-up Centre (BIG) and to its Adlershof subsidiary IGZ/OWZ. However, company founders often lack knowledge of the market and experience in management. The Adlershof centre offers intensive support in developing business concepts. Its motto: "We help you with your homework, but we don't do it for you". Future entrepreneurs have to show they can manage on their own. They can practice their

skills in the start-up centre. They will find "sparring partners" there with whom they can try out their business concepts. But even rejection of such a concept can sometimes be deemed a success, since it often prevents worse failures such as the danger of getting deeply into debt. To keep the financial risk within bounds, the start-up centre offers contracts of occupation and use that can be terminated with one month's notice. They remain in effect until the company can stand on its own two feet.

The road to self-employment is rough. The mentality and motives of business founders may have changed in recent years, but one thing has not changed: enjoyment of one's work and enthusiasm about one's own achievements. Hence the German word for "self-employment" could be interpreted to mean "working oneself, working without letup". This is only possible with the proper motivation. The management of a start-up centre helps, and so does the exchange of experience with other business founders. The will and ability to co-operate is particularly pronounced among the companies in the start-up centre.

Support for company founders helps. The figures impressively show how much: In the past ten years, the bankruptcy rate in the Adlershof Innovation and Start-up Centre has been less than five per cent.

**„Über 200 Firmen haben seit 1991 ihre Tätigkeit im Adlershofer Innovations- und Gründerzentrum aufgenommen, im Durchschnitt jeden Monat zwei“.**

**"More than 200 companies have begun work in the Adlershof start-up centre since 1991, an average of two per month."**

## A premiere

Chemists from the HU in Adlershof

The Department of Chemistry is the third university department of the Humboldt University of Berlin to move from downtown Berlin to Adlershof. Nevertheless this is a kind of premiere: The chemists have moved into their first newly-built building on the campus. A first important project tackled by the Department is the International Humboldt Graduate School "Structure, Function and Application of New Materials".

**8** 58 cubic metres of glass equipment, 1,418 cupboards, 3,621 shelves, 1,519 metres of files, a scientific institute... During the summer break, when most scientists and students disappeared into the freedom of no lectures, the Department of Chemistry of the Humboldt University Berlin (HU) was busier than usual. In September the chemists moved into the first nearly finished building on the HU science campus in Adlershof. While staff and moving companies were packing boxes, the finishing touches were rapidly put on the light and



airy chemistry building in Adlershof. Workmen climbed into elevator shafts to enable mobility within the three-storey building at Max-Born-Straße. They did the final work in the basement rooms among aluminium pipes and a jumble of colourful cables and worked on the green spaces in front of the building. At the start of the term, everything was ready.

Most of the professors, students and staff have mixed feelings about the move from downtown Berlin to Adlershof. Giving up a historical location is not an easy and unemotional matter for many of them. In 1900 Emil Fischer, chemist and Germany's first Nobel prize winner, created the "world's most modern chemistry lab" (according to a Festschrift of the department) in the old location. But not much is left of the former fame and

## Adlershofer Premiere

Chemiker der Humboldt-Universität jetzt auch in Adlershof

Das Institut für Chemie ist das dritte Institut der Humboldt-Universität zu Berlin, das nach Adlershof umzieht. Trotzdem ist es eine Art Premiere: Die Chemiker sind in ihr erstes neu-gebautes Gebäude auf dem naturwissenschaftlichen Campus gezogen. Ein erstes wichtiges Vorhaben, welche ihr Institut in Angriff nimmt, ist die International Humboldt Graduate School „Struktur, Funktion und Applikation of New Materials“.

**8** 58 Kubikmeter Glaswaren, 1418 Schränke, 3621 Regale, 1519 Meter Akten, ein naturwissenschaftliches Institut ... Während in den Sommertagen Wissenschaftler und Studenten in die vorlesungsfreie Zeit entschwanden, ging es am Institut für Chemie der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) betriebsamer als gewöhnlich zu. Die Chemiker sind im September in den ersten Neubau auf dem

► *Angekommen: In neuen Räumen forschen jetzt die Wissenschaftler des Instituts für Chemie der Humboldt-Universität, nachdem sie im Herbst nach Adlershof umgezogen sind.*

naturwissenschaftlichen Campus in Adlershof gezogen. Während Mitarbeiter und Umzugsfirmen die Kisten packten, liefen die Abschlussarbeiten im lichtdurchfluteten Chemie-Gebäude in Adlershof auf Hochtouren. Die Handwerker sind in die Fahrstuhlschächte geklettert, um das dreistöckige Gebäude an der Max-Born-Straße „befahrbar“ zu machen. Sie haben letzte Arbeiten zwischen Aluminiumrohren und bunten Kabelmeeren in den Kellerräumen verrichtet und an den Grünflächen vor dem Gebäude gearbeitet.

Zum Semesterbeginn war alles startklar. Professoren, Studenten, Mitarbeiter – die meisten kommen mit einem lachenden und einem weinenden Auge nach Adlershof. Es ist für viele keine leichte und emo-

► *Just arrived: The scientists of the Institute for Chemistry of the Humboldt-University of Berlin now research in newly opened buildings in Adlershof.*

tionslose Angelegenheit, wenn ein historischer Standort, wie es die Hessische Straße in Berlin-Mitte ist, aufgegeben wird. Emil Fischer, der Chemiker und erste deutsche Nobelpreisträger, hatte dort 1900 das „weltweit modernste Chemie-Labor“, wie es in einer Festschrift des Instituts heißt, geschaffen. Heute ist vom einstigen Ruhm und Glanz in der Hessischen Straße allerdings nicht mehr viel zu sehen.

Nicht nur, dass die Chemiker jetzt an einem Ort vereint sind. Auch das Arbeiten in dem rotbraun-gelben Neubau, der wie ein dreizinkiger Kamm aussieht, ist angenehmer. Die Techniker schwärmen, dass die gesamte Gebäudetechnik, Elektro-, Klima-, Lüftungsanlagen und anderes, über den Bildschirm kontrolliert und geregelt wird. „Wir versprechen uns viel von der räumlichen Nähe in Adlershof und planen gemeinsame Projekte mit den Physikern und Geografen“, erklärt Michael Linscheid, der schon vor dem Umzug seine Arbeitsgruppe Angewandte Analytik und Umweltchemie in Adlershof hatte.

Ein erstes wichtiges Vorhaben, dass das Institut für Chemie in Angriff nimmt, ist die Gründung der International Humboldt Graduate School „Structure, Function and Application of New Materials“. Im November 2001 werden zwischen zwölf und 15 deutsche und internationale Doktoranden ihre Promotion im Bereich der Materialwissenschaften beginnen. Mit der International Humboldt Graduate School wird die Idee des Standorts Adlershof, die Zusammenarbeit zwischen universitären, außeruniversitären Forschungsstätten und Unternehmen zu initiieren, im größeren Rahmen umgesetzt. 15 Professoren werden die jungen Wissenschaftler in ihre Forschungsgruppen integrieren. Beteiligt sind die Institute für Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik und Physik der Humboldt-Universität. Von den außeruniversitären Einrichtungen nehmen das Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, das Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik und die BESSY Elektronenspeicherungsgesellschaft für Synchrotronstrahlung teil.

Anders als in den Graduiertenkollegs der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist die Doktoranden-Zusammensetzung in Adlershof international und die Sprache Englisch. „Das Interdisziplinäre steht an erster Stelle“, betont Thomas Elsaesser, der am Max-Born-Institut und dem Institut für Physik der Humboldt-Universität forscht und lehrt. Parallel zu der Forschungsarbeit an den Doktorarbeiten werden die Teilnehmer in Seminaren vertiefende Spezialkenntnisse in den Materialwissenschaften und Einblicke in Nachbarwissenschaften erlangen. Kurse in Projektmanagement, Unternehmensgründung und Führungsaufgaben ergänzen die Ausbildung.

Ana Karic

glory today. Time has taken its toll as well.

The working conditions have improved in the new reddish brown and yellow building that looks like a comb with three teeth. The technicians rave about the fact that all technical installations in the building can be controlled and operated via a monitor, from electrical systems through air conditioning to ventilation. "We expect a lot from the close proximity to the physicists and geographers in Adlershof, and we are planning joint projects with them", elaborates Professor Michael Linscheid, whose Applied Analysis and Environmental Chemistry working group was already located in Adlershof before the department moved.

**Die meisten kommen mit einem lachenden und einem weinenden Auge nach Adlershof.**

**Most of the professors, students and staff have mixed feelings about the move from Mitte to Adlershof.**

A first major project of the Department of Chemistry is the International Humboldt Graduate School "Structure, Function and Application of New Materials". Between 12 and 15 German and international graduates will start working on their theses in the field of material sciences in November of the current year. The International Humboldt Graduate School is the first step in implementing the main idea behind the Adlershof Campus, namely to initiate co-operation between university and non-university research institutes and enterprises, on a larger scale. 15 professors will integrate the young scientists into their research groups. The HU departments of Biology, Chemistry, Computer Science, Mathematics and Physics are participating in the project. External research institutions taking part are the Max Born Institute for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy, the Paul Drude Institute for Solid State Electronics and the BESSY Electron Storage Ring Society for Synchrotron Radiation.

The Adlershof programme includes international graduates, and English is the academic language. "Interdisciplinarity is the most important thing", notes Professor Thomas Elsaesser, scientist and teacher at the Max Born Institute and the Department of Physics at the HU. While doing research for their theses, participants take part in seminars to acquire additional special knowledge in material sciences and to gain insights into neighbouring fields of science. Courses in project management, founding of enterprises and management skills are also part of the training.



Foto: Petersen

## Always in motion

European traffic experts in Adlershof

Whether by train, bus or one's own car, mobility is often the most decisive of today's Sectors in the choice of. New company networks show how mobile the transportation engineering sector has meanwhile become.

September 14th, 2001: At exactly seven in the morning the regional train leaves Hennigsdorf for Berlin. Kai-Uwe Petersen uses the journey to skim through the newspaper and then engrosses himself in his company documents. At the same time Frédéric Simonneau sits in the plane from Paris to Berlin. And Jochen Dittrich is negotiating the couple of kilometres between his home and the office in his car. Their common destination is the transportation engineering supply meeting at the Berlin-Adlershof Science and Technology Park. Petersen is Supply Manager for Bombardier Transportation, Frédéric Simonneau manages sales for the French company Valdunes and Jochen Dittrich is Managing

**Up to now it has been difficult to set up interregional supply networks.**

### European innovation networks

German-French office arranges co-operation projects

The German-French Office (deutsch-französisches büro - dfb) in Berlin-Adlershof specializes in paving the way for small and medium-sized enterprises to enter foreign markets. The focus is on research and development projects as well as co-operation projects for joint marketing.

The dfb is a German-French joint venture. It was founded in 1993, on the initiative of the WISTA-MANAGEMENT GMBH, the Association Franco-Allemande pour la Science et la Technologie (AFAST) and the Deutsch-Französische Gesellschaft für Wissenschaft und Technologie - DFGWT (German-French Society of Science and Technology). The co-operation projekt concentrated on Germany and France at first. Since then a network has arisen which covers the whole of Europe.

## Immer in Bewegung

Europäische Verkehrsexperten in Adlershof

Egal ob Bahn, Bus oder das eigene Auto - Mobilität ist oft der entscheidende Standortfaktor unserer Zeit. Wie mobil inzwischen auch die Verkehrstechnikbranche geworden ist, zeigen neue Unternehmensnetze.

14. September 2001: Pünktlich sieben Uhr morgens rollt der Regionalzug von Hennigsdorf nach Berlin. Kai-Uwe Petersen nutzt die Fahrzeit für eine kurze Zeitungslektüre und vertieft sich anschließend in seine Firmenunterlagen. Zeitgleich sitzt Frédéric Simonneau im Flieger von Paris nach Berlin. Und Jochen Dittrich legt währenddessen die paar Kilometer von zu Hause bis ins Büro mit dem Auto zurück. Ihr gemeinsames Ziel ist das Zulieferertreffen Verkehrstechnik im Wissenschafts- und Technologiepark Berlin Adlershof. Petersen ist Supply Manager bei Bombardier Transportation, Frédéric Simonneau leitet den Verkauf der französischen Firma Valdunes und Jochen Dittrich ist Geschäftsführer der Adlershofer IFS Designatelier GmbH. Außer ihnen reisen 140 Verkehrsexperten aus Deutschland, Frankreich, Griechenland, Norwegen, Polen und Portugal nach Adlershof. Sie treffen sich nicht nur zum Erfahrungsaustausch. Sie alle wollen neue überregionale, europaweite Zulieferbeziehungen entwickeln.

Bisher gestaltete sich der Aufbau interregionaler Zuliefernetzwerke schwierig. Gründe dafür sind weltweite Überkapazitäten der Bahnindustrie, aber auch Umstrukturierungen beziehungsweise Übernahmen wie zum Beispiel Adtranz durch Bombardier. Das Projekt „Transtech“ will die Zusammenarbeit beschleunigen. 1998 wurde es von der Universität im nordfranzösischen Valenciennes und der WISTA-MANAGEMENT GMBH in Berlin Adlershof initiiert. Ziel des von der Europäischen Union mit rund 3,2 Millionen Euro geförderten Projektes ist der Aufbau eines europäischen Netzwerkes für Verkehrstechnik. Vor allem geht es darum, den Dialog zwischen großen sowie kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) im Bereich der Verkehrsindustrie anzuregen und den Weg zu europäischen Kooperationen zu ebnet.

Mit dem europäischen Zulieferertreffen Verkehrstechnik trat das „Transtech“-Projekt in seine vorläufig letzte Phase. Insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen profitierten von diesem Treffen. Helge Neumann vom deutsch-französischen Büro bei der

**Bisher gestaltete sich der Aufbau interregionaler Zuliefernetzwerke schwierig.**

WISTA-MANAGEMENT GMBH und Koordinator des Projektes von deutscher Seite meinte dazu: „Die Kleinen sind zu oft ‚Opfer‘ der Konzerne. Mit dem Transtech-Projekt versuche ich ihre Zusammenarbeit auf grenzüberschreitender Ebene zu verstärken. Dadurch werden sie wettbewerbsfähiger.“ Frédéric Simonneau konnte das nur bestätigen. „Durch die Transtech-Veranstaltung bekam ich einen Termin bei der Firma Stadler in Berlin-Pankow, an den ich anders nie gekommen wäre. Dafür hat sich der weite Weg gelohnt.“ Auch Jochen Dittrich ist zufrieden. Als gestandener Fahrzeugbau-Designer beispielsweise für die Züge der Metro in Helsinki oder Stadtbuse in Polen – nutzte er hier die Gelegenheit, mit den „Großen“ und „Kleinen“ der Verkehrstechnikbranche persönliche Gespräche zu führen.

Zu den „Großen“, die aus den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Schienen- und Straßenfahrzeugbau sowie Telematik und Logistik kamen, gehörten unter anderem Siemens Verkehrstechnik, Bombardier Transportation Hennigsdorf und Stadler Pankow. Ihr Interesse galt vor allem der Erschließung neuer Zulieferer aus verschiedenen europäischen Regionen.

Die Fäden für ein europäisches Netzwerk Verkehrs- und Transporttechnik sind gezogen. Jetzt gilt es dieses weiter auszubauen. Mittels einer internetgestützten Plattform wird die Suche nach neuen Partnern bereits vereinfacht. Auch Helge Neumann bleibt weiter mobil. Die Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen beabsichtigt er durch Austauschprogramme, Qualifizierungsmaßnahmen und Unternehmertreffen weiter zu fördern.

*Julie-Jeanne Régnault / Sylvia Nitschke*

### Europäische Innovationsnetzwerke

deutsch-französisches büro vermittelt Kooperationen

Das deutsch-französische büro (dfb) in Berlin Adlershof ist darauf spezialisiert, kleinen und mittelständischen Unternehmen den Eintritt in einen ausländischen Markt zu ebnet. Im Mittelpunkt stehen Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Kooperationen für ein gemeinsames Marketing.

Das dfb ist ein deutsch-französisches Gemeinschaftsprojekt. 1993 wurde das Büro auf Initiative der WISTA-MANAGEMENT GMBH, der Association Franco-Allemande pour la Science et la Technologie (AFAST) sowie der Deutsch-Französischen Gesellschaft für Wissenschaft und Technologie (DFGWT) gegründet.

Director of Adlershof-based IFS Designatelier GmbH. In addition to them, 140 traffic experts from Germany, France, Greece, Norway, Poland and Portugal are on their way to Adlershof. They are not just meeting to exchange experiences. They all want to develop new supranational, trans-European supply relationships.

Up to now it has been difficult to set up interregional supply networks. The reasons are the world-wide surplus capacities of the railway industry, together with restructurings and takeovers (example: Adtranz/Bombardier). The "Transtech" project is intended to accelerate co-operation. It was initiated in 1998 by the university in Valenciennes in northern France and WISTA-MANAGEMENT GMBH in Berlin Adlershof. The aim of the project, supported by the European Union to the tune of about 3.2 million euros, is to build a European network for transportation engineering. Primarily it is a matter of activating the dialogue between large and small to medium-sized enterprises (SME) in the transportation industry and paving the way for European co-operation projects.

With the European transportation engineering supply meeting the "Transtech" project entered its tentatively final phase. The meeting benefited small and medium-sized enterprises in particular. Helge Neumann of the German-French office at the WISTA-MANAGEMENT GMBH, the German co-ordinator of the project, voiced the opinion that "The little guys are too often 'victims' of the groups. With the Transtech project I am trying to strengthen their co-operation at the cross-border level. That makes them more competitive". Frédéric Simonneau could only confirm this: "Through the Transtech event I got an appointment with the Stadler company in Berlin-Pankow, which I never would have got otherwise. That made the long trip worthwhile." Jochen Dittrich is also pleased. As someone who has made his mark as a vehicle construction designer – for example with the Metro trains in Helsinki and city buses in Poland – he used this opportunity to hold personal talks with the "big" and "small" players in the transport technology sector.

The "big ones", coming from the areas of air and space travel, rail and road vehicle construction, telematics and logistics, included among others Siemens Verkehrstechnik, Bombardier Transportation Hennigsdorf and Stadler Pankow. Their interest lay primarily in the opening up of new sources of supply in different European regions.

The foundation for a European traffic and transportation technology network has been laid. Now the network has to be further expanded. By means of www.euro-TraX.net – an Internet-based platform – the search for new partners has already been simplified. Helge Neumann remains mobile too. He intends to further promote cooperation between the enterprises in the form of exchange programmes, training schemes and meetings of entrepreneurs.



## Mastering the traffic

Mobility concepts for major cities

The Institute for Transport Research observes and analyses traffic flows and creates concepts to maintain one of society's most important assets: mobility. A new project in Berlin uses taxis and utility vehicles as messengers with which to gain traffic information.

Red, green, yellow and orange spots no bigger than a pinhead cover the map of Berlin on the computer screen. They are only small digital elements, but represent many people – most of whom are in a hurry: a manager who needs to get to the airport punctually, a married couple on their way to the theatre, an old man on his way to the doctor... The spots represent taxis travelling through the city. If the spot representing their position is green, the vehicle and its passengers are moving. If it is red, it is in a traffic jam.

The computer that records this stands on Ralf-Peter Schäfer's desk at the Institut für Verkehrsforschung (IVF – Institute for Transport Research) run by the Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR – German Aeronautics and Space Centre). The institute has taken on the task of creating the underlying conditions for an environmentally friendly and socially acceptable transport management system by recording and analysing traffic data. "By using state-of-

**Dynamische Daten geben Auskunft über Routen und Reisezeiten.**

**Dynamic data provides information on routes and travel times.**

## Verkehr im Griff

Mobilitätskonzepte für die Großstadt

Das Institut für Verkehrsforschung analysiert Verkehrsströme und erarbeitet Konzepte, um den Verkehrsfluss in Großstädten aufrechtzuerhalten. Ein neues Projekt in Berlin nutzt Taxis und Lastkraftwagen als Boten, um Verkehrsdaten zu gewinnen.

Stecknadelkopfgroße rote, grüne, gelbe und orange Punkte bedecken auf dem Computerbildschirm die Straßen von Berlin. Es sind nur kleine digitale Einheiten, doch dahinter stecken Menschen – die meisten davon in Zeitnot: eine Managerin, die pünktlich zum Flughafen will, das Ehepaar unterwegs ins Theater, der alte Herr auf dem Weg zum Arzt. Die Punkte symbolisieren Taxis, die im Stadtgebiet unterwegs sind. Wird ihr Standpunkt auf dem Bildschirm von einem grünen Punkt dargestellt, befinden sich das Fahrzeug und seine Insassen in Bewegung. Ist er rot, steht es still.

Der Computer, der dies aufzeichnet, steht auf dem Schreibtisch von Ralf-Peter Schäfer im Institut für Verkehrsforschung (IVF) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Die Einrichtung möchte durch die Erfassung und Analyse von Verkehrsdaten die Grundlagen für ein umweltgerechtes und sozialver-

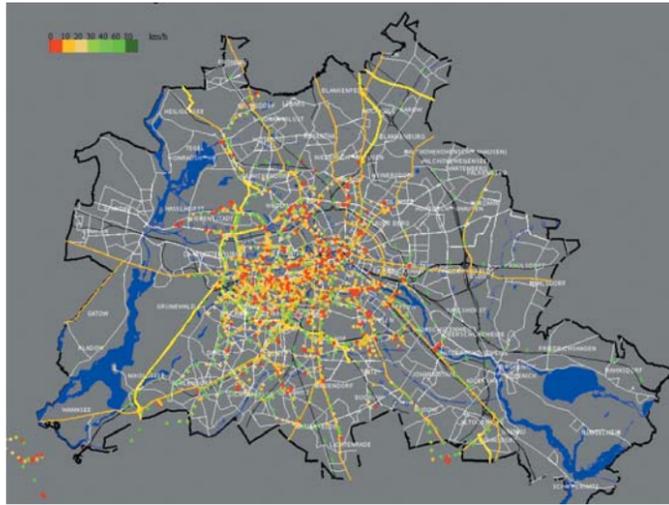
trägliches Verkehrsmanagement schaffen. „Unter Einbeziehung moderner Verkehrsleittechniken wollen wir Konzepte entwickeln, die zu einer Harmonisierung des Verkehrsflusses und einer verbesserten Auslastung vorhandener Kapazitäten beitragen“, erläutert Reinhart Kühne, der Leiter des Instituts.

Die neue Methode zur funkgestützten

Erfassung der Reisedaten von Taxis ist ein Beispiel von vielen, die Basis für solche Mobilitätskonzepte zu erarbeiten: Über einen GPS-Empfänger (Global Positioning System) können die Taxis per Satellit geortet werden. Ihre Positionsdaten werden über den Betriebsfunkkanal an die Taxi-Zentrale weitergeleitet, die mit einem Rechner im Institut für Verkehrsforschung verbunden ist. Diese Art der Gewinnung von Positions- und Reisezeitdaten nennt sich Aktiv-FCD (Floating Car Data). Im Gegensatz zu dem passiven Pendant, das die Daten beim Passieren einer Kamera oder einer Lichtschranke aufnimmt, entstehen keine statischen, sondern „bewegte“ Bilder, da das Fahrzeug kontinuierlich geortet und damit seine Fahrdynamik genauer ermittelt werden kann. Pro Minute wird ein Positionsdatensatz an die Zentrale übertragen. Dadurch ist es erstmals möglich, Routen einzelner Fahrzeuge zu verfolgen. So lassen sich nicht nur Empfehlungen für optimale Wege geben, sondern auch Aussagen über die Reisezeiten treffen.

In einer Stadt wie Berlin, in der sich seit 1990 der Fahrzeugbestand verdoppelt hat, sind diese Daten von großer Bedeutung. Zwar liegt der Bestand noch immer unter dem Schnitt von München und Stuttgart, aber schon jetzt gibt es rund 450 Kraftfahrzeuge pro 1000 Einwohner, Tendenz steigend. 4,7 Milliarden Stunden stehen die deutschen Autofahrer jährlich im Stau. Der damit verbundene volkswirtschaftliche Schaden ist enorm. Ein einfacher Blick auf den Stadtplan genügt da nicht mehr, um Stop-and-Go-Verkehr zu vermeiden.

Mit ihrem System wollen die Verkehrsforscher des DLR präzisere Reisezeit- und Routenwahl-Informationen anbieten, die auch tageszeitbedingte Schwankungen berücksichtigen. Noch in diesem Jahr soll ein Pilotsystem für jeden im Internet verfügbar sein. Das IVF versteht sich damit als Ergänzung anderer Initiativen, vor allem der VerkehrsManagement-Zentrale (VMZ) Berlin. Die VMZ erstellt mit Hilfe von



the-art traffic control technologies, we intend to develop concepts which contribute to harmonising the flow of traffic and to optimising use of existing capacities“, Professor Reinhart Kühne, the Institute's Director, explains.

The new method of radio-supported recording of travel data for taxis is one example of many with

which to create the basis of such mobility concepts: Using a GPS receiver (Global Positioning System), taxis can be positioned via satellite. This position data can be forwarded to the taxi office via the radio system, which is connected to a computer at the Institute for Transport Research. This kind of position and travel-time data is called Active FCD (Floating Car Data). Unlike its passive

### In Zukunft wird der Verkehr aus dem Weltraum erfasst.

### Traffic will be recorded from space in the future.

counterpart, which records data when a camera or electric eye is passed through, images recorded are not static, but "moving", since the vehicle is constantly positioned, thereby allowing the travelling dynamics to be determined more precisely. Every minute, one set of position data is transmitted to the taxi office. In this way, it is possible for the first time to follow the routes of

single vehicles, to recommend ideal routes for individual vehicles and to predict travel times.

In a city where the volume of vehicles has doubled since 1990, this data is very important. Although the capital still lies below the average in Munich and Stuttgart, it still has about 450 vehicles per 1,000 households, with the trend rising. 4.7 billion hours are spent in German traffic jams every year. The economic damage is enormous. A simple look at the map of the city is no longer sufficient in order to avoid stop-and-go traffic.

The DLR transport researchers intend to offer more precise travel times and route selecting information with their system, which even takes into account that traffic volume varies according to the time of day. As early as this year, a pilot system will be available for all users on the Internet. The IVF sees itself as an addition to other initiatives, especially the Transport Management Centre (VerkehrsManagementZentrale - VMZ) in Berlin. The VMZ uses sensors and WebCams to assess the traffic situation. These assessments are not comprehensive at the

The Institute for Transport Research (Institut für Verkehrsforschung - IVF) of the German Aeronautics and Space Centre (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - DLR) was founded in October 2000. 50 scientists concentrate on the research and development of new transport concepts in the fields of transport information technology, transport systems analysis, transport systems technology and air traffic. Their number is due to increase to 100. Their aim is to analyse and optimise the interaction between transport, the economy, society and the environment. The State of Berlin supports the project with a total of DM 30 million. The Federal Ministry of Education and Research will contribute a further five million Euro by 2004. The Institute's Director is Professor Reinhart Kühne.

moment, however. "With our dynamic travel time data, we form an ideal addition to comprehensive traffic management in the city", Mr Schäfer explains.

Statistically, this method has a small drawback, however. Only 300 vehicles run by one of the Berlin taxi companies are on the road. Its fleet is currently the only one in the city which is equipped with GPS positioning systems. Thus, a maximum of 180 vehicles are on the

### 4,7 Milliarden Stunden stehen die deutschen Autofahrer jährlich im Stau.

### Germans spend 4.7 billion hours in traffic jams every year.

road at once. "Of course this is not enough," Mr Schäfer explains. "To create a satisfactory picture of the whole of Berlin, we would need at least 1,000 vehicles travelling all around Berlin". The taxis, whose central offices are in Charlottenburg, also distort the picture since they hardly ever drive to the peripheral districts.

The DLR researchers have managed to solve this problem, however, by using the vehicles of Berliner Stadtreinigungsbetriebe (Berlin City Cleaning Company - BSR) for the pilot project.

Until now, the positioning system is accurate to about 15 metres. But this will change. The next stage of developments will be space cameras. Mr Schäfer's colleague Martin Ruhé knows that with the help of satellites, a completely new quality of area-specific traffic information will be possible. With an image resolution of up to 2 metres, even individual vehicles will be visible. In a pilot project together with the Fraunhofer Institute for Computer Architecture and Software Technology (Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik) and the Dresden Technical University, first preparatory steps are being taken. It will then be possible to create a comprehensive picture of our society's mobility which can keep up with the future.

Das Institut für Verkehrsforschung (IVF) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) wurde im Oktober 2000 gegründet. 50 Wissenschaftler befassen sich mit der Erforschung und Entwicklung neuer Verkehrskonzepte in den Bereichen Verkehrsinformatik, Verkehrssystemanalyse sowie Verkehrssystemtechnik und Luftverkehr, rund 100 sollen es werden. Ihr Ziel ist es, Wechselwirkungen des Verkehrs mit Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu analysieren und zu optimieren. Das Land Berlin unterstützt das Vorhaben mit 30 Millionen Mark. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung steuert bis 2004 weitere fünf Millionen Euro bei. Leiter des Instituts ist Professor Reinhart Kühne.

Sensoren und WebCams Verkehrslageberichte; diese Messungen sind jedoch bisher nur punktuell. „Mit unseren dynamischen Reisezeitdaten bilden wir die ideale Ergänzung für ein flächendeckendes Verkehrsmanagement in der Stadt“, erläutert Schäfer.

Statistisch hat diese Methode jedoch noch einen kleinen Makel. So sind momentan erst 300 Fahrzeuge einer Berliner Taxizentrale unterwegs. Deren Flotte ist bisher die einzige in der Stadt, die mit einem GPS-Ordnungsmodul ausgestattet ist. In der Spitze sind nur rund 180 Fahrzeuge im Einsatz. „Das reicht natürlich noch nicht,“ konstatiert Schäfer bedauernd. „Um ein aufschlussreiches Bild von ganz Berlin zu erhalten, müssten mindestens 1000 Fahrzeuge auf den Straßen sein.“ Außerdem verzerren die Taxis, deren Zentrale in Charlottenburg sitzt, das Verkehrsbild, da sie die Außenbezirke kaum anfahren. Doch dieses Problem konnten die DLR-Verkehrsforscher inzwischen lösen, indem sie die Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) für das Pilotprojekt gewannen.

Bis jetzt liegt die Genauigkeit der Ordnungssysteme bei etwa 15 Metern. Doch das wird sich ändern. Die nächste Stufe der Entwicklung sind Weltraumkameras. Schäfers Kollege Martin Ruhé weiß, dass mit Hilfe von Satelliten eine völlig neue Qualität flächenbezogener Verkehrslage-Informationen möglich sein wird. Bei einer Bildauflösung von zwei Metern werden selbst einzelne Fahrzeuge auszumachen sein. In einem Pilotprojekt zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik und der Technischen Universität Dresden laufen bereits die ersten Vorbereitungen. Das Institut für Verkehrsforschung plant, 2004 eine Testkamera zur Internationalen Raumstation ISS zu schicken. Dann, so sagt Institutsleiter Kühne, sei es möglich ein umfassendes Bild der Mobilität unserer Gesellschaft zu zeichnen.“

Lisa Jani

## Wie Maschinen lernen

Antworten auf komplizierte Fragen

Wie spaziert es sich durch ein Gebäude, das es noch gar nicht gibt? Spielt der Straßenmusikant im tosenden Verkehrslärm etwa Vivaldi? Diese beiden Fragen erscheinen absurd. Aber sie lassen sich präzise beantworten. Wie, das verraten Wissenschaftler und Entwickler des Fraunhofer-Instituts für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik in Berlin Adlershof.

**A**uch Welten, die es nicht gibt, tragen Namen: In Berlins erster „Langen Nacht der Wissenschaften“ waren die X-Rooms des Fraunhofer-Instituts für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST ein Publikumsrenner. Mehr als 2 000 Besucher ließen sich Mitte September 2001 in einen „3-D-Cyber-Space“ entführen. Ob beim virtuellen Spaziergang durch die Hallen des Guggenheim-Museums im spanischen Bilbao oder durch einen Berliner U-Bahnhof – die Betrachter staunten fasziniert.

Die Suggestionskraft dieses virtuellen Raumerlebnisses ist enorm. Eine spezielle Methode, in die auch der Fußboden einbezogen ist, hat sie noch erhöht. „Wir sind weltweit unter den ersten, die diese Fünf-Wand-Projektion installiert haben“, berichtet Boris Groth, Forschungs koordinator des Instituts nicht ohne Stolz. Das Besondere an dieser Installation ist, dass sie ohne großen Aufwand in nahezu jedem Büroraum aufgestellt werden kann.

Den Forschern von Fraunhofer FIRST geht es natürlich nicht um spektakuläre Show-Effekte, sondern um konkrete Anwendungen. Programme wie X-Rooms eröffnen vielfältige Möglichkeiten: Mediziner diskutieren am dreidimensionalen



**Die Suggestionskraft des virtuellen Raumerlebnisses ist enorm.**

Modell eines Kniegelenks über die beste Behandlungsmethode, wenn nötig, sogar über Kontinente hinweg. Architekten teilen im virtuellen Raum Zimmer ein oder planen die Lage von

Fluchtwegen. In einer Fabrik lassen sich mit X-Rooms bereits vor Baubeginn die Produktionsabläufe festlegen.

Bislang waren die Aufwendungen für diese virtuelle Welten sehr hoch. Hochleistungsrechner, Program-

## How machines learn

Solutions for serious questions

What is it like to wander through a building that does not yet exist? Is it Vivaldi that the street musician is playing in the thundering traffic noise? Some of these questions seem absurd. But they can be answered with precision. Scientists and developers at the Fraunhofer Institute for Computer Architecture and Software Technology in Berlin Adlershof will tell you how.

**N**on-existent worlds also have names: In Berlin's first "long night of the sciences" the X-Rooms of the Fraunhofer Institute for Computer Architecture and Software Technology (FIRST) were a big hit with the public in Adlershof. More than 2 000 visitors allowed themselves to be carried off into "3-D Cyber Space" in mid-September 2001. Whether it was on a virtual walk through the halls of the Guggenheim Museum in Spanish Bilbao or through a Berlin underground railway station – the observers were astounded and fascinated.

The suggestive power of this virtual spatial experience is enormous. It was further enhanced by a special method of including the floor in the experience. "We are among the first in the world to have installed this Five-wall projection", says Boris Groth, Research Co-ordinator of the Institute, not without pride. The special thing about this multi-wall installation is that it can be set up without any great expenditure in almost any office.

Of course the researchers at the Fraunhofer FIRST are interested not in spectacular show effects but in concrete applications. Programs like X-Rooms open up a variety of possibilities: Doctors can discuss the best method of treatment three-dimensional model of a knee joint, if necessary even across continents. Architects can arrange rooms in virtual space or plan the location of escape routes. The production processes in a factory can be determined with X-Rooms even before construction begins.

The expenditure for such virtual worlds has been very high up to now. High-performance computers, programs



and projection surfaces cost millions of Euros. Professor Stefan Jähnichen, the director of Fraunhofer FIRST, and his colleagues, however, have set themselves the goal of making this 3-D technology affordable even for "normal" users. This will be made possible primarily through

**“Wir sind weltweit unter den ersten, die eine Fünf-Wand-Projektion installiert haben.”**

**“We are among the first in the world to have installed a 5-wall projection.”**

the parallel connection of the kind of computers that are found in any office. "The cost of our X-Rooms is therefore only a tenth of that of a comparable major installation", Jähnichen emphasizes. "X-Rooms" is one of about 40 projects that Fraunhofer FIRST is working on in Adlershof at present. Right next door the "Intelligent Data Analysis" (IDA) section is developing machine learning processes based on the analysis of "noisy" data. The researchers speak of the "cocktail party problem" – many data sources (voices, music, clinking glasses) are superimposed. The most interesting data are filtered out from such signal mixtures by means of recently developed algorithms. This task often arises in practice, for example in medical diagnosis, when heart rhythm disturbances need to be monitored (ECG) or brain currents analysed (EEG). Filtering out extraneous signals increases the predicative value of the measured data – the diagnosis becomes more precise. Further important areas of application are hearing aid acoustics and electronic speech recognition.

The researchers at Fraunhofer FIRST have something special to offer in the fields of environment and traffic as well. They have developed a simulation model for forecasting ozone levels in the Berlin-Brandenburg region. The latest data are retrievable on the Internet at any time and are more than 90 per cent accurate. The FIRST staff achieve this through the use of mathematical tools developed especially for the purpose, allowing calculations right down to the molecular level.

me und Projektionsflächen kosten mehrere Millionen Euro. Stefan Jähnichen, Leiter von Fraunhofer FIRST, und seine Mitarbeiter haben es sich jedoch zum Ziel gesetzt, diese 3D-Technik auch für „normale“ Anwender erschwinglich zu machen. Ermöglicht wird dies vor allem durch den Einsatz parallel geschalteter Personal Computer wie sie in jedem Büro stehen. „Die Kosten unserer X-ROOMS betragen deshalb nur ein Zehntel einer vergleichbaren Groß-Installation“, betont Jähnichen.

„X-Rooms“ ist eines von rund 40 Projekten, an denen derzeit bei Fraunhofer FIRST in Adlershof gearbeitet wird. Gleich nebenan entwickelt der Bereich „Intelligente Daten Analyse“ (IDA) maschinelle Lernverfahren, bei denen es um die Analyse „verrauschter“ Daten geht. Die Forscher sprechen vom „Cocktail-Party-Problem“ – viele Datenquellen (Stimmen, Musik, Gläserklirren) überlagern sich. Mittels neu entwickelter Algorithmen werden aus solchen Signalgemischen die interessantesten Daten herausgefiltert. In der Praxis stellt sich diese Aufgabe häufig, so zum Beispiel in der medizinischen Diagnostik, wenn Herzrhythmus-Störungen kontrolliert (EKG) oder Gehirnströme analysiert werden (EEG). Durch das Ausfiltern störender Signale erhöht sich die Aussagekraft der gemessenen Daten – die Diagnose wird präziser. Weitere wichtige Anwendungsgebiete sind die Hörgeräte-Akustik und elektronische Spracherkennung.

Auch auf den Feldern Umwelt und Verkehr haben die Forscher von Fraunhofer FIRST Besonderes zu bieten. So entwickelten sie ein Simulationsmodell zur Ozon-Vorhersage im Raum Berlin- Brandenburg. Die aktuellen Daten sind jederzeit im Internet abrufbar und weisen eine „Treffer-Quote“ von über 90 Prozent auf. Die FIRST-Mitarbeiter erreichen dies durch eigens entwickelte mathematische Hilfsmittel, die es erlauben, bei den Berechnungen bis auf Molekülebene herunter zu gehen.

Thomas Flemming

► Auf dem Weg durch virtuelle Welten ...

► On the way through virtual worlds ...



## Adlershof in Zahlen

### WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK

#### INVESTITIONEN

Geplant (1991 - 2010): 2,5 - 3 Mrd. Euro  
Bis Ende 2000: 1 Mrd. Euro

#### WISSENSCHAFTLICHE EINRICHTUNGEN

12 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen  
(ca. 1400 Mitarbeiter, darunter 784 Wissenschaftler, 150 Doktoranden und Gäste)

#### INNOVATIVE UNTERNEHMEN

380 Unternehmen (ca. 3800 Mitarbeiter), davon  
14 % Ausgründungen aus der ehemaligen  
Akademie der Wissenschaften der DDR,  
37 % Neugründungen am Standort,  
49 % Ansiedlungen bzw. Niederlassungen

#### ENTWICKLUNGSSTAND

94 % der Flächen vermietet  
(Netto-Grundfläche: 220 000 m<sup>2</sup>)  
Neuansiedlungen:  
2000: 69 Unternehmen  
2001: 48 Unternehmen

#### HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Drei naturwissenschaftliche Institute (Institut für Informatik, Institut für Mathematik, Institut für Chemie; 53 Professoren, 2800 Studenten und 310 sonstige Mitarbeiter)

#### MEDIENSTADT

115 Unternehmen  
(ca. 1900 Mitarbeiter)

#### GEWERBEGEBIET

114 Unternehmen  
(ca. 1000 Mitarbeiter)

#### STADTPARK

66 Hektar Fläche

#### GESAMTFLÄCHE

420 Hektar

## Adlershof in figures

### SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK

#### INVESTMENT

1991 - 2010: 2,5 - 3 Billion Euro (planned)  
1991 - 2001: 1 Billion Euro

#### SCIENTIFIC INSTITUTIONS

12 non-university scientific institutions  
(approx. 1,400 staff including 784 scientists  
plus 150 doctoral students and visiting scholars)

#### INNOVATIVE FIRMS

380 companies (approx. 3,800 staff), thereof  
14 % spin-offs of the former East-German  
Academy of Science,  
37 % start-ups,  
49 % newly located companies and branches

#### STATUS OF DEVELOPMENT

Status of development:  
94 % of floorspace 220,000 m<sup>2</sup> rented out  
Settlements:  
2000: 69 nearly located companies  
2001: 48 firms

#### HUMBOLDT-UNIVERSITY OF BERLIN

Three natural science institutes (Computer Science Dept., Dept. of Mathematics, Dept. of Chemistry. Staff: 53 professors, 2,800 students and 310 other staff)

#### MEDIA CITY

115 companies  
(approx. 1,900 staff)

#### INDUSTRIAL ESTATE

114 companies  
(approx. 1,000 staff)

#### CITYPARK

66 hectares

#### AREA

420 hectares (1,038 acres)