

Adlershof. Special 30

// IM KLEINEN GANZ GROSS

GRAND IN MINIATURE //

// HARDWARE FÜR IDEENSCHMIEDEN

HARDWARE FOR THINK TANKS //

// SCHONEND DURCHLEUCHTET

A GENTLE LOOK THROUGH //

// REIN, REINER, ADLERSHOF

CLEAN, CLEANER, ADLERSHOF //

// INHALT

INDEX //

- 01 //  INNOVATIONSKEIM: HYBRIDMATERIALIEN
INNOVATIONSEED: HYBRID MATERIALS
- 02 //  REIN, REINER, ADLERSHOF
CLEAN, CLEANER, ADLERSHOF
- 06 //  DER TROPFEN ALS MIKROREAKTOR
THE MICROREACTOR IN A DROP OF LIQUID
- 08 //  HARDWARE FÜR IDEENSCHMIEDEN
HARDWARE FOR THINK TANKS
- 10 //  SCHONEND DURCHLEUCHTEN
A GENTLE LOOK THROUGH
- 12 //  NEUES ZENTRUM FÜR IRIS ADLERSHOF
NEW CENTRE FOR IRIS ADLERSHOF
- 14 //  MEDIZINISCHER FORTSCHRITT
AUS DEM ZWERGENREICH
MEDICAL PROGRESS ON THE TINIEST OF SCALES
- 17 //  IM KLEINEN GANZ GROSS
GRAND IN MINIATURE
- 20 // ADLERSHOF IN ZAHLEN
ADLERSHOF IN FIGURES



// IHR ANSPRECHPARTNER YOUR CONTACT PERSON //

WISTA-MANAGEMENT GMBH
Dipl.-Ing. Jörg Israel,
Leiter Zentrum für Mikrosysteme und Materialien
Tel.: +49 (0) 30/6392-2216 · Fax: +49 (0) 30/6392-2235
E-Mail: israel(at)wista.de
www.adlershof.de

// IMPRESSUM

IMPRINT //

// Herausgeber
Publisher //
WISTA-MANAGEMENT GMBH

// Verantwortlich
Person in charge //
Dr. Peter Strunk

// Redaktion
Editorial staff //
Rico Bigelmann, Sylvia Nitschke

// Autoren
Authors //
Manuel Berkel (mb), Mirko Heinemann (mh), Christian Hunziker (ch), Dr. Paul Janositz (pj), Chris Löwer (cl), Klaus Oberzig (ko), Peter Trechow (pt)

// Übersetzung
Translation //
Lost in Translation?, Endingen

// Layout und Gesamtherstellung
Layout and overall production //
zielgruppe kreativ GmbH
Tel.: 030 / 6 780 413 - 11, Fax: 030 / 6 780 413 - 16
E-Mail: info@zielgruppe-kreativ.com
www.zielgruppe-kreativ.com

// Anzeigenverkauf
Ad sales //
zielgruppe kreativ GmbH
Tel.: 030 / 6 780 413 - 11, Fax: 030 / 6 780 413 - 16
E-Mail: info@zielgruppe-kreativ.com
www.zielgruppe-kreativ.com

// Redaktionsadresse
Editorial staff address //
WISTA-MANAGEMENT GMBH
Bereich Kommunikation
Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin
Tel.: 030 / 6392 - 2238, Fax: 030 / 6392 - 2236
E-Mail: nitschke@WISTA.de
www.adlershof.de/special

// Fotos
Photos //
Sofern nicht anders gekennzeichnet/unless otherwise specified: Tina Merkau; Titel/titre: © David Mack/Science Photo Library/Corbis; Inhalt/content & S.p. 4: © sebastianreuter - Fotolia, S.p. 6 & 7 (2): Bundesanstalt für Materialforschung- und prüfung - BAM, S.p. 9: ILS-Integrated Lab Solutions GmbH, S.p. 11: FBH - Ferdinand-Braun-Institut, S.p. 12: Entwurf Wiechers Beck, S.p. 14: Magforce AG; S.p. 1: Prof. Stefan Hecht & Prof. Norbert Koch; S.p. 2-3: © Jochem Wijnands; S.p. 10: Fotomontage/composite photograph: zielgruppe kreativ; S.p. 15 & 16: SurfRay Nanotec GmbH; S.p. 17: © Anton Balazh - Fotolia, © Mechanik - Fotolia

// Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Nachdruck von Beiträgen mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplare erbeten.

Contributions indicated by name do not necessarily represent the opinion of the editorial staff. Reprinting of contributions permitted with source references. Specimen copies requested. //

// 2013

// INNOVATIONSKEIM: HYBRIDMATERIALIEN

INNOVATION SEED: HYBRID MATERIALS //



Neue Produkte im Kommunikations- und Energiesektor – man denke an Smartphones und Solarzellen – verändern zunehmend unseren Alltag. Voraussetzung für diese rasante Entwicklung sind moderne Technologien, die in der Regel durch neue Materialien ermöglicht werden. Somit lassen sich Durchbrüche in der Materialforschung häufig direkt mit neuen Technologien und Produkten korrelieren. Die Gretchenfrage ist: Was ist der nächste große Wurf?

Im Hinblick auf optoelektronische Bauelemente möchte man viele gewünschte Eigenschaften miteinander kombinieren: Sie sollen kostengünstig herzustellen, energiesparend und leicht, möglichst langlebig und eventuell mechanisch flexibel sein. Während anorganische Materialien hervorragend geeignet sind, hohe Effizienz und lange Lebensdauer zu erreichen, ist ihre Implementierung in der Regel mit hohen Kosten verbunden. Im Gegensatz dazu ermöglichen organische Materialien kostengünstigere Herstellungsprozesse, sind leicht und flexibel, allerdings mit dem Nachteil einer häufig schlechteren Effizienz und vor allem verringerter Lebensdauer. Was aber, wenn man nun diese beiden verschiedenen Materialklassen miteinander kombinieren könnte? Genau dieses Ziel verfolgen mittlerweile viele Forscher am Standort Adlershof.

Hybridmaterialien für die Optoelektronik werden inzwischen in diversen Verbundforschungsprojekten

erforscht, wie im durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Sonderforschungsbereich 951 und in der Helmholtz-Energie-Allianz zu Hybridphotovoltaik. Nicht zuletzt widmet sich das Integrative Research Institute for the Sciences (IRIS) Adlershof als Exzellenzflaggschiffprojekt diesem Forschungsthema. Durch die Synergie der beiden komplementären Materialklassen und der beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen ergeben sich zum einen einzigartige neue Eigenschaften und zum anderen eine besondere Dynamik. Ersten Erfolgen in der Grundlagenforschung werden nun die nächsten Schritte folgen. Wir sind überzeugt, dass der Campus Adlershof im Bereich der Hybridmaterialien seine bewährte Dynamik entfalten wird.

//

New products in the communication and energy sector – just think about smartphones and solar cells – continuously change our daily life. This rapid development is based on modern technologies that typically originate from the emergence of new materials. Breakthroughs in materials research are therefore often linked to new technologies and products. The key question is: What is the next BIG thing?

Considering optoelectronic devices, one wants to combine many desired properties: First of all, the device should be fabricated with little cost, it should be energy-efficient and

light-weight, ideally with a long lifetime, and perhaps also flexible. While inorganic are ideally suited to realize high efficiencies and long life times, they are typically associated with high costs. In contrast, organic materials offer cheaper fabrication costs, are light-weight and flexible, yet with the drawback of a lower efficiency and shorter lifespan. But what if one could combine these two different classes of materials? Exactly this is the goal of considerable group of researchers on Campus Adlershof.

Hybrid materials for optoelectronics are nowadays the topic of several research consortia, for example in the Collaborative Research Center 951 funded by the German Research Foundation, in the Helmholtz-Energy-Alliance, and last but not least in the Integrative Research Institute for the Sciences (IRIS) Adlershof as the university's excellence flagship project. Via the synergy of the two complementary materials classes as well as the participating scientific disciplines on the one hand new unique properties emerge and on the other hand special dynamics develop. First success in basic research now has to be followed by subsequent steps and we are convinced that in the area of hybrid materials the Campus Adlershof will once again prove its great dynamics.

// Prof. Stefan Hecht & Prof. Norbert Koch,
Institute für Chemie und Physik der Humboldt-Universität zu Berlin

Departments of Chemistry and Physics at
Humboldt-Universität zu Berlin //



// REIN, REINER, ADLERSHOF

// In Reinräumen werden heute komplexe Mikrosysteme gefertigt. Einige der modernsten Reinräume der Region können im Zentrum für Mikrosysteme und Materialien angemietet werden.

CLEAN, CLEANER, ADLERSHOF //

Today complex microsystems are produced in clean rooms. A number of the most modern clean rooms in the region can be leased at the Centre for Materials and Microsystems. //



// Sauberkeit ist Pflicht: Jeder Staubpartikel hat Einfluss auf Funktionalität und Fertigungsausbeute.

Greatest care: Cleanliness. Dust particles have a huge effect on functionality and production yield. //

Damit elektronische Schaltkreise und Systeme zuverlässig funktionieren, ist bei ihrer Fertigung größte Sauberkeit Pflicht. Sie werden in speziellen Reinräumen hergestellt, die nur durch eine Schleuse zu betreten sind. Die Luft im Raum ist gefiltert, die Mitarbeiter tragen Ganzkörperschutzkleidung. „Wir bewegen uns mit der Fertigung von elektronischen Bauteilen und Systemen inzwischen im Mikro- und Nanometerbereich“, erläutert Klaus-Dieter Lang, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. „Da kann jeder Staubpartikel einen enormen Einfluss auf die Funktionalität und die Fertigungsausbeute nehmen.“ Fremdpartikel können Strukturfehler verursachen – oder auch elektrische Fehlfunk-

tionen in den Schaltkreisen: „Bei den geringen Abmessungen kann schon ein Staubkorn zu Leiterzugunterbrechungen führen und damit den Ausfall des gesamten Systems verursachen.“

In den Reinräumen des IZM entsteht derzeit eine Kamera für den Einsatz in der Medizin, die nur einen Millimeter groß ist. Das Besondere: Die gesamte Kamera wird im Reinraum hergestellt. Der Fraunhofer IZM-Chef beobachtet diese Entwicklung in der gesamten Mikrosystemtechnik: „Es werden zunehmend nicht mehr nur einzelne Komponenten, sondern ganze multifunktionale Systeme in Reinräumen gefertigt“, so Lang.

Diese Möglichkeit bietet in Adlershof das Zentrum für Mikrosysteme und Materialien (ZMM). Es verfügt über zwölf der modernsten Reinräume, die derzeit in Berlin-Brandenburg angemietet werden können. Hier könnten Sensoren hergestellt werden, auch eine Fertigung von Bauteilen für die Optik- und Lasertechnologie ist denkbar.

Die Reinräume der ISO-Klasse 8 liegen nebeneinander in einer Halle und variieren in der Größe zwischen 32 und 65 Quadratmeter. Ein umlaufender Flur führt zu den einzelnen Modulen. Umkleieräume und die Schleuse sind an einem zentralen Eingang platziert, durch die sämtliche Mitarbeiter den Reinraum betreten. „Bestimmte Bereiche sind über eine zweite Schleuse getrennt“, erklärt der Leiter des ZMM, Jörg Israel. „Sie könnten mit zusätzlichen Filtern auf ISO-Klasse 6 aufgerüstet werden.“

Zwischen den einzelnen Modulen, in sogenannten „Grauräumen“, wie die nicht dem Reinheitsstandard unterliegenden Bereiche bezeichnet werden, könnten zusätzliche Maschinen installiert und aus dem



// Verfügt über einige der modernsten Reinräume in Berlin und Brandenburg: Jörg Israel, Leiter ZMM

In charge of some of the most state-of-the-art clean rooms in the Berlin-Brandenburg area: CMM-Director Jörg Israel //

In Adlershof, these facilities are provided at the Centre for Materials and Microsystems (CMM), where twelve of the most modern clean rooms in Berlin-Brandenburg can be leased. These could be used to manufacture sensors, and also optical and laser components are conceivable.

Reinraum heraus bedient werden. „Hier gibt es drei Meter zusätzlichen Platz für Geräte, die man nicht im Reinraum selbst haben will. Etwa, weil sie nicht den Erfordernissen des Reinraums entsprechen“, so Israel. Adlershof ist gut aufgestellt für die zunehmende Nutzung von Reinräumen. Die Investitions- wie auch die Betriebskosten vieler Produktionsprozesse würde dies erheblich senken. // mh

//

If electronic circuitry and systems are to operate reliably, greatest care must be taken in the production process. They are manufactured in special clean rooms that can be accessed only through an airlock. The air in the room is filtered. The employees wear full body suits. „Our production of electronic componentry and systems is now moving in the micro- and nanometre range,“

explained Klaus-Dieter Lang, Director of the Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration IZM. „Here, a dust particle can have a huge effect on functionality and production yield.“ Foreign particles can cause structural defects – and even electrical malfunctions in circuitry. „On this minute scale, even a grain of dust can cause track breaks and hence total system failure,“ he explained.

The clean rooms at the IZM are currently working on a camera for medical applications that is only one millimetre in size. What is so special is that the entire camera is manufactured in the clean room. The Director of the Fraunhofer IZM is observing this trend in the whole field of microsystems engineering: „There is a growing tendency towards manufacturing whole multifunctional systems in clean rooms, and not just single components,“ concludes Lang.

The clean rooms of ISO Class 8 adjoin each other in a hall and range from 32 to 65 square metres. They are surrounded by a corridor that leads to each of the modules. Changing rooms and the airlock are located at a central entrance that all employees must pass before they can enter the clean rooms. „Some areas are isolated behind a second airlock,“ explained CMM Director Jörg Israel. „With additional filters, they can be upgraded to ISO Class 6.“

Between each of the modules, in so called „grey rooms“ that do not fall in the clean room standard, there is an additional space of three metres for equipment, that is not suitable for clean room use. It can be operated by the employees while they are still in the clean room. Adlershof scores well, when it comes to clean rooms facilities. This would reduce considerably the investment and operating costs of many production processes.

// Mikrotechnik in der analytischen Chemie:
Kleine Volumina sind bei Proben leichter
beherrschbar sowie schneller und billiger zu
analysieren.

Micro-engineering in analytical chemistry:
Small sample capacities are easier to handle and
quicker as well as cheaper to analyse. //

// DER TROPFEN ALS MIKRO- REAKTOR

// Der Ableger der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) gehörte schon von Anfang an zum Wissenschaftsstandort Adlershof. Mit der wachsenden Zahl der Aufgaben hat er sich verändert. Das Gebäude, das noch aus DDR-Zeiten stammte, reichte nicht mehr aus und umfangreiche Renovierungen sowie Neubauten waren erforderlich. 2014 soll nun als letztes das Modul 2 fertiggestellt und bezogen werden.

Damit verfügt die BAM über drei eigene Gebäude im Technologiepark Adlershof, in denen 350 Mitarbeiter tätig und weitere Speziallabore untergebracht sein werden. „Heute geht es vor allem um schnelle Analyse bei niedrigen Kosten“, umreißt Prof. Ulrich Panne, neuer Präsident der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und Leiter der Abteilung Analytische Chemie und Referenzmaterialien, eine der Zielsetzungen seines Arbeitsfeldes. Das reiche sehr weit in die Mikrotechnik und in miniaturisierte Applikationen, mit denen kleinvolumige Proben und Strukturanalysen durchgeführt wer-

den können. Als Beispiele nennt er „lab on a chip“ oder „point of care diagnostic“, bei denen die Miniaturisierung „komplexe Reaktionen leicht beherrschbar, schneller und auch billiger als bisher gemacht hat“.

Als Kompetenzzentrum für Analytische Chemie arbeitet seine Abteilung unter dem Begriff „Innovation und Zuverlässigkeit in der Analytischen Chemie“ in allen methodischen und instrumentellen Aspekten des analytischen Prozesses. Integraler Bestandteil sind Fragen der Qualitätssicherung und der Metrologie in der Chemie, die Entwicklung und Zertifizierung von Referenzmaterialien als Bestandteil dieser Konzepte und die Etablierung von analytischen Verfahren durch Normung bzw. nationale und internationale Ringversuche.

Sie befasst sich zudem mit der Entwicklung neuer Applikationen und Instrumente. Die chemischen Analysen von Boden, Wasser, Abwasser, Lebensmitteln oder Abfall sind als Umwelt- und Verbraucherschutz längst globale Themen geworden, ebenso wie die Materialanalytik in der modernen Produktion oder in der Medizintechnik. Kein Wunder, dass das Know-how der BAM-Wissenschaftler auch bei Wirtschaftsunternehmen gefragt ist, die auf die-

sen Märkten operieren. Projekte für und mit Kunden und der Technologietransfer gehören daher längst zum Geschäft der Adlershofer Forscher. Denn die Mikrotechnik auf der Anwendungsseite bildet die Grundlage für Low-cost-Systeme, die zuverlässig sind und in hoher Stückzahl, auch als Wegwerfprodukte, gefertigt und in alle Welt exportiert werden können. „Wir brauchen das für uns, machen es aber auch für den Technologietransfer“, erklärt Ulrich Panne dieses Standbein seiner Abteilung. //

THE MICRO- REACTOR IN A DROP OF LIQUID //

The Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM) department has been part of the Adlershof Science Park since the very beginning. In line with the growing number of its assignments it has modified its domicile. Originally belonging to the East German Academy, the building's space was no longer adequate and had to undergo extensive renovations and new construction work. The last phase of this project now expects Module 2 to be completed and occupied by 2014. //

The BAM will then have in the Adlershof Technology Park three buildings of its own that will be running additional special laboratories with 350 employees. “Today it’s all about fast analysis at low cost,” answered Professor Ulrich Panne, new president of the Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM) and Head of the Analytical Chemistry and Reference Materials Department, when asked about the objectives in his field of work. He talked about the deep inroads made into microtechnology and miniaturised applications that can sample small volumes and analyse their structures. Some examples he named were “lab

on a chip” and “point of care diagnostics” where miniaturisation “has made complex reactions easy to control as well as faster and cheaper than before”.

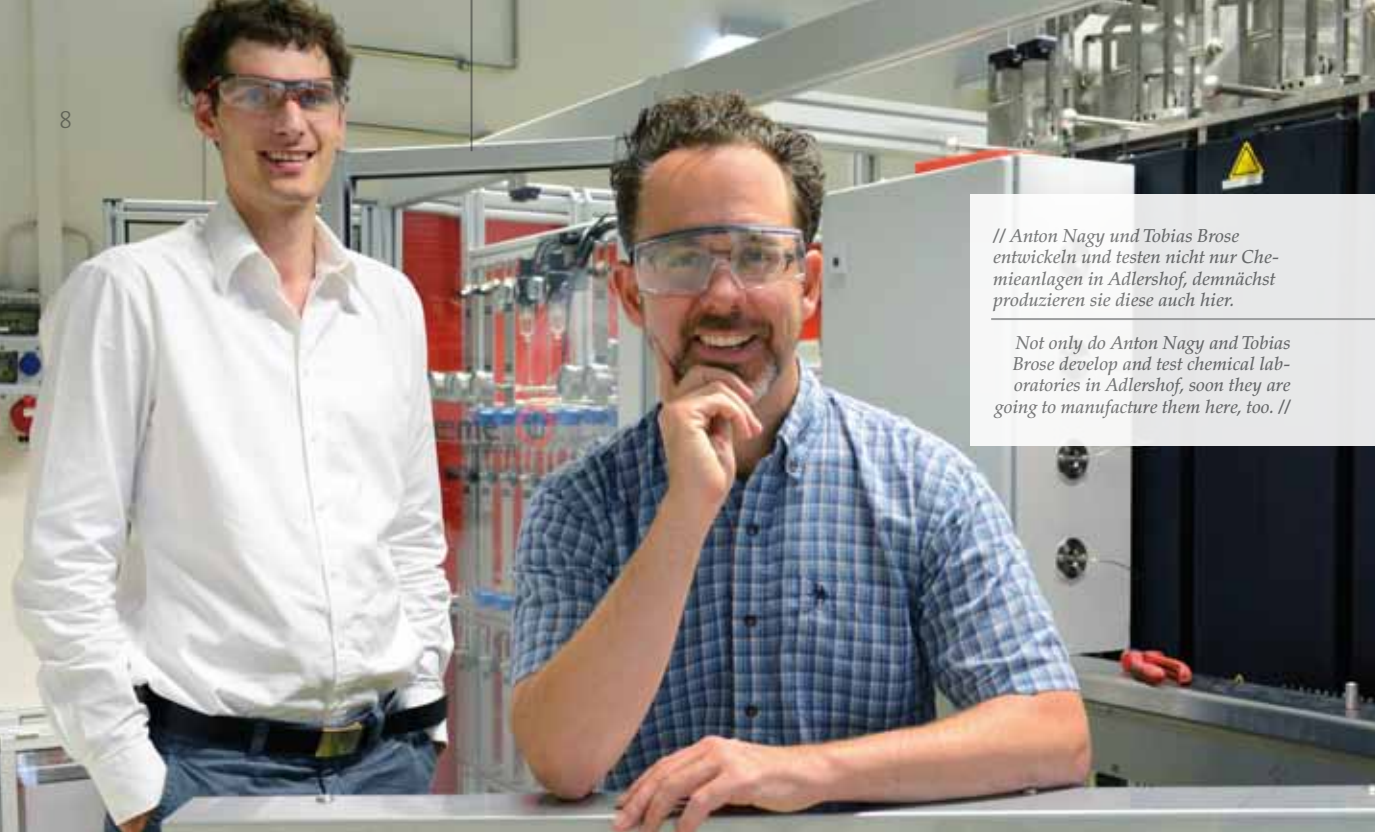
His department is a centre of excellence for analytical chemistry and works on all aspects of the analytical process. It is named “Innovation and reliability in analytical chemistry”. Integral part of which are questions regarding quality assurance and metrology in chemistry, the development and certification of reference materials and the establishment of analytical procedures through standardisation or cooperative tests, both national and international.

On the other hand, it works on the development of new applications and instruments. The chemical analysis of soil, water, sewage, foodstuffs, and waste have long become global themes as environmental and consumer protection measures, likewise materials analysis in modern production or medical engineering. No wonder that this know-how embodied by the BAM scientists is also of great interest to business enterprises operating on these specific markets. Projects for and with customers and the transfer of technologies have long been part of the business pursued by the Adlershof researchers. On the applications side, microtechnology provides the basis for low cost reliable systems that are manufactured in high piece numbers, including disposable variants, and can be exported all over the world. When asked about this pillar of his department, Ulrich Panne replied: “We need it for ourselves, but we also do it for technology transfer.”



// Wird 2014 bezogen: Das Modul 2 des
Gebäudekomplexes der BAM

Ready in 2014: Modul 2 of the
BAM building complex //



// Anton Nagy und Tobias Brose entwickeln und testen nicht nur Chemieanlagen in Adlershof, demnächst produzieren sie diese auch hier.

Not only do Anton Nagy and Tobias Brose develop and test chemical laboratories in Adlershof, soon they are going to manufacture them here, too. //

// HARDWARE FÜR IDEENSCHMIEDEN

// Wenn Chemieunternehmen ihr Allerheiligstes ausstatten möchten, dann wenden sie sich an die ILS-Integrated Lab Solutions GmbH im Technologiepark Adlershof. Das Unternehmen stellt verfahrenstechnische Anlagen im Labor- und Pilotmaßstab her.

Die Chemiker und Chemieingenieure von ILS begleiten von der Konzeption bis zur vollständigen chemischen Inbetriebnahme alle Schritte im Entwicklungszyklus der Anlagen. Die Systeme sind voll automatisiert und integrieren die komplette Analytik, um beispielsweise komplexe Katalysatoren zu entwickeln.

Die Kunden von ILS sind Unternehmen und akademische Forschungsinstitute aus der Katalysator-Produktion, dem Automobilbau, der Petro- und Feinchemie sowie der Pharmaindustrie. ILS-Labore helfen beispielsweise bei der Entwicklung von Katalysatoren, Adsorbentien, Kunststoffen, Korrosionsschutzmit-

teln, Membranen und emissionsarmen Verbrennungstechnologien. Auch die Technische Universität Berlin und das Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft vertrauen auf maßgeschneiderte Labore von ILS.

„Jede unserer Anlagen ist ein Unikat“, sagt Geschäftsführer Anton Joseph Nagy. Der aus den USA stammende Chemiker knüpfte erstmals Ende der 1990er-Jahre durch seine Promotion am Fritz-Haber-Institut Kontakte nach Berlin und gründete 2004 ILS. Im Juni dieses Jahres hat Integrated Lab Solutions neue Labore im Zentrum für Mikrosysteme und Materialien bezogen.

Seitdem kann das Unternehmen seine Anlagen am Standort Adlershof auf einer Laborfläche von 220 Quadratmetern vor Auslieferung an den Kunden prüfen. „Die Testmöglichkeit gewährt höchste Produktstandards und hebt uns von anderen Anlagenherstellern ab“, erläutert Nagy. In den Laboren kann das Unternehmen zudem Auftragsforschung leisten.

ILS ist auf Wachstumskurs und beschäftigt bereits 18 Mitarbeiter. Nur wenige Wochen nach dem Bezug der Laborräume hat das Unternehmen Büros und 500 Quadratmeter Produktionsflächen im Technologiezentrum für Photovoltaik und erneuerbare Technologien bezogen. Nun kann es seine Anlagen auch in Adlershof errichten. Bis Jahresende will Geschäftsführer Nagy zudem fünf neue Mitarbeiter einstellen. // mb

//

The chemists and chemical engineers at ILS supervise all steps in the development cycle of systems from the concept to complete chemical commissioning. The systems are

HARDWARE FOR THINK TANKS //

When chemical companies want to transform their Holy Grail into hardware, they turn to ILS-Integrated Lab Solutions GmbH in the Adlershof Technology Park. This company manufactures process engineering systems on the laboratory and pilot plant scale. //

into new laboratories at the Centre for Materials and Microsystems. The company can now test its systems on a laboratory floorspace of 220 square metres at the Adlershof location before delivering them to customers. “The testing facilities allow the highest product standards and make us stand out clearly from other system manufacturers,” explained Nagy. The laboratories also allow the company to conduct contract research.

With eighteen employees, ILS is continuing on its course of growth. Only a few weeks after the relocation, the company moved into offices and leased 500 m² of production space at the Centre for Renewable Energies and Photovoltaics. Now it can engineer its systems in Adlershof as well. Moreover, Nagy intends to take on five new employees by the end of the year.



// SCHONEND DURCHLEUCHTEN

// Terahertzstrahlen taugen zu mehr als Körperscans an Flughäfen. Die Technologie steht davor, für viele Anwendungen in der Medizin-, Radar-, Kommunikations- und Sicherheitstechnik, bei der zerstörungsfreien Materialprüfung sowie Qualitätssicherung interessant zu werden. Den Weg dahin bereiten unter anderem Forscher des Ferdinand-Braun-Instituts mit ihren integrierten Komponenten.



A GENTLE LOOK THROUGH //

Terahertz rays are good for more than just body scans at airports. This technology will soon be arousing interest for many applications in medicine, radar, communications, security, nondestructive materials testing, and quality assurance. The path that must be taken is being paved e.g. by researchers and their integrated componentry at the Ferdinand-Braun-Institut. //

Ist von der Terahertztechnologie die Rede, wird sie Ischnell mit den in Verruf geratenen „Nacktschannern“, die Flugpassagiere durchleuchten sollen, in Verbindung gebracht. Etwas zu schnell. „Diese Geräte haben nicht viel mit der THz-Technologie zu tun, weil sie mit wesentlich niedrigeren Frequenzen arbeiten“, stellt Viktor Krozer, Stiftungsprofessor am Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), klar. Dort verantwortet er den Bereich Terahertz-Elektronik.

Ein Terahertz (THz) ist die Frequenz von einer Billion Schwingungen pro Sekunde. Die Auflösung herkömmlicher Bildgebungssysteme kann damit drastisch ge-

steigert werden. Doch die Strahlung vermag mehr, als Verpackungen und Kleidung zu durchdringen. „Derartige bildgebende Systeme können auch in der industriellen Qualitätssicherung, der Medizintechnik und der breitbandigen drahtlosen Kommunikation eingesetzt werden“, erklärt Krozer. Bereits in der Voranwendung befänden sich zerstörungsfreie Methoden der Materialprüfung mit THz-Strahlen, etwa um feine Haarrisse unter der Ummantelung von Pipelines zu entdecken. Oder Schäden in den Verbundstrukturen der Rotorblätter von Windrädern und bei Flugzeugen. Krozer: „Solche Anwendungen werden massiv vorangetrieben.“

Pharmaunternehmen versprechen sich von den hochfrequenten Strahlen unter anderem die Güte des Überzuges von Kapseln besser kontrollieren zu können. Die Lebensmittelindustrie kann mit der THz-Technologie berührungslos durch Verpackungen die Qualität von Frischware wie Fisch oder Fleisch analysieren.

Der entscheidende Vorteil der Terahertzstrahlung: Sie durchdringt viele Materialien, wirkt jedoch aufgrund der geringen Energie ihrer Photonen nicht ionisierend, was sie vielfältig einsetzbar macht. In drei bis fünf Jahren rechnet Krozer mit ersten marktauglichen Anwendungen. Er und sein Team bereiten den Weg dahin und gelten als eines der weltweit führenden Institute auf diesem Gebiet. Hier werden neue integrierte Quellen und Detektoren auf Halbleiterbasis für die THz-Strahlung erforscht und entwickelt. Die Wissenschaftler haben unter anderem einen einzigartigen Halbleiterprozess

// Viktor Krozer ist Stiftungsprofessor für Terahertz-Elektronik am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)

Viktor Krozer is Foundation Professor of Terahertz Electronics at the Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) //

entwickelt, um mit integrierten Schaltungen komplette Systemkomponenten zu realisieren. Ein komplexes Feld für absolute Spezialisten mit dem Mut dazu, bisher Undenkbares zu denken. „Wir operieren am Rande dessen, was machbar ist“, bemerkt Krozer beiläufig. //

//

Whenever terahertz technology is mentioned, people think of the notorious “strip scanners” that can see through the clothing of air passengers. But this is a hasty reaction. Viktor Krozer, who holds an enclosed professorship of Terahertz Electronics at the Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), puts it clearly: “That equipment has little to do with THz technology because it works with essentially lower frequencies.”

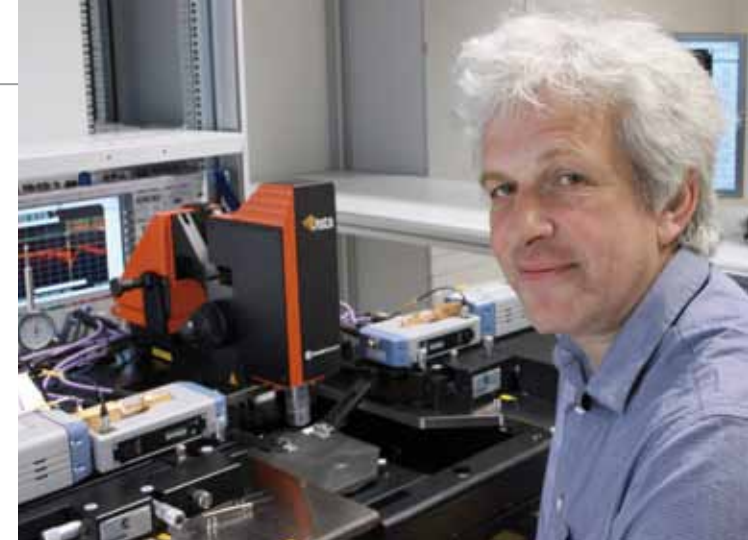
A terahertz (THz) describes a frequency of one trillion vibrations a second. This can dramatically increase the resolution of conventional imaging systems. Yet this radiation can do more than penetrate packaging and clothes. “Imaging systems of this kind can also be used in industrial quality assurance, medical engineering, and broadband wireless communications,” explained Krozer. He continued that as early as the pilot applications THz was being used for nondestructive materials testing, e.g. for detecting fine hairline cracks in pipeline jackets – or damage in the connecting structures of wind turbine and aircraft rotor blades. “These applications are being pushed forward on a massive scale,” explained Krozer.

Anzeige

Neue Büroflächen in Adlershof

EUROPA-CENTER.

Vermietung:
0800 271 2710
www.europa-center.de



Pharmaceuticals companies are hoping that high frequency radiation can better control, for instance, the quality of capsule coatings. The food industry can analyse the quality of fresh goods like fish or meat by directing noncontracting THz technology through the walls of packaging.

The crucial advantage of terahertz technology: it can penetrate many materials, but the low energy of its photons does not induce ionisation, making it suitable for many applications. Krozer expects initial marketable applications in three to five years. Until then, he and his team will be paving the way and meanwhile are regarded as one of the world leading institutes in this field. Here, they research and develop new integrated terahertz sources and detectors based on semiconductors. Among their achievements, the scientists have developed a unique semiconductor process that can realise complete system components with integrated circuitry. A complex field for absolute specialists with the courage to think the previously unthinkable. “We’re operating at the limits of the feasible,” commented Krozer casually.



// NEUES ZENTRUM FÜR IRIS ADLERSHOF NEW CENTRE FOR IRIS ADLERSHOF //

// Format hat das IRIS schon lange, schließlich war das „Integrative Research Institute for the Sciences“ eine entscheidende Trumpfkarte, dass die Humboldt-Universität zu Berlin Exzellenzstatus erreichte. Insgesamt 17 Arbeitsgruppen sind beteiligt, die eng mit universitären Partnern sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft zusammenarbeiten.

Distinction has been an IRIS hallmark for quite some time now. After all, this “Integrative Research Institute for the Sciences” proved the decisive factor for the excellence status awarded to the Humboldt University of Berlin. Comprising seventeen study groups in total, it collaborates closely with university partners, nonuniversity research institutes, and industry. //

Nun soll der innovative Verbund in Adlershof zudem eine neue Form bekommen, einen Laborbau für die Erforschung von „Hybridsystemen“, die aus organischen und anorganischen Materialien aufgebaut sind. „Damit wird es möglich, die Stärken der einzelnen Materialklassen gezielt zu kombinieren und Schwächen zu kompensieren“, sagt IRIS-Geschäftsführer Nikolai Puhlmann. Dabei zeigen sich oft überraschende Eigenschaften, die für Anwendungen in Optik, Elektronik oder Photonik interessant sein können.

Um die anwendbaren Hybridsysteme erforschen und herstellen zu können, bieten die ehemaligen Kasernengebäude, die für IRIS umgebaut wurden, nicht genügend Platz. Das Argument, dass für derartig komplexe physikalisch-chemische Projekte vollkommen neuartige Labore nötig seien, hat den Wissenschaftsrat überzeugt. Das Gremium stellte zudem eine „Forschung von nationaler Bedeutung“ fest und empfahl Bund und Ländern, 37,4 Millionen Euro für einen Neubau zur Verfügung zu stellen. Die gut 4700 Quadratmeter Nutzfläche ließen sich zwischen den beiden ehemaligen Kasernen unterbringen, meint Puhlmann.

Auch personell wird es Verstärkung geben. Eine neue Professur für das Fachgebiet „Hybride Bauelemente“ wird gerade besetzt. „Es handelt sich um eine Brückenprofessur, die Themen aus Chemie und Physik verbinden soll“, sagt Puhlmann. Solche fächerübergreifenden Konstruktionen sind charakteristisch für IRIS. So besetzt der HU-Physiker Norbert Koch, der auch am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) forscht, bereits eine Brückenprofessur für die Kombination Physik/Chemie und der Physiker Matthias Staudacher verbindet die Fächer Mathematik und Physik.

Dieselbe Kombination verfolgt der Alexander-von-Humboldt-Professor Dirk Kreimer. Der Mathematiker widmet sich wie Staudacher dem zweiten IRIS-Schwerpunkt „Raum-Zeit-Materie“. Dabei geht es um den alten Traum der Naturwissenschaftler, die vier Elementarkräfte und ihre Wechselwirkungen mit einer einheitlichen Theorie beschreiben zu können. Bei der verzwickten Suche nach der Weltformel kooperiert IRIS mit dem größten europäischen Forschungszentrum, dem CERN in Genf. // pj

// Der neue Laborbau für die Erforschung von „Hybridsystemen“ aus organischen und anorganischen Materialien.

The new laboratory building for research into “hybrid systems” made up of organic and inorganic materials. //

//

This innovative association in Adlershof is to be given a new facelift, in the form of a laboratory building for research into “hybrid systems” made up of organic and inorganic materials. “It will therefore be possible to combine specifically the strengths of each material class and to compensate for their weaknesses,” explained IRIS Managing Director Nikolai Puhlmann. This often produces surprising properties that may be of interest for applications in optics, electronics, and photonics.

The manufacture and research of these high potential hybrid systems, however, requires more space than available in the former barracks building that had been specially converted for IRIS. The argument that completely new laboratories are indispensable for chemophysical projects of such complexity convinced the scientific advisory committee. This committee also ascertained “research of national significance” and recommended the Federal Government and the States to provide 37.4 millions for the new building. According to Puhlmann, the

utilised space of 4,700 square metres would easily fit between the two former barracks buildings.

Also personnel will experience a boost. A new professor is currently being engaged for the special field “Hybrid components”. “This is an interdisciplinary professorship that is to combine subjects from chemistry and physics,” explained Puhlmann. Such interdisciplinary constructions are characteristic of IRIS. For instance, the HU physicist Norbert Koch, who is also researching at the Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB), holds an interdisciplinary chair of physics and chemistry, and the physicist Matthias Staudacher combines the subjects of mathematics and physics.

The same combination is also the responsibility of Alexander von Humboldt Professor Dirk Kreimer. Like Staudacher, this mathematician applies himself to the second focal subject of the IRIS portfolio: “space time material”. This takes up the natural scientists’ dream of describing the four fundamental forces in a unified theory. On this tricky search for the Theory of Everything, IRIS is collaborating with CERN in Geneva, the largest research centre in Europe.

Anzeige

AUS LEIDENSCHAFT FÜR PERFEKTION

PFEIFFER VACUUM

Vakuumlösungen aus einer Hand

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service. Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment:

- Pumpen zur Vakuumerzeugung bis 10⁻¹³ hPa
- Vakuummess- und Analysegeräte
- Lecksucher und Dichtheitsprüfsysteme
- Systeme und Kontaminationsmanagement
- Kammern und Komponenten

Sie suchen eine perfekte Vakuumlösung? Sprechen Sie uns an:
www.pfeiffer-vacuum.de

// Patient im NanoActivatorT von MagForce zur Tumorbehandlung.

Patient in MagForce's NanoActivatorT for cancer treatment. //



// MEDIZINISCHER FORTSCHRITT
AUS DEM ZWERGENREICH

MEDICAL PROGRESS
ON THE TINIEST OF SCALES //

// Sie beschichten Mikrokapseln, zerstören Krebsgeschwüre mithilfe injizierter Nanopartikel und geben lebenden Zellen Messsonden zu fressen. Junge Adlershofer Mikrosystemtechnik-Unternehmen wie MagForce, Surflay Nanotec oder NanoBioAnalytics entwickeln im Zentrum für Mikrosysteme und Materialien (ZMM) neue Wege im Kampf gegen Krebs und andere Menschheitsgeißeln.

Lars Dähne ist einer dieser Protagonisten. Mit zwölf Mitarbeitern hat sich der Gründer von Surflay Nanotec auf die Layer-by-Layer-Beschichtung winziger Kapseln und Partikel spezialisiert, gegen die Sandkörner Riesen sind. Mit Ladungswechseln lagern sie wenige Nanometer dünne Schichten an Oberflächen an; und das selbst innerhalb von Nano-Poren. Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter. Die Oberflächenmodifikation sorgt für völlig neue Materialeigenschaften: Öltröpfchen verteilen sich gleichmäßig in Wasser, hoch empfindliche Lipid-Hüllen um mikrometerfeine Luftbläschen werden reißfest.

Die Entwickler können magnetische, fluoreszierende oder radioaktive Marker ebenso wie Biomoleküle in die Beschichtungen einbauen. Etwa DNA, die als Fracht von Kontrollpartikeln Laborprozesse „eichen“ könnte. „Wenn pathogene – also potenziell krank machende – Keime per DNA-Analyse nachgewiesen werden sollen, müssen

Laboranten die Prozessparameter exakt einhalten“, so Dähne. Ob sie es getan haben, werde anhand definierter Freisetzung mitprozessierter Kontroll-DNA sichtbar.

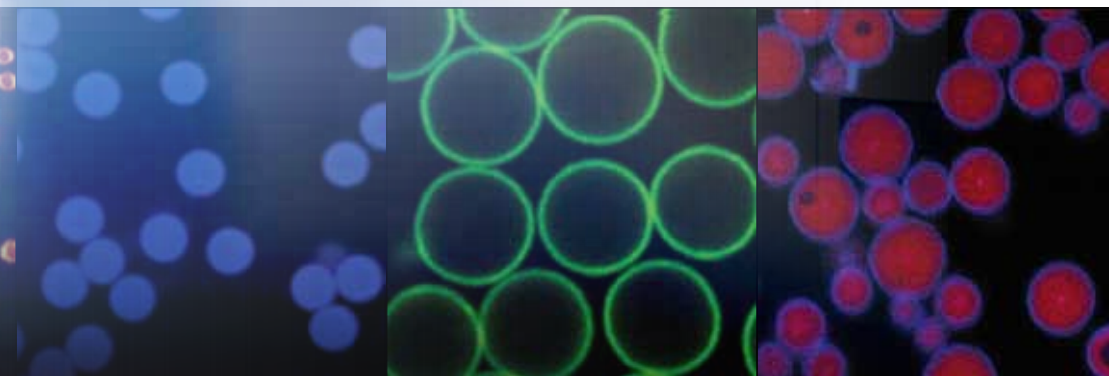
Oberflächen, auf die Tumore oder bestimmte Körperzellen Appetit haben, sind ebenfalls denkbar. Sie könnten Messsonden direkt in die relevanten Zellen einschleusen. „Im Körper ist das noch Zukunftsmusik“, relativiert Dähne. Doch beim ZMM-Nachbarn NanoBioAnalytics ist es gelungen, beschichtete Partikel als Mikrosonden von lebenden Zellen fressen zu lassen und die dabei von diesen Zellen ausgeübten Kräfte zu messen. Das ist für Krebsforscher interessant, da das biomechanische Verhalten kanzerogener von gesun-

They coat microcapsules, destroy cancerous growths with the aid of injected nanoparticles, and feed measuring probes to living cells. New Adlershof microsystems engineering companies like MagForce, Surflay Nanotec, and NanoBioAnalytics are developing new ways to combat cancer and other scourges of humanity at the Centre for Materials and Microsystems (CMM).

den Zellen abweicht. Auch lassen sich mit den eingeschleusten Messpartikeln Sauerstoffgehalt und pH-Werte in den Zellen bestimmen.

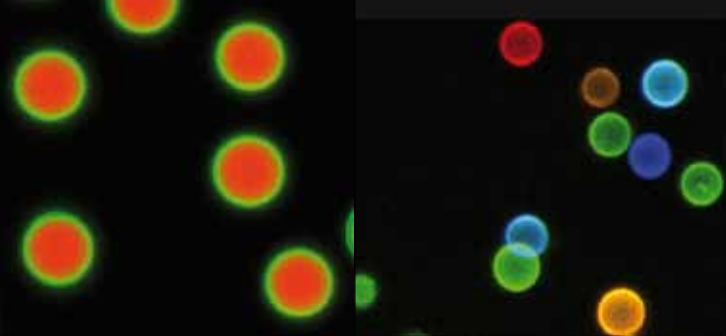
Die benachbarte MagForce AG ist mit ihrem NanoTherm-Verfahren schon so weit, Menschen mit magnetischen Nanopartikeln zu behandeln. Bei dem EU-weit zugelassenen Verfahren werden diese in bösartige Hirntumore injiziert und per Wechsellagerfeld in Schwingung versetzt. Dabei erhitzt das Tumorgewebe punktuell auf bis zu 70 Grad Celsius. Kombiniert mit Strahlen- oder Chemotherapie haben Patienten mit einem bisher in 97 Prozent aller Fälle tödlichen Glioblastom deutlich erhöhte Überlebenschancen. MagForce ist momentan dabei, das Verfahren bei Onkologen bekannt zu machen und strebt Zulassungen für weitere Indikationen wie Bauchspeicheldrüsen- und Prostatakrebs an. // pt

//



Lars Dähne is one of the protagonists. With twelve employees, the founder of Surflay Nanotech specialises in the layer by layer coating of tiny capsules and particles that make grains of sand look like veritable giants. Under charge changing processes, they deposit on surfaces in coatings only a few nanometres thick, even in nanopores.

continued on page 16 //



// Mithilfe der Layer-by-Layer Technologie funktionalisierte Partikel

Particles functionalised with layer-by-layer-technology //

explained Dähne. Whether they have done so can be visualised with the defined release

of coprocessed control DNA.

Surfaces that promote the growth of tumours or certain body cells are also conceivable. They could smuggle measuring probes directly into the relevant cells. Dähne was quick to put it into perspective: "This is still pie in the sky for physiology." Yet the CMM's neighbour Nano-Bio Analytics has succeeded in feeding coated particles functioning as microprobes to living cells and in measuring the forces these cells exert. This is interesting for cancer researchers because carcinogenic and healthy cells differ in their biomechanical behaviour. Once en-

A nanometre is a billionth of a metre. This surface modification gives rise to all-new material properties: oil drops are distributed evenly in water, and highly sensitive lipids enveloping micrometre air bubbles become tear resistant.

The developers can integrate magnetic, fluorescent, or radioactive markers and even biomolecules in their coatings. These include e.g. DNA that as cargo in control particles could "calibrate" laboratory processes. "When DNA analysis is to identify pathogens, i.e. potential causes of disease, lab technicians must adhere precisely to the process parameters,"

sconced, the measuring particles can also determine the oxygen content and pH values in the cells.

The neighbouring MagForce AG has already progressed so far with its Nanotherm method that magnetic particles can be used to treat people. This method approved throughout the EU involves injecting these particles into malignant brain tumours and inducing oscillations by means of an alternating magnetic field. This causes the tumour tissue to heat up locally to a temperature as high as 70 °C. When treated in combination with radio- or chemotherapy, patients with a glioblastoma – leading to death in 97 percent of all cases – have considerably greater chances of survival. MagForce is currently announcing this method to oncologists and targeting approvals for other indications like pancreatic and prostate cancer.

Anzeige

Seit über 50 Jahren haben wir die Welt der Elektromechnik im Blick. Wir mögen Standards und lieben Modifikationen!

may
ELEKTRO-BAUELEMENTE
may-kg.com

Kabelkonfektion

Edelstahlgehäuse in Sonderabmessungen

Gehäuse- und Frontplattenbedruckung

// IM KLEINEN GANZ GROSS

// Wenn Satelliten im Weltraum kreisen, ist daran oft Technologie aus Berlin beteiligt: In Adlershof ansässige Unternehmen sind führend im Bereich der Kleinsatelliten.



GRAND IN MINIATURE //

Satellites orbiting in space are often the collaboration of technologies from Berlin: companies based in Adlershof are leaders in the field of small satellites. //



Im Besprechungszimmer der Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH (Astrofein) sind die an der Wand hängenden Auszeichnungen nicht zu übersehen. Sie alle haben mit Kleinsatelliten zu tun. So entwickelten die knapp 80 Mitarbeiter von Geschäftsführer Michael Scheiding beispielsweise den Satellitenbus für den Kleinsatelliten TET-1. „Unsere Entwicklung hat den Vorteil, dass sie äußerst zuverlässig ist und unterschiedlichste Nutzlasten transportieren kann“, erläutert Scheiding.

Eine weitere Entwicklung des 1993 gegründeten Unternehmens ist der Single Picosatellite Launcher. Dieser sorgt dafür, dass Picosatelliten – das sind winzige, nur etwa



// Tom Segert, Director of Business Development and Mitgründer von BST //

Tom Segert, Director of Business Development and cofounder of BST //

Ebenfalls im ZMM ihren Sitz hat die Berlin Space Technologies GmbH (BST). Sie konzentriert sich ganz auf den Bereich der Kleinsatelliten: LEOS (Low Earth Orbit Satellite) heißt ihr kühlenschrankgroßer Kleinsatellit, der aus einem an der TU Berlin entwickelten Vorgängermodell hervorgegangen ist. Zum Programm gehören darüber hinaus Satellitenkomponenten wie Reaktionsräder und die weltweit kleinste Lagekontrollereinheit.

„Die meisten unserer Kunden sind Raumfahrtagenturen, Hochschulen und Firmen in Entwicklungs- und Schwellenländern“, sagt Tom Segert, Director of Business Development und Mitgründer von BST. Dabei hat sich das Unternehmen auf kostengünstige Lösungen spezialisiert. „Unser Ansatz ist, die Satelliten nicht immer komplizierter zu machen, sondern im Gegenteil die Zahl der Komponenten zu reduzieren und so die Fehleranfälligkeit zu verringern“, erläutert Segert. Außerdem bietet BST ein Training im Umgang mit Satellitentechnologie an. Wenn die Kunden dann selbst Satelliten bauen, entrichten sie dafür eine Lizenzgebühr.

Bei alledem profitieren die Satellitenspezialisten von der Vernetzung der in Adlershof ansässigen Raumfahrtunternehmen. Um die Zukunft machen sie sich keine Sorgen: „Unsere Auftragslage ist sehr gut“, freut sich Tom Segert von BST. Und Michael Scheiding von Astrofein stellt zufrieden fest: „Die Kleinsatellitentechnik setzt sich immer mehr durch.“ // ch

//

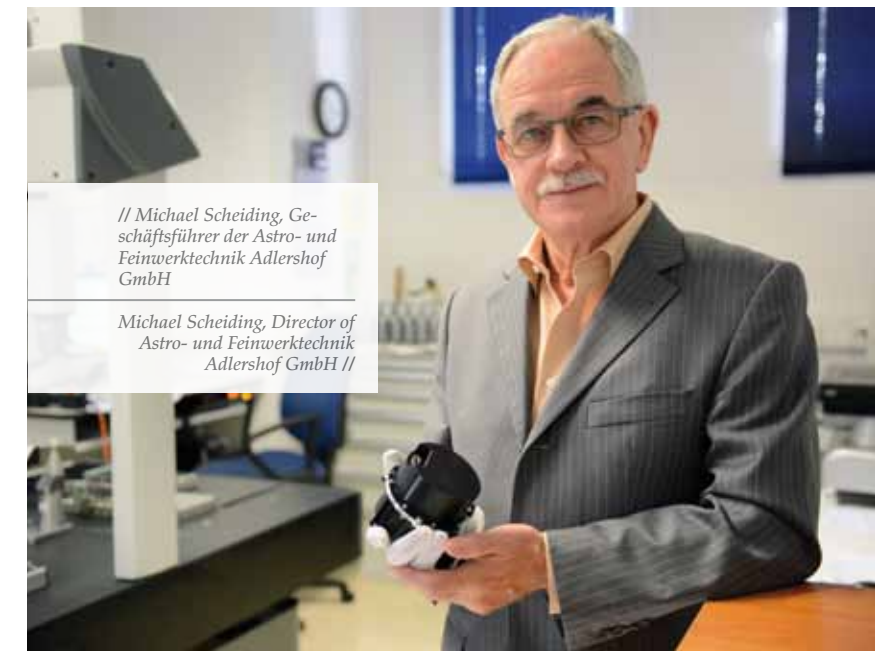
At Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH (Astrofein), the walls of the conference room proudly display an array of awards that cannot fail to impress. They all have something to do with small satellites. For instance, the employees numbering nearly eighty under Managing Director Michael Scheiding developed the bus for the microsatellite TET-1. „The advantages of our development are its extreme reliability and its huge range of payloads“, explained Scheiding.

Another development of this company set up in 1993 is the Single Picosatellite Launcher. This is responsible for the safe transport of picosatellites, i.e. tiny satellites weighing only about one kilogram, into space. The portfolio is supplemented with components like e.g. reaction wheels that permit precise positioning of satellite cameras.

Astrofein is not the only company in Adlershof to specialise in satellite technology. Another is Space Structures GmbH that was founded in 2011 in Bremen and runs a Berlin office at the Adlershof Centre for Materials and Microsystems (CMM). One of the projects involving this company headed by Managing Directors Benjamin Braun and Florian Ruess is called SmallGEO. This is a European satellite platform serving primarily the telecommunications sectors. Among their achievements, the Space Structures team calculated the mechanical loads that the frame supporting the satellite platform can safely bear. In 2014, the first satellites of the SmallGEO mission are to be stationed in orbit.

Also a resident of the CMM is Berlin Space Technologies GmbH (BST). This concentrates exclusively on the field of small satellites: LEOS (Low Earth Orbit Satellite) is about as big as a refrigerator and is the successor to a model developed at the TU Berlin. The portfolio also includes satellite components like reaction wheels and the world's smallest position controller.

„Most of our customers are space agencies, universities, and companies in developing and newly industrialising countries“, said Tom Segert, Director of Business Development and cofounder of BST. The company then started to specialise in low cost solutions. „Our approach is not to increase satellite complexity, but in contrast to reduce the number of components and hence their susceptibility to



// Michael Scheiding, Geschäftsführer der Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH //

Michael Scheiding, Director of Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH //

faults“, explained Segert. In addition, BST offers training courses in how to handle satellite technology. Customers can then pay a licence fee when they start building their own satellites.

In all of this, the satellite specialists profit from the network of space companies based in Adlershof. For them, the future holds no worries. Tom Segert of BST is pleased: „Our order situation is highly encouraging.“ And also Michael Scheiding of Astrofein concludes with satisfaction: „Small satellite technology is making good headway.“

Anzeige

20
JAHRE
KOCH

autoskaufmanbei**koch**.de



// ADLERSHOF IN ZAHLEN
(STAND: 31.12. 2012)

ADLERSHOF IN FIGURES //
(AS AT: 31.12. 2012)

STADT FÜR WISSENSCHAFT, WIRTSCHAFT UND MEDIEN

Fläche: 4,2 km²
Beschäftigte: 14.834
Unternehmen: 954

WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARK

Unternehmen: 445
Mitarbeiter: 5.286
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen: 11
Mitarbeiter: 1.760

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Naturwissenschaftliche Institute: 6
(Institut für Informatik, Mathematik, Chemie, Physik, Geographie und Psychologie)
Mitarbeiter: 1.056
Studierende: 8.438

MEDIENSTADT

Unternehmen: 146
Mitarbeiter: 1.763
(inkl. freier Mitarbeiter)

GEWERBE

Unternehmen: 363
Mitarbeiter: 4.969

LANDSCHAFTSPARK

Fläche: 66 ha

CITY OF SCIENCE, BUSINESS AND MEDIA

Area: 4.2 km² (1,038 acres)
Staff: 14,834
Companies: 954

SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK

Companies: 445
Employees: 5,286
Non-university research establishments: 11
Employees: 1,760

HUMBOLDT UNIVERSITY OF BERLIN

Natural science departments: 6
(Institutes of Chemistry, Geography, Computer Sciences, Mathematics, Physics and Psychology),
Employees: 1,056
Students: 8,438

MEDIA CITY

Companies: 146
Employees: 1,763
(including freelancers)

COMMERCIAL AREA

Companies: 363
Employees: 4,969

LANDSCAPE PARKLAND

Area: 66 ha

Junge Gebrauchte von Volkswagen. Günstig leasen. Null Sonderzahlung. Null kompliziert.



Unverb. Leasingrate
mtl. ab **190,-**

VW Golf Variant Trendline TSI
EZ 12/12, 7.368 km, 63 kW, Moon Rock Silver Metallic, Navi, Klima, ParkPilot, ESP, Multifunktions-Lederlenkrad u.v.m.

monatliche Leasingrate: ab 190,- Euro, Sonderzahlung: 0,- Euro, Laufzeit: 36 Monate, jährl. Laufleistung: 10.000 km
Ein Leasingangebot der Volkswagen Leasing GmbH. Es richtet sich an Einzelabnehmer und enthält keine Überführungs- und Zulassungskosten.



Unverb. Leasingrate
mtl. ab **486,-**

VW Touareg V6 TDI
EZ 12/12, 4.023 km, 180 kW, Toffeebraun Metallic, Automatik, Navi, Klima, Parkdistanzkontrolle, LED-Tagfahrlicht u.v.m.

monatliche Leasingrate: ab 486,- Euro, Sonderzahlung: 0,- Euro, Laufzeit: 36 Monate, jährl. Laufleistung: 10.000 km
Ein Leasingangebot der Volkswagen Leasing GmbH. Es richtet sich an Einzelabnehmer und enthält keine Überführungs- und Zulassungskosten.



Unverb. Leasingrate
mtl. ab **161,-**

VW Golf Match 1.4 Trend
EZ 11/12, 4.549 km, 59 kW, Silver Leaf Metallic, ParkPilot, Klima, 8 Lautsprecher, Multifunktions-Lederlenkrad u.v.m.

monatliche Leasingrate: ab 161,- Euro, Sonderzahlung: 0,- Euro, Laufzeit: 36 Monate, jährl. Laufleistung: 10.000 km
Ein Leasingangebot der Volkswagen Leasing GmbH. Es richtet sich an Einzelabnehmer und enthält keine Überführungs- und Zulassungskosten.



Unverb. Leasingrate
mtl. ab **242,-**

VW Tiguan Trend & Fun 2.0 TDI
EZ 12/12, 7.348 km, 81 kW, Veneziengrün Perleffekt, Navi, Klima, ParkPilot, Anhängervorrichtung, Dachreling u.v.m.

monatliche Leasingrate: ab 242,- Euro, Sonderzahlung: 0,- Euro, Laufzeit: 36 Monate, jährl. Laufleistung: 10.000 km
Ein Leasingangebot der Volkswagen Leasing GmbH. Es richtet sich an Einzelabnehmer und enthält keine Überführungs- und Zulassungskosten.

- ✓ Europagarantie ✓ Finanzierung, auch 100 % möglich
 - ✓ Inzahlungnahme aller Typen ✓ Leasing-Versicherung
 - ✓ Ankauf aller Fabrikate
- Ständig ca. 250 Gebrauchte**
Sonntagsbesichtigung von 10:00 bis 16:00 Uhr

ADLERSHOF-SPECIAL-GUTSCHEIN
KEINE ÜBERFÜHRUNGS- UND ZULASSUNGSKOSTEN!
*Der Gutschein kann nur in der unten aufgeführten Volkswagen Automobile Berlin Filiale eingelöst werden. Gültig bis 31.10.2013 bei Leasing eines unserer Gebrauchtwagen.



Volkswagen Automobile Berlin

Volkswagen Automobile Berlin GmbH
Betrieb Charlottenburg
Franklinstraße 5
10587 Berlin

Telefon (030) 8908-1250
E-Mail matthias.schnur@vw-ab.de
Internet www.volkswagen-automobile-berlin.de

KONZEPTION · ENTWICKLUNG · REALISIERUNG

- Profitieren Sie von einer bedarfsgerechten und sicheren Versorgung mit **Strom, Wärme** und **Kälte**
- Für Sie erstellen wir **Energieversorgungskonzepte**, insbesondere auf Basis **regenerativer** Brennstoffe
- Optimieren Sie mit uns Ihren **Energiebezug** sowie Ihren **Energieverbrauch**
- Aufgrund unserer Erfahrungswerte aus dem Betrieb von Heizkraftwerken und **Nah-** sowie **Fernwärmeversorgungsanlagen**, verfügen wir über die Kompetenz, auch komplexe Anlagenkonzepte mit Ihnen umzusetzen
- In den Bereichen Industrie und Gewerbe, öffentliche Institutionen und Wohnungsbau planen und realisieren wir mit Ihnen maßgeschneiderte **Contractingmodelle**

Innovative Energiekonzepte:

Tragen Sie durch effiziente dezentrale Energielösungen zur Einsparung von Primärenergie und zur Entlastung der Umwelt bei und reduzieren Sie Ihre Kosten für Energie. Nutzen Sie ressourcenschonende Kraft-Wärme-Kopplung, Absorptionskälte und Nahwärmesysteme.

Service aus einer Hand, von der individuellen Konzeptionierung, der Errichtung und dem Betrieb, bis hin zur Strom- und Heizkostenabrechnung.

EIN STARKES TEAM FÜR BERLIN
REDUZIERT 180.000 TONNEN CO₂ FÜR DIE HAUPTSTADT *



Blockheizkraftwerks-Träger- und
Betreibergesellschaft mbH Berlin