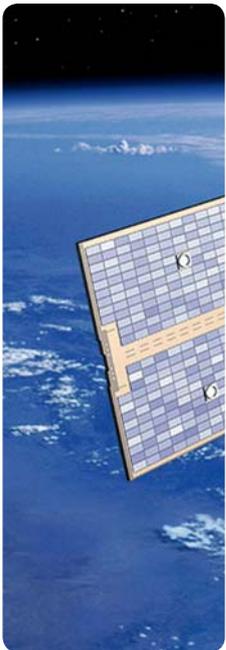




# von Gauß bis Galileo



## **Braunschweig:**

Der Löwe unter den Forschungsstädten

## **Eine Region macht mobil:**

Von Braunschweig in alle Welt

## **Von der Natur abgeschaut:**

Modellieren statt probieren

## **Präzision im Kleinstformat:**

Optische Technologien, Mikrosystemtechnik und Oberflächentechnik

## **Auf gleicher Wellenlänge:**

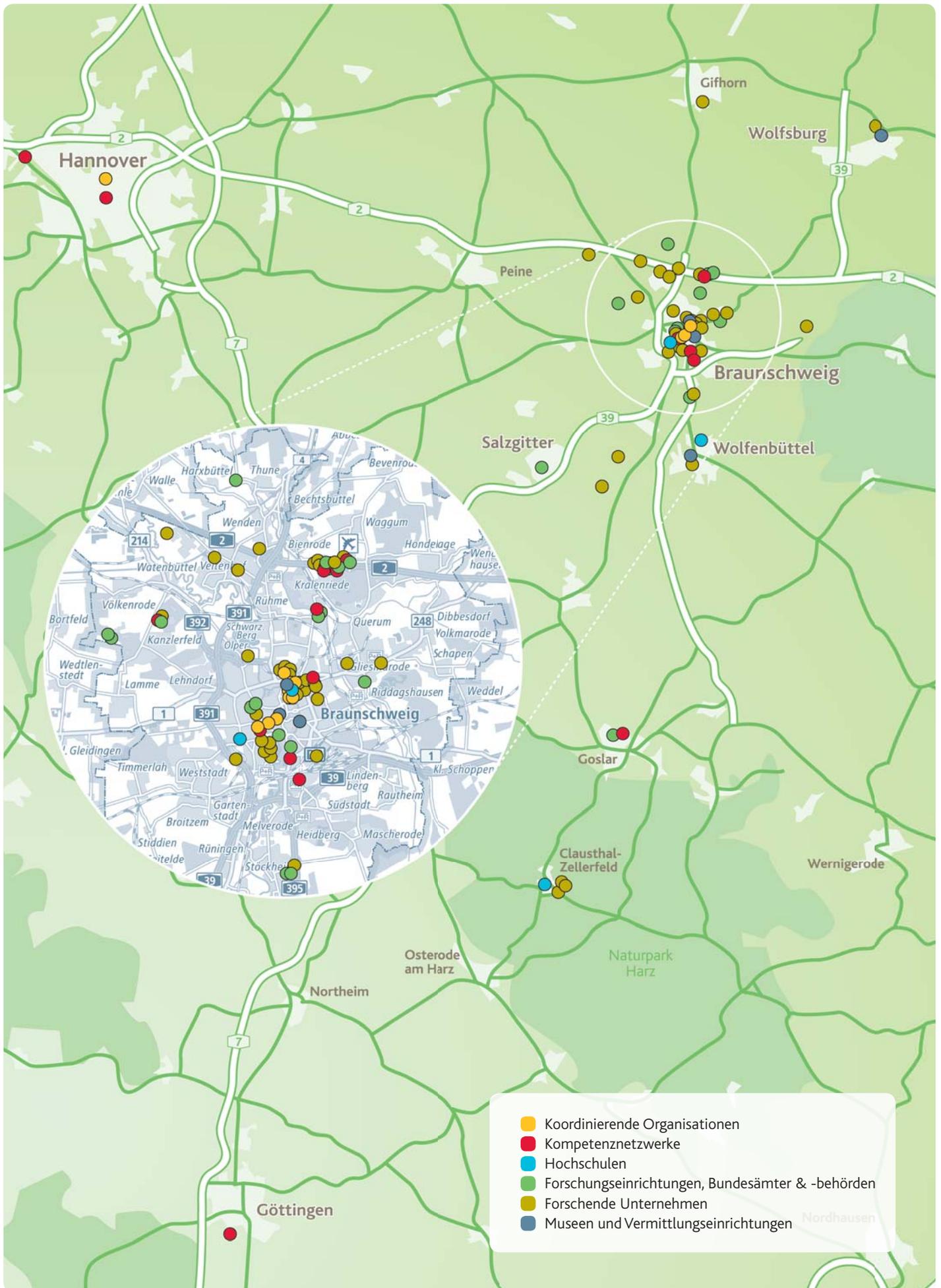
Informations- und Kommunikationstechnologie von morgen

## **Natürliche Energien tanken:**

Landwirtschaft und nachwachsende Rohstoffe

## **Dialoge fördern:**

Kultur und Vermittlung



# Europas forschungsintensivste Region

## Ideenküche Braunschweig

Forschungslandschaft .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
Grußwort .....	4

<b>Braunschweig – Der Löwe unter den Forschungsstädten</b> .....	5
--	---

<b>Eine Region macht mobil – Mobilität und Verkehrstechnik, Luft- und Raumfahrt</b> .....	12
Forschen für die Luftfahrt .....	12
Können Autos denken? .....	12
Von Braunschweig in alle Welt .....	13
Forschen für das Auto der Zukunft .....	14
Mission: Umweltverträglich fliegen! .....	15
Wo Forschung viel bewegt – Der Forschungsflughafen .....	17

<b>Von der Natur abgeschaut – Biotechnologie und Systembiologie</b> .....	20
Modellieren statt probieren .....	20
Krimi-Schauplatz Ackerboden .....	21
Braunschweig – Integrated Centre for Systems Biology (BRICS) .....	22

<b>Präzision im Kleinstformat – Optische Technologien, Mikrosystemtechnik und Oberflächentechnik</b> .....	24
--	----

<b>Auf gleicher Wellenlänge – Informations- und Kommunikationstechnologie</b> .....	27
---	----

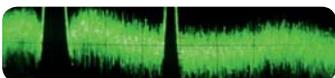
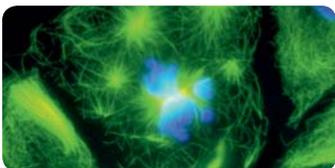
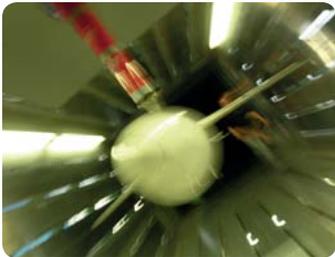
<b>Natürliche Energien tanken – Landwirtschaft und nachwachsende Rohstoffe</b> .....	31
Pipeline mit Vorbildcharakter .....	31
Biomasse als Energielieferant .....	31
Kleine Helfer auf großer Mission .....	32

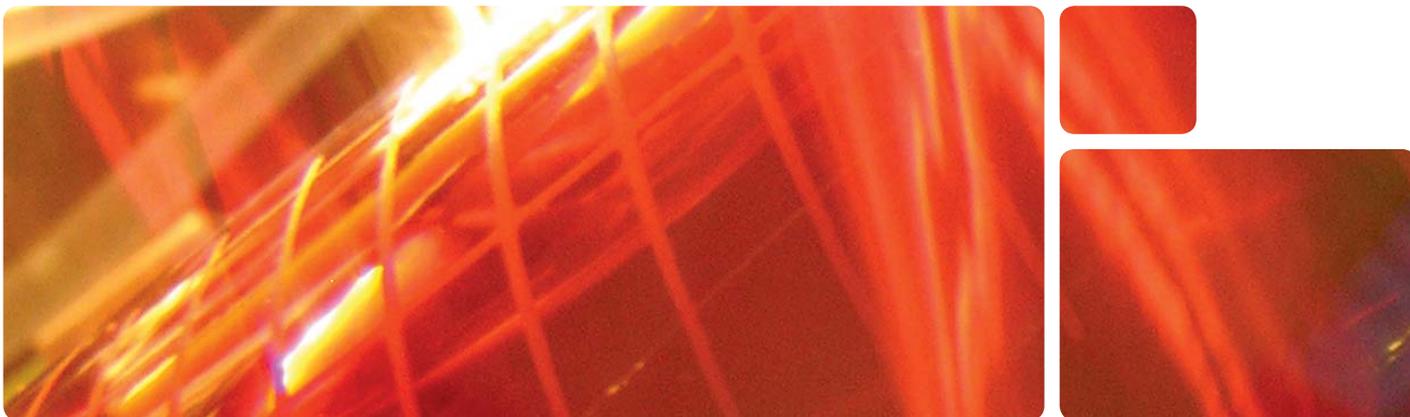
<b>Verbindungen schaffen, Dialoge fördern – Kultur und Vermittlung</b> .....	34
Ausprobieren, Mitmachen, Mitreden .....	38
Eine Experimentierlandschaft zum Staunen .....	39

## Serviceteil: Forschungsregion Braunschweig Kompakt

Das beiliegende Serviceheft zur Wissenschaftsregion Braunschweig bietet Ihnen einen Einstieg in die vielfältige Forschungslandschaft mit zahlreichen international renommierten Forschungseinrichtungen und forschenden Unternehmen. Hier finden Sie zu verschiedenen Kompetenzbereichen fachkundige Ansprechpartner zu Ihren Forschungs- und Bildungsthemen. Das Serviceheft gliedert sich in koordinierende Organisationen, Kompetenznetzwerke, Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie Bundesämter und -behörden, forschende Unternehmen, Museen und Vermittlungseinrichtungen.

**Einen Download der Broschüre „Von Gauß bis Galileo“ erhalten Sie unter [www.braunschweig.de/wissenschaft](http://www.braunschweig.de/wissenschaft).**





## Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

mit dieser Broschüre möchten wir Sie herzlich einladen, die Forschungsregion Braunschweig kennenzulernen. Sie gibt einen Einblick in das starke Netzwerk zwischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und forschenden Unternehmen und portraitiert die vielfältigen Kernkompetenzen in unserer Region: darunter Luft- und Raumfahrt, Automobil- und Schienenverkehrstechnik, optische und metrologische Technologien, Mikroproduktion, Kommunikationstechnologie und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe.

Braunschweig ist als international agierender Forschungsstandort und als Zentrum der forschungsintensivsten Region Europas exzellent aufgestellt. Diese herausragende Position wird nicht nur in der EU-Statistik deutlich, sie wird auch in Untersuchungen und Rankings immer wieder bestätigt. Wir verdanken diese guten Voraussetzungen vor allem den zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen, die im Verein ForschungsRegion vernetzt sind. Zudem ist unsere Stadt das Herz der wichtigsten Industrieregion Niedersachsens: Über 500 Hochtechnologiebetriebe sind in der Region vertreten und sorgen für ein Innovationspotenzial, das seinesgleichen sucht. Darunter finden sich auch weltweit agierende Unternehmen wie Volkswagen, Intel oder Siemens, die eng mit den hiesigen Forschungsinstitutionen kooperieren.

Der Titel Deutschlands „Stadt der Wissenschaft 2007“ hat nachhaltig zur Profilierung des Forschungsstandortes Braunschweig beigetragen und wichtige Impulse für eine noch effektivere Vernetzung in der Region gesetzt. Genau hier setzt das in Zusammenarbeit mit Wissenschaft, Wirtschaft und Stadt ins Leben gerufene „Haus der Wissenschaft“ an. Als zentrale Begegnungsplattform verfolgt es das Ziel, den Dialog mit der Öffentlichkeit zu intensivieren und neue Kontakte zwischen Forschern und Unternehmern zu schaffen sowie bestehende zu vertiefen. Damit sollen noch bessere Bedingungen für den Technologietransfer und weitere Zukunftsinitiativen geschaffen werden.

Aktuelle Großprojekte wie der Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens, das Niedersächsische Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF) und das Braunschweig Integrierte Centrum für Systembiologie (BRICS) sind Ausdruck einer zukunftsfähigen Struktur- und Innovationsentwicklung der Region. Mit der Fokussierung auf die zentralen Kernkompetenzen ist der Forschungsstandort Braunschweig sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext bestens aufgestellt.

Der beigelegte Serviceteil „Forschungsregion Braunschweig Kompakt“ bietet Ihnen einen umfassenden Überblick über die hiesigen Wissenschaftseinrichtungen und forschenden Unternehmen. Dort finden Sie kompetente Ansprechpartner zu Ihren Forschungs- und Bildungsthemen.



Dr. Gert Hoffmann  
Oberbürgermeister  
der Stadt Braunschweig

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jürgen Hesselbach  
Vorsitzender des ForschungRegion  
Braunschweig e.V. und Präsident  
der Technischen Universität Braunschweig

Dr. Bernd Meier  
Hauptgeschäftsführer der Industrie-  
und Handelskammer Braunschweig

# Braunschweig

## Der Löwe unter den Forschungsstädten

„Mit Statistiken kann ich alles beweisen, nur nicht die Wahrheit“, besagt ein Sprichwort. Wie geht aber nun derjenige damit um, der in einer Statistik richtig gut wegkommt? Die aktuelle EU-Studie stellt Braunschweig das Prädikat aus, forschungsintensivste Region Europas zu sein. Beleg dafür ist – in nüchternen Zahlen – dass Braunschweig 5,8 Prozent seines Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung ausgibt. Damit ist die Region Spitzenreiter in Europa und auch im internationalen Vergleich in der Top-Liga der Forschungsstandorte. Das Europäische Statistikamt bescheinigt der Region Braunschweig darüber hinaus eine besonders hohe „Forscherdichte“: Der Beschäftigtenanteil in Forschung und Entwicklung ist mit 3,9 Prozent im gesamten Bundesgebiet am größten (Quelle: Eurostat-Statistik, 2009).

### Info

*„In kaum einer anderen Region Europas ballen sich so viele weltweit erstklassige Forschungsinstitute wie in Braunschweig.“ (Wirtschaftswoche, 08.01.2007)*

Der Zukunftsatlas 2010 von Prognos und Handelsblatt stellt Braunschweig als Innovationsstandort ebenfalls ein positives Zeugnis aus. Braunschweig punktet vor allem bei Firmengründungen: hier liegt die Stadt auf Platz 2 aller 412 untersuchten Städte und Kreise. Aber auch die Anzahl an Beschäftigten im Forschungs- und Entwicklungsbereich und die Anmeldung von Patenten gehören zu Braunschweigs Stärken. Insgesamt landete Braunschweig mit einem großen Sprung von Platz 48 auf Platz 22. Im aktuellen Städteranking der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft in Kooperation mit der Wirtschaftswoche aus dem Jahr 2010 fällt auf, dass in Braunschweig der Anteil der Hochqualifizierten doppelt so stark wuchs wie im Durchschnitt aller Städte. Im Rahmen der Studie beurteilten in einer Umfrage der IW Consult und der Universität Bonn 75,8 Prozent aller befragten Unternehmer Braunschweig als wirtschaftsfreundlich.

Die Region bietet Forschung, Wissenschaft und dem zugehörigen Wirtschaftssektor

hervorragende Bedingungen. Für den kritischen Wissenschaftler bleibt beim Stichwort Statistik dennoch eine gewisse Skepsis. Jedes Forschungsergebnis – und gerade ein so exzellentes – will bewiesen werden. Füllen wir die trockenen Zahlen also mit sprichwörtlichem Leben. Welche Menschen, Institutionen und (Zukunfts-) Projekte stehen hinter den 5,8 Prozent des Bruttoinlandsprodukts? Welche Investitionen werden getätigt? Und ganz wichtig, was ist der Motor hinter all dem?

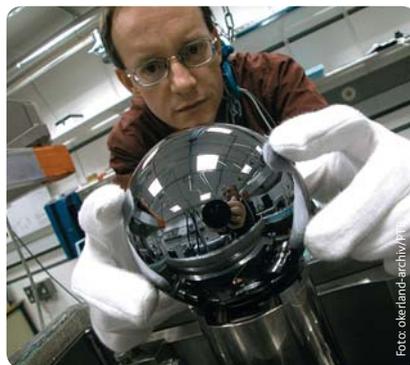
### Forschung in Braunschweig – eine Partnerschaft mit Geschichte und Zukunft

Der gute Ruf Braunschweigs in Forschung und Wissenschaft steht auf einer traditionsreichen Basis. Bereits im Jahr 1745 wird das Collegium Carolinum gegründet, der Vorläufer der heutigen **Technischen Universität Braunschweig**, der damit traditionsreichsten Technischen Universität in Deutschland. Dort studierte auch der „Fürst der Mathematiker“, Carl Friedrich Gauß, der 1777 in Braunschweig geboren wurde. 1932 erhielt Agnes Pockels für ihre autodidak-

tischen Forschungen auf dem Gebiet der Oberflächen- und Grenzflächenspannung einen Ehrendoktor an der Braunschweiger Universität. Sie entwickelte eine Messapparatur, die noch heute zur quantitativen Untersuchung von Oberflächenfilmen benutzt wird und für dessen Weiterentwicklung Irving Langmuir 1932 den Nobelpreis erhielt.

Im weiteren Verlauf des 20. Jahrhunderts zog es immer mehr wissenschaftliche Institute nach Braunschweig. So ist die Region heute Sitz von insgesamt 24 Forschungseinrichtungen, darunter Hochschulen, Bundesforschungsanstalten, Helmholtz-Institute, Fraunhofer-Institute, Forschungseinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft und Museen. Mehr als die Hälfte der Institute sind nicht nur von nationaler Bedeutung, sondern ihr exzellenter Ruf reicht weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. Man überlege sich zum Beispiel, dass in der **Physikalisch-Technischen Bundesanstalt** der Takt für die Zeit vorgegeben wird, der in allen Teilen der Welt gilt.

Ebenso global ist die Reisetätigkeit des heutigen Menschen und damit, wie wir wissen, auch die von Krankheitserregern. Die Mitarbeiter des **Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI)** stellen sich dieser Herausforderung mit der Entwicklung neuer Antibiotika und Impfstoffe.



Spannend ist dabei auch, dass aufgrund der internationalen Zusammenarbeit der Wissensaustausch wächst und beispielsweise zunehmend auch traditionelle Heilpflanzen aus Afrika oder spezielle Bakterienformen in die Forschung mit eingebunden werden.

In unserer immer dichter bevölkerten Welt müssen sich gerade die Länder, in denen Nahrung im Überfluss vorhanden ist, der Frage ausreichender und gesunder Ernährung in der Welt stellen. In Braunschweig erarbeitet das **Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)** als eines von vier Bundesforschungsinstituten des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wissenschaftliche Grundlagen als Entscheidungshilfen für die Politik der Bundesregierung und dient mit seiner anwendungsorientierten und praxisbezogenen Forschung der Entwicklung der Gesellschaft von morgen.

Besonders eng ist in dieses Thema auch das Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, **Julius Kühn-Institut (JKI)**, eingebunden. Als Ressorteinrichtung ist dieses für das Schutzziel „Kulturpflanze“ in seiner Gesamtheit zuständig. Diese Zuständigkeit umfasst die Bereiche Pflanzengenetik, -bau, -ernährung und Bodenkunde sowie Pflanzenschutz und -gesundheit. Damit kann das JKI künftig ganzheitliche Konzepte für den gesamten Pflanzenbau, für die Pflanzenproduktion bis hin zur Pflanzenpflege entwickeln.

Die Liste der Forschungseinrichtungen, die in Braunschweig ansässig sind, lässt sich noch

#### Info

*„Forschung findet längst nicht mehr im sprichwörtlichen Elfenbeinturm statt. Vernetzung ist das Zauberwort. Und hier ist Braunschweig besonders gut aufgestellt. In der Stadt an der Oker gelingt die Verzahnung von Wissenschaft mit Wissenschaft, von Wissenschaft mit Wirtschaft und sogar mit der Kultur besonders gut.“ (VDI-Nachrichten vom 23.03.2007)*

eine ganze Weile fortsetzen. Und hinter jedem Namen eröffnet sich dem Wissenschaftler, aber auch dem interessierten Laien, eine faszinierende Welt von Themen, Fragen und Projekten.

#### Hauptaugenmerk – Das Potenzial optimal nutzen

Eine der entscheidenden Qualitäten des Standorts Braunschweig ist die enge Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft. Der **ForschungsRegion Braunschweig e. V.** bündelt das Wissen von derzeit 27 Einrichtungen in Braunschweig und der Region, darunter viele mit international hoch angesehener Forschung. Der Zusammenschluss wird kontinuierlich um Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft erweitert und bildet so ein effizientes Netzwerk für einen gelungenen Wissenstransfer. Darüber hinaus positioniert

sich die Region Braunschweig mit der Allianz der Universitäten Braunschweig, Hannover und Clausthal in der **Niedersächsischen Technischen Hochschule** zukünftig stark in gemeinsamen Forschungsprojekten und Clustern. Ihr Ziel ist es, die ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen künftig in einer gemeinsamen Entwicklungsplanung auszurichten. Dadurch sollen die strategischen Forschungsschwerpunkte fächerübergreifend gebündelt, gestärkt und besser sichtbar gemacht werden.

Auf dem Campus der TU Braunschweig ist ein Forschungsneubau geplant. Die Technische Universität Braunschweig und das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung bauen zusammen das **Braunschweiger Integrierte Centrum für Systembiologie (BRICS)** auf. In diesem Zentrum wollen Biologen, Mathematiker, Informatiker und Ingenieure gemeinsam daran arbeiten, komplexe biologische Prozesse in ihrer Gesamtheit zu verstehen, sie zu modellieren und zu simulieren. Dadurch wird die biomedizinische Grundlagenforschung in Zukunft erheblich an Effizienz gewinnen.

#### Technologietransfer als gelebte Wirklichkeit

Das hat auch der Chip-Hersteller Intel früh erkannt und mit der Ansiedlung der europäischen Unternehmensforschung des Unternehmens in Braunschweig für sich genutzt. „Am Ende hat man festgestellt, dass Braun-



## Info

„Mehr als 100 Ingenieure arbeiten hier im Forschungs- und Entwicklungszentrum des amerikanischen Chipkonzerns Intel an den Prozessoren der Zukunft – den Herzstücken eines jeden Computers. [...] Braunschweig ist das größte Entwicklungszentrum des Chip-Weltmarktführers in Europa.“ (Die Welt, 11.02.2010)

schweig eine außerordentlich attraktive Stadt ist. Zum einen ist das notwendige Know-how hier im Team vorhanden und zum anderen existiert ein Umfeld, aus dem man auch weitere hochtalentiertere Leute akquirieren kann“, so Nikolaus Lange, Forschungsleiter von Intel in Braunschweig.

## Einmalig in Europa – Kompetenzcluster Forschungsflughafen

Ein besonderes Alleinstellungsmerkmal der Region Braunschweig ist die Konzentration von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden im Bereich der Mobilität, speziell der Luftfahrttechnologie, Luftverkehrssicherheit, Raumfahrt und Verkehr. Mit dem **Forschungsflughafen Braunschweig** knüpft die Region an ihre

Tradition auf dem Gebiet der Luftfahrttechnik an und weitet mit ihrem unmittelbaren industriellen Umfeld diese Kompetenzen auf andere Branchen aus. Für avionik-orientierte und verkehrstechnisch ausgerichtete Unternehmen und Einrichtungen bietet dieses Cluster erstklassige Entwicklungsperspektiven. Forschung, Produktentwicklung und Dienstleistungen von über 30 Unternehmen und ebenso vielen Instituten vereinen sich zu einem Kompetenzzentrum am Forschungsflughafen.

Die aktuelle Einrichtung des international ausgerichteten Anwendungszentrums für das europäische Satelliten-Projekt Galileo, mit Unterstützung des Landes Niedersachsen, ist ein gelungenes Beispiel für die Fortentwicklung des Kompetenzzentrums Forschungsflughafen. Für ganz Europa werden in diesem Galileo-Zentrum Verkehrsanwendungen simuliert, getestet und zertifiziert. Mit der aktuellen Investition von fast 40 Millionen Euro erhält zudem der international renommierte Forschungsflughafen Braunschweig einen weiteren Entwicklungsschub und Braunschweig kann sich europaweit noch stärker als bedeutender Technologiestandort profilieren. Für einen neuen Forschungsbau der Technischen Universität mit Versuchshalle und Treibwerkprüfstand werden 23 Millionen Euro von Bund und Land investiert. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt setzt mit dem Bau eines Simulator-Zentrums für die Luftfahrtforschung einen weiteren Meilenstein. Im DLR steht der leistungsfähigste Rechner für Luftfahrtforschung, mit dem bereits im frühen Entwicklungsstadium von Flugzeugen eine hochgenaue Simulation des gesamten späteren Flugverhaltens ermöglicht wird. Und das größte Forschungsflugzeug in Europa, der Airbus A320 D-ATRA ist hier beheimatet. Der **Campus Forschungsflughafen** bündelt so die Spitzenforschung.

## Das intelligente Auto der Zukunft kommt aus der Region Braunschweig

Die Entwicklung von Kommunikationssystemen zwischen Fahrzeugen gehört zu den Forschungsschwerpunkten in der Region. Unbemannte Flugzeuge und einheitliche Sicherheitstechnik für Europas Eisenbahnen stehen zudem im Fokus der Forschung. Besonders weit vorangeschritten sind die Arbeiten am „Autonomen Fahren“, selbstfahrenden Roboter-Autos.

Leonie, benannt nach Heinrich dem Löwen, eines der Forschungsfahrzeuge der Technischen Universität Braunschweig, fährt allein. Zur Sicherheit sitzt zwar noch ein Fahrer

## Info

„Das interdisziplinäre Team aus dem Stadtpilotenprojekt setzt sich aus dem Institut für Regelungstechnik, dem Institut für Flugführung und dem Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund der TU Braunschweig zusammen und arbeitet am Niedersächsischen Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF) auf dem MobilLife Campus in Wolfsburg. Das Projekt Stadtpilot ist als langfristiges Forschungsvorhaben geplant, dass einen echten Nutzen für zukünftige Serienfahrzeuge haben soll.“ (Heise-Online, 20.3.2009)

hinter dem Lenkrad, doch das Auto meistert Teile des Braunschweiger Stadtrings automatisch, hält die Spur und den Abstand zu den vorausfahrenden Autos, blinkt, achtet auf Hindernisse und vollführt selbstständig einen „U-Turn“. Damit gehört Leonie zu den weltweit ersten Autos, die automatisch in realen Verkehrsbedingungen fahren dürfen. Die Ziele der Forscher sind ehrgeizig: Ganz Braunschweig soll zu einer Testplattform für das intelligente Fahren ausgebaut werden.

Die TU Braunschweig und die Volkswagen AG haben beschlossen, ihre Zusammenarbeit mit der Gründung des **Niedersächsischen Forschungszentrums Fahrzeugtechnik (NFF)** auf eine ganz neue Stufe zu stellen. Der Fokus ist auf die Erforschung fächerübergreifender Projekte im Verbund von Industrie und Wissenschaft auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik gerichtet. Das Spektrum der Forschung reicht vom autonomen Fahren über nachhaltige Antriebskonzepte und Sicherheitssysteme bis hin zur Automobilwirtschaft und zum Transportation Design. Ein erster Standort befindet sich am MobilLifeCampus in Wolfsburg, ein zweiter entsteht am Forschungsflughafen Braunschweig. Die Effekte sind vielfältig: Der Forschungsflughafen wird damit endgültig zum Campus der Verkehrsforschung mit internationaler Ausstrahlungskraft. An keinem anderen Standort können Experten für das Fliegen und für das Fahren so eng zusammenarbeiten und sich zu Themen wie Ortung, Sicherheit, Komfort und intelligente Mobilität austauschen.

Bei aller Wissenschaft und Technik wird an diesen Beispielen deutlich, dass der Motor hinter dem Forschungs- und Wissenschaftsstandort Braunschweig der Mensch ist, der sich engagiert und Ideen vorantreibt: Alle Beteiligten – seien es die Ver-



Foto: Braunschweig Stadtmarketing\_Combi/okeland-archiv

## Info

*Das Georg-Eckert-Institut ist „zum Dreh- und Angelpunkt geworden, wann immer es um das Thema Schulbücher geht. Wissenschaftler aus aller Welt kommen für ihre Recherchen nach Braunschweig.“  
(Süddeutsche Zeitung, 15.02.2010)*

treter der Stadt, der Wissenschaft oder die Unternehmer – richten ihr Augenmerk stets darauf, das Netzwerk auszubauen und neue Synergieeffekte zu finden. Diesen Menschen scheinen die Worte von Carl Friedrich Gauß auf den Leib geschrieben: „Es ist nicht das Wissen, sondern das Lernen, nicht das Besitzen, sondern das Erwerben, nicht das Dasein, sondern das Hinkommen, was den größten Genuss gewährt.“

### Der Technologiepark – Freiraum für den Nachwuchs

Diesem Lernen und Streben eröffnet Braunschweig neue Möglichkeiten: Räume für junge, technologieorientierte Unternehmen bietet der von der Wirtschaftsförderung Braunschweig Zukunft GmbH betriebene **Technologiepark Braunschweig**. Er ist offen für Existenzgründer, die im Rahmen eines eigenen Unternehmens etwas Neues entwickeln und vermarkten wollen. Mit günstigen Mietpreisen und einer kompletten Büroinfrastruktur werden Start- und Anfangsphase wesentlich erleichtert. Im September 2007 hat der Technologiepark, als erstes Gründerzentrum in Niedersachsen, einen Ausbildungsverbund eingerichtet. Gemeinsam mit jungen Unternehmen aus dem Gründerzentrum wird in den Bereichen Fachinformatik und Bürokommunikation ausgebildet.

Seit 1986 haben sich über 100 Unternehmen niedergelassen, die mit Erfolg arbeiten und in denen jetzt weit über 1.000 hoch qualifizierte Ingenieure und Techniker Beschäftigung finden.

### Design und Forschung – Spannungsfeld mit Praxisbezug

Ein besonders spannendes Beispiel für die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur ist das **Institut für Transportation Design (ITD)** der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig. Die Einrichtung beschäftigt sich mit der Zukunft der Mobilität. In Forschung und Lehre geht das ITD weit über das reine Produktdesign von Verkehrsmitteln hinaus und beschäftigt sich

zudem mit der Gestaltung von Mobilitätsdienstleistungen sowie mit der Erforschung neuer Mobilitätssysteme.

Die Voraussetzung hierfür liegt in der interdisziplinären Struktur des ITD, die sich in Forschung, Ausbildung und Projektarbeit nicht nur auf die Designwissenschaften stützt, sondern auch Erkenntnisse aus der Verkehrs- und Ingenieurwissenschaft, der Wirtschafts- und Zukunftsforschung sowie der Soziologie und Psychologie berücksichtigt. In zahlreichen Drittmittelprojekten hat das ITD gemeinsam mit Vertretern der Mobilitätsbranche praxis- und marktnahe Entwürfe realisiert und stößt damit auf eine wachsende Resonanz bei der Wirtschaft.

### Stadt der Wissenschaft – Eine Region im Aufbruch

Seit der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft Braunschweig 2007 den Titel „Stadt der Wissenschaft“ verliehen hat, steht die Wissenschaft auch in der Region im Fokus der Öffentlichkeit. Die gemeinsamen Ziele der Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Stadt, die Identifikation der Region mit ihrer Forschung zu stärken, Wissenschaft und Wirtschaft noch dichter zu vernetzen und den Standort für den wissenschaftlichen Nachwuchs attraktiver zu gestalten, sind erreicht.

Die Aufbruchstimmung hat nachhaltig und konstruktiv dazu geführt, dass seither zwei neue Einrichtungen in der Stadt der Wissenschaft für die nötige Präsenz der Wissenschaft in der Region und für einen offenen Dialog mit der Bevölkerung sorgen. Seit 2007 wird der mit 30.000 Euro dotierte **Braunschweiger Forschungspreis** alle zwei Jahre für interdisziplinäre, international herausra-

gende Forschungsleistungen in den Technik-, Lebens- und Kulturwissenschaften verliehen. Nach Prof. Dr. Sebastian Thrun (2007) erhielten 2009 die Schweizer Flugpioniere Dr. Bertrand Piccard und André Borschberg die Auszeichnung für ihr Projekt „Solar Impulse“, eines allein mit Solarenergie betriebenen Flugzeugs, und die damit gegebene Impulssetzung für nachhaltige Energiesysteme. Nach den ersten Meilensteinen beim emissionsfreien Fliegen verfolgt man auch in Braunschweig gespannt die weiteren Schritte der Wissenschaftler auf ihrem Weg zur Umrundung der Erde.

Ebenfalls seit 2007 ist das **Haus der Wissenschaft**, das im Gebäude der ehemaligen Kanthochschule am Naturhistorischen Museum entstanden ist, ein fester Anker und eine zentrale Plattform in der Wissenschaftsregion. Das Haus der Wissenschaft unterstützt den Dialog zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Es bietet ein Forum, in dem sich Wissenschaftler und Unternehmer austauschen und neue Projekte, Kooperationen und „Zukunftszrepte“ entwickeln können.

Mit dem „Science-Slam“, einem wissenschaftlichen Kurzvortrag-Wettbewerb, hat das Haus der Wissenschaft einen bundesweit erfolgreichen Trend gesetzt. Spannende Aus-

## Info

*„Kein Zweifel, Braunschweig schüttelt das Image der grauen Maus ab und macht immer mehr als einer der Top-Technologiestandorte des Landes von sich reden.“ (Handelsblatt, 18.11.2010)*



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH/fokeand-archiv



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / Steffen und Bach GmbH



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / Susanne Glinemann



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / Daniel Müller

stellungen, Diskussionen und interaktive Programme für Kinder und Jugendliche im Haus der Wissenschaft sprechen ein breites Publikum an. Dabei ist die Nachwuchsförderung ein besonderes Anliegen.

Dieses Thema liegt allerdings nicht nur dem Haus der Wissenschaft am Herzen. Die Region hat vielfältige Formate an Schülerlaboren und Initiativen für junge Menschen zu bieten. Zum Beispiel sorgt die Bildungsinitiative „Haus der kleinen Forscher“ in zahlreichen Braunschweiger Kindergärten schon bei den Kleinsten für ein spielerisches Herantasten an Wissenschaft und Forschung. Das Agnes-Pockels-Schülerinnen-Labor, das DLR\_School\_Lab oder BioS, das Biotechnologische Schülerlabor, sind nur einige der zahlreichen Angebote für Schülerinnen und Schüler.

### Liebenswürdige Stadt und hohe Lebensqualität

Die hervorragenden wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bedingungen Braunschweigs sind eingebettet in ein lebens- und liebenswertes Umfeld, das Stadt und Region bieten. Braunschweig ist mit seinen rund 250.000 Einwohnern eine Großstadt der kurzen Wege. Auch beim Wohnen im

Grünen ist die lebendige Fußgängerzone mit Einkaufsmöglichkeiten und zahlreichen Cafés in zehn Minuten mit dem Fahrrad zu erreichen. Seit 2007 lockt zudem das Braunschweiger Residenzschloss, dessen imposante Fassade mit zahlreichen Originalbauteilen des Mitte des 19. Jahrhunderts erbauten Welfenschlosses rekonstruiert wurde. Im Inneren des Schlosses sind die städtischen Bibliotheken, das Stadtarchiv und das Kulturinstitut der Stadt untergebracht. Auf dem Portikus befindet sich die größte Quadriga Europas mit der Stadtgöttin Brunonia als Wagenlenkerin.

Die Stadt Braunschweig hat außerdem eine lebendige und vielfältige Kunst- und Kulturszene. Sie ist gekennzeichnet von zahlreichen Festivals wie den Braunschweig Classix, der Kulturnacht, der CityJazzNight, dem Internationalen Filmfest oder dem Opern-Open Air des Staatstheaters. Sie alle bieten regional, national und international bekannten Künstlern ebenso eine Plattform wie dem Nachwuchs.

Zusätzlich beheimatet die Volkswagen Halle Großveranstaltungen internationalen Ranges. Orchester wie die New Yorker Philharmoniker geben sich ebenso die Ehre wie das Reitturnier Löwen Classics oder die Weltmeisterschaften der Standardtänzer,

bei denen die Tänzerinnen und Tänzer des Braunschweiger Tanzsportclubs bereits siebenmal die Nase vorn hatten.

Eines der herausragenden Museen in Braunschweig ist das Herzog Anton Ulrich-Museum, vor über 250 Jahren eröffnet und damit das erste öffentlich zugängliche Deutschlands und Kontinentaleuropas. In seiner Sammlung alter französischer, flämischer und deutscher Meister befinden sich z. B. auch Jan Vermeer van Delfts „Mädchen mit Weinglas“ und Rembrandts „Familienbild“. Nach derzeitigen umfangreichen Erweiterungs- und Modernisierungsmaßnahmen für eine zeitgemäße Präsentation der international renommierten Sammlung stehen dem Museum auf drei Geschossen und 2.617 m<sup>2</sup> Hauptnutzfläche zukünftig moderne Räume für Restaurierungswerkstätten, Magazine, Bibliothek, Kupferstichkabinett, Verwaltung sowie für die museumspädagogische Betreuung der Besucher zur Verfügung. Das ebenfalls im Umbau befindliche Städtische Museum Braunschweig ist eines der bedeutendsten kommunalen Museen Norddeutschlands mit einer umfangreichen Sammlung zur Kunst- und Kulturgeschichte der Stadt. Zudem ist das Museum im Besitz der renommierten Sammlung Bönsch, zu der etwa 3.500 Gemälde, Skulpturen und Graphiken gehören.

Für eine hohe Lebensqualität und vielseitige Naherholungsmöglichkeiten stehen nicht zuletzt das Naturschutzgebiet und Europa-Vogelreservat Riddagshausen zur Verfügung. Auf der Oker kann fast die gesamte Innenstadt mit dem Boot umrundet werden, und schließlich ist die Löwenstadt mit ihrer günstigen Lage zur Lüneburger Heide und zum Harz idealer Ausgangsort für Touren in eine bemerkenswerte Kultur- und Naturregion. Auch die Bundeshauptstadt Berlin erreicht man in gut 90 Minuten mit dem Zug.

### Braunschweig – eine Kongress-Stadt mit optimalen Bedingungen

Die große Vielfalt an international renommierten Forschungseinrichtungen, Hochschulen und forschenden Unternehmen, eine ausgezeichnete Verkehrsanbindung sowie ihre hohe Lebensqualität mit breitem Kulturangebot und entspannter und zugleich lebendiger Innenstadt machen Braunschweig zur idealen Kongress-Stadt. Als Großstadt erfüllt Braunschweig alle Wünsche und Anforderungen an einen Tagungsstandort. Kurze Wege und angenehme Atmosphäre sorgen darüber hinaus für einen kompakten Rahmen, sodass sich Tagungsteilnehmer nicht aus den Augen verlieren. Das breite Angebot an hochwertigen Tagungs- und Veranstaltungsorten ist die beste Voraussetzung für eine gelungene Veranstaltung – sowohl für kleine Gruppen als auch für große Runden.

Die Braunschweig Stadtmarketing GmbH bietet mit ihrem **Convention Bureau Braunschweig** kompetenten Service von der Konzeption über die detaillierte Ausarbeitung und Organisation bis hin zur professionellen Durchführung eines Rahmenprogramms. Ge-

meinsam mit seinen Partnern stellt das Convention Bureau das passende Paket für jeden Tagungs- und Kongressveranstalter zusammen und hilft mit viel Engagement, Teamgeist, Kreativität und ungewöhnlichen Ideen dabei, aus jeder Veranstaltung ein besonderes Erlebnis zu machen. In jüngster Vergangenheit waren Großveranstaltungen wie die 8. ICCG, „The International Conference on Coasting on Glass and Plastics“, im Juni 2010 mit etwa 800 Teilnehmern oder im Mai 2009 der „60. Deutsche Anwaltstag“ mit über 1.200 Teilnehmern zu Gast in Braunschweig. Michael Ebeling, 1. Vorsitzender des Braunschweiger Anwaltsvereins, resümiert: „Es war eine tolle Veranstaltung. Wir hoffen, dass in Zukunft weitere Großveranstaltungen in Braunschweig mit der Unterstützung des Convention Bureaus Braunschweig stattfinden können.“ 2012 wird in Braunschweig die Europakonferenz der Wirtschaftsunioren stattfinden, zu der rund 2.500 Teilnehmer erwartet werden. ■

#### Kontakt

**Braunschweig  
Stadtmarketing GmbH**  
Schild 4, 38100 Braunschweig  
Tel.: 0531/4 70-21 04  
E-Mail: [wissenschaft@braunschweig.de](mailto:wissenschaft@braunschweig.de)  
[www.braunschweig.de/wissenschaft](http://www.braunschweig.de/wissenschaft)

**Convention Bureau Braunschweig  
c/o Braunschweig  
Stadtmarketing GmbH**  
Nina Bierwirth  
Schild 4, 38100 Braunschweig  
Tel.: 0531/4 70 20 51  
E-Mail: [congress@braunschweig.de](mailto:congress@braunschweig.de)  
[www.braunschweig.de/congress](http://www.braunschweig.de/congress)

#### Serviceleistungen des Convention Bureaus Braunschweig

##### Veranstaltungsort

- kompetente Beratung über Veranstaltungsmöglichkeiten in und um Braunschweig
- Erstellung eines individuellen Angebotes
- Organisation von Site-Inspections
- Vermittlung von Zusatzleistungen (Technik, Mobiliar, etc.)

##### Hotelkontingente und Zimmerreservierungen

- Vermittlung von Hotelkontingenten
- Koordination und Überwachung der Kontingente
- Erfassung und Bearbeitung der eingehenden Buchungen
- Reservierungsbestätigung an die Teilnehmer
- Erstellung einer Internetseite mit Online-Buchungsmöglichkeit der Hotelkontingente
- Erstellung eines Hotelreservierungsfomulars

##### Hostessen- und Dolmetscherservice

- Vermittlung von Messe-Hostessen
- Vermittlung von Dolmetschern und Übersetzern

##### Rahmenprogramm

- Individuelle Vorschläge und Ausarbeitung
- Buchung und Abwicklung
- Vermittlung von Künstlern, Artisten etc.

##### Transferleistungen

- Organisation von Shuttle-Services und Bahnfahrkarten

##### Catering Service

- Vermittlung von Catering Service

##### Informationsmaterial

- Versand von Informationsbroschüren im Vorfeld
- Bereitstellung von Informationsmappen für Teilnehmer vor Ort
- Unterstützung bei offiziellen Bewerbungen



Foto: Jürgen Baismann



Foto: Stadthalle Braunschweig



### **Carl Friedrich Gauß – Genie aus Braunschweig**

Gauß ist der größte deutsche Gelehrte in der reinen und angewandten Mathematik seiner Zeit. Er wurde am 30. April 1777 in Braunschweig geboren. Seine bahnbrechenden wissenschaftlichen Erfolge charakterisieren ihn als einen exzeptionellen deutschen Wissenschaftler von sehr hohem internationalen Ansehen. Nach seinem Studium in Göttingen lebte er in Braunschweig als Privatgelehrter und hat an der Universität Helmstedt promoviert. 1807 wurde er Professor für Astronomie und Direktor der Sternwarte in Göttingen. Das von Gauß entdeckte Fehlergesetz („Gaußsche Normalverteilung“) gehört zu den noch heute weithin bekannten Leistungen. Auch die Erfindung des ersten elektromagnetischen Telegrafen ist ihm zu verdanken. Carl Friedrich Gauß wurde 1849 zum Ehrenbürger der Stadt Braunschweig ernannt.

# Eine Region macht mobil

Mobilität und Verkehrstechnik, Luft- und Raumfahrt



## Forschen für die Luftfahrt

Wie kann ein „bürgernahes Flugzeug“, das sicher, umweltfreundlich und wirtschaftlich ist und von den Bürgern einfach und ohne große Anreise genutzt werden kann, in Zukunft aussehen? Das erste kooperative Forschungsvorhaben am Campus Forschungsflughafen verfolgt die Vision, nennenswerte Anteile des innereuropäischen Flugverkehrs in Zukunft von kleinen, stadtnah gelegenen City Airports aus durchzuführen. Dies erspart dem Fluggast die Anfahrt zu den Großflughäfen, welche heute oft länger dauert als der eigentliche Flug. Der Ansatz zielt auf die Verbesserung der Kompatibilität neuer Luftverkehrsmittel mit den Bedürfnissen der Menschen in den Metropolen durch Integration von kurzstart- und -landefähigen Verkehrsflugzeugen in urbane Zentren. Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit stehen dabei im Vordergrund.

Forscher an der Technischen Universität Braunschweig und am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt haben sich diesem Thema verschrieben. Sie bündeln ihre breit gefächerten Kompetenzen. Zusammen mit weiteren Partnern der Leibniz Universität Hannover haben sie den „Campus Forschungsflughafen“ als neue Einrichtung gegründet. Die Luftfahrtforschung am Forschungsflughafen soll den zukünftigen Mobilitätsbedürfnissen

der Gesellschaft dienen. In den schon heute komplexen Verkehrssystemen kann dies nur funktionieren, wenn die grundlegenden und strategisch bedeutenden Forschungsvorhaben der Partner gebündelt werden. Bund und Land, die Helmholtz-Gesellschaft und die Technische Universität Braunschweig investieren abgestimmt in neue Forschungsbauten mit modernster Ausstattung: Dafür, dass die Forschungsinfrastruktur in Braunschweig in den nächsten Jahren eine internationale Spitzenposition erlangen wird, sind die besten Voraussetzungen gegeben. ■



Foto: IFF TU Braunschweig

**Kontakt**

**TU Braunschweig**  
Carsten Butzmühlen  
Hermann-Blenk-Straße 27,  
38108 Braunschweig  
Tel.: 0531/391-98 22  
E-Mail: [cff@tu-braunschweig.de](mailto:cff@tu-braunschweig.de)  
[www.campus-forschungsflughafen.de](http://www.campus-forschungsflughafen.de)



Foto: Flughäfen Braunschweig / Wolfsburg GmbH



Foto: TU Braunschweig

## Können Autos denken?

Natürlich nicht, aber sie werden in jedem Fall immer „intelligenter“. Leonie eines der Versuchsfahrzeuge der Technischen Universität Braunschweig, fährt automatisch durch den fließenden Verkehr auf dem Braunschweiger Stadtring. Das Auto wurde von Forschern der TU Braunschweig am Niedersächsischen Forschungszentrum Fahrzeugtechnik, kurz NFF, entwickelt.

Bei Geschwindigkeiten bis 60 km/h kann der mit Hightech-Sensorik und einem Hochleistungs-GPS-Empfänger vollgepackte Passat auf der zweispurigen Fahrbahn des Braunschweiger Stadtrings die Spur halten, Kreuzungen berücksichtigen, Hindernisse beachten sowie Abstände und Geschwindigkeiten dem fließenden Verkehr anpassen. Die Fahrtstrecke führt über einen Teil des Braunschweiger Stadtrings von der Hans-Sommerstraße bis zur Kreuzung Mühlenpfordtstraße und zurück. Ein Sicherheitsfahrer, der notfalls eingreifen kann, ist dabei vorgeschrieben.

„Leonie muss nicht nur die Verkehrsregeln beherrschen, sondern auch all das, was auch ein Mensch zum Autofahren braucht. Sie muss ihre Umwelt ‚sehen‘, sie muss Entscheidungen treffen und allein Gaspedal, Bremse und Lenkrad bedienen. Die ersten autonomen



Foto: TU Braunschweig

Fahrten auf dem Braunschweiger Stadtring sind schon auf Grund der realen städtischen Umgebung ein Meilenstein und Grundlage für viele weitere Forschungs-jahre", sagt Projektleiter Jörn Marten Wille. Die Forscher wollen mit dem Projekt nicht den künftigen menschlichen Fahrern die Verantwortung nehmen, sondern vor allem die Fahrerassistenzsysteme verbessern, die unsere Mobilität vor allem in den Städten sicherer und komfortabler machen.

Auch am Forschungsneubau des NFF, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Campus Forschungsflughafen, folgt die Forschung einer klaren Vision: Das „Metropolitan Car“,

das Auto für die Großstädte der Zukunft, soll hier entstehen – Leonie ist eines der Teilergebnisse innerhalb dieses Großprojektes. Intelligent, flexibel und emissionsarm sollen die Autos werden, um sich künftig im urbanen Straßenbild durchsetzen zu können. Das Ziel des NFF ist es, fächerübergreifende Projekte im Verbund von Industrie und Wissenschaft zu erforschen. Zudem sollen hochqualifizierte Nachwuchskräfte für die Fahrzeugindustrie aus- und weitergebildet werden. Das Land Niedersachsen, die Volkswagen AG und die Technische Universität Braunschweig investieren im NFF gemeinsam mit weiteren Partnern in Spitzenforschung mit internationaler Ausstrahlung. ●

#### Kontakt

#### Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik

Dr.-Ing. Lars Bergmann  
Langer Kamp 19, 38106 Braunschweig  
Tel.: 0531/3 91-79 80  
E-Mail: l.bergmann@tu-braunschweig.de,  
www.nff.tu-braunschweig.de

## Von Braunschweig in alle Welt

### Bahnautomatisierungssysteme von Siemens Mobility

Auf dem Gebiet der Eisenbahnsignaltechnik ist Siemens Mobility in Braunschweig weltweiter Marktführer und die Denkfabrik für den Schienenverkehr von heute und morgen. Die von Siemens entwickelten Bahnautomatisierungssysteme schaffen auf den Strecken und in den Bahnhöfen die Voraussetzungen für Sicherheit, Pünktlichkeit, Geschwindigkeit und Kapazität. Sie „bahnen“ den Zügen den Weg im Netz und bestimmen, wann es wo und wie schnell vorangeht.

In der Signal- und Leittechnik hat Siemens den Wandel von der Mechanik zur Elektronik und Computersteuerung entscheidend mitgeprägt. Rund 6.000 Mitarbeiter weltweit entwickeln und produzieren Betriebsführungssysteme, Komponenten für die Überwachung, Steuerung und Disposition für einen sicheren und effizienten schienengebundenen Nah- und Fernverkehr. Heute arbeitet ein Großteil der Mitarbeiter an der Softwareentwicklung. Dabei werden innovative Ideen für die Automatisierung in allen Ebenen der Bahninfrastruktur umgesetzt, mit denen sich leistungs- und wirt-

schaftlichkeitsrelevante Vorteile erzielen lassen. In Deutschland hat Siemens seine Kompetenz unter anderem durch die Planung, Entwicklung und Lieferung der sieben Betriebsleitzentralen der Deutschen Bahn AG unter Beweis gestellt. Diese steuern das gesamte Fernverkehrsnetz Deutschlands.

### Globale Marktpräsenz

Doch nicht nur national, sondern vor allem international hat sich Siemens mit der Ausrüstung zahlreicher Nah- und Fernverkehrsstrecken weltweit einen Namen gemacht. So lieferte Siemens ein komplexes Betriebsleitsystem für die New Yorker U-Bahn mit einem automatischen Zugüberwachungssystem, die Bahnautomatisierungssysteme für die Metro in Neu Delhi und Bangkok und entwickelte ebenfalls die gesamte Leit- und Steuerungstechnik der 430 Stundenkilometer schnellen Magnetschwebbahn, dem Transrapid. Ein weiterer Großauftrag war die Lieferung der Eisenbahnsignaltechnik für die Strecke Peking zur Hafenstadt Tianjin in China. Derzeit wird der größte vollautomatische Rangierbahnhof Euro-



Foto: Siemens Transportation Systems

pas in Maschen bei Hamburg ausgerüstet. In Hamburg werden darüber hinaus zwei Strecken der Hamburger Hochbahn modernisiert. Weitere aktuelle Großprojekte sind die Implementierung einer fahrerlosen Metro in Helsinki und die Lieferung eines Betriebsleitsystems für einen der größten Bahnhöfe Kanadas in Toronto. ●

#### Kontakt

Siemens AG  
Annette Lemke, Ackerstraße 22  
38126 Braunschweig  
Tel.: 0531/226-20 47  
E-Mail: annette.lemke@siemens.com  
www.siemens.com/mobility

## Forschen für das Auto der Zukunft

Wind, Wasser und Sonne – von diesen regenerativen Energiequellen sollen langfristig die Autos der Zukunft angetrieben werden. Doch voraussichtlich erst in Jahrzehnten werden alle Fragen geklärt sein, die heute noch Kopfzerbrechen verursachen – von der ausreichenden Herstellung und Versorgung mit regenerativen Kraftstoffen bis hin zur fahrzeugauglichen Batterietechnik. Der Elektromotor ist jedoch der zentrale Antrieb der ferneren Zukunft, das steht für den niedersächsischen Autokonzern fest.

Neben alternativen Antriebstechnologien stehen noch weitere Innovationen im Fokus der Forschung. Vehicle-to-X-Kommunikation steht sowohl für die Kommunikation zwischen verschiedenen Fahrzeugen (Vehicle-to-Vehicle) sowie für die Kommunikation von Fahrzeug und Infrastruktur (Vehicle-to-Infrastructure). Der Austausch von Informationen mit verschiedenen Verkehrsteilnehmern und der Infrastruktur wird ein wesentlicher Bestandteil des modernen Verkehrs der Zukunft sein. Optimales Verkehrsmanagement – effizienter Verkehrsfluss – kennzeichnen die Mobilität von Morgen, in der wir uns bewegen und bewegt werden.

Fahrerassistenzsysteme werden dem Fahrer ein immer größeres Spektrum an Unterstützungs- und Komfortfunktionen bieten. Das Fahrzeug der Zukunft assistiert bei Einzelaufgaben (z. B. automatisches Einparken) als auch bei komplexen Fahraufgaben (z. B. automatisches Fahren im Stop-und-Go-Verkehr). Mit der Delegation von Fahraufgaben entwickelt sich der Fahrer zum aufmerksamen Beobachter, der jedoch die Verantwortung für sein Fahrzeug in vollem Umfang behält. ■

### Kontakt

**Volkswagen AG**  
Dr. Natascha Künstner  
Assistentin Forschungsleitung  
Konzernforschung (K-EF)  
38436 Wolfsburg  
Tel.: 05361/9-2 20 3  
E-Mail: [natascha.kuenstner@volkswagen.de](mailto:natascha.kuenstner@volkswagen.de), [www.volkswagen.de](http://www.volkswagen.de)



Foto: Ostfalia Hochschule

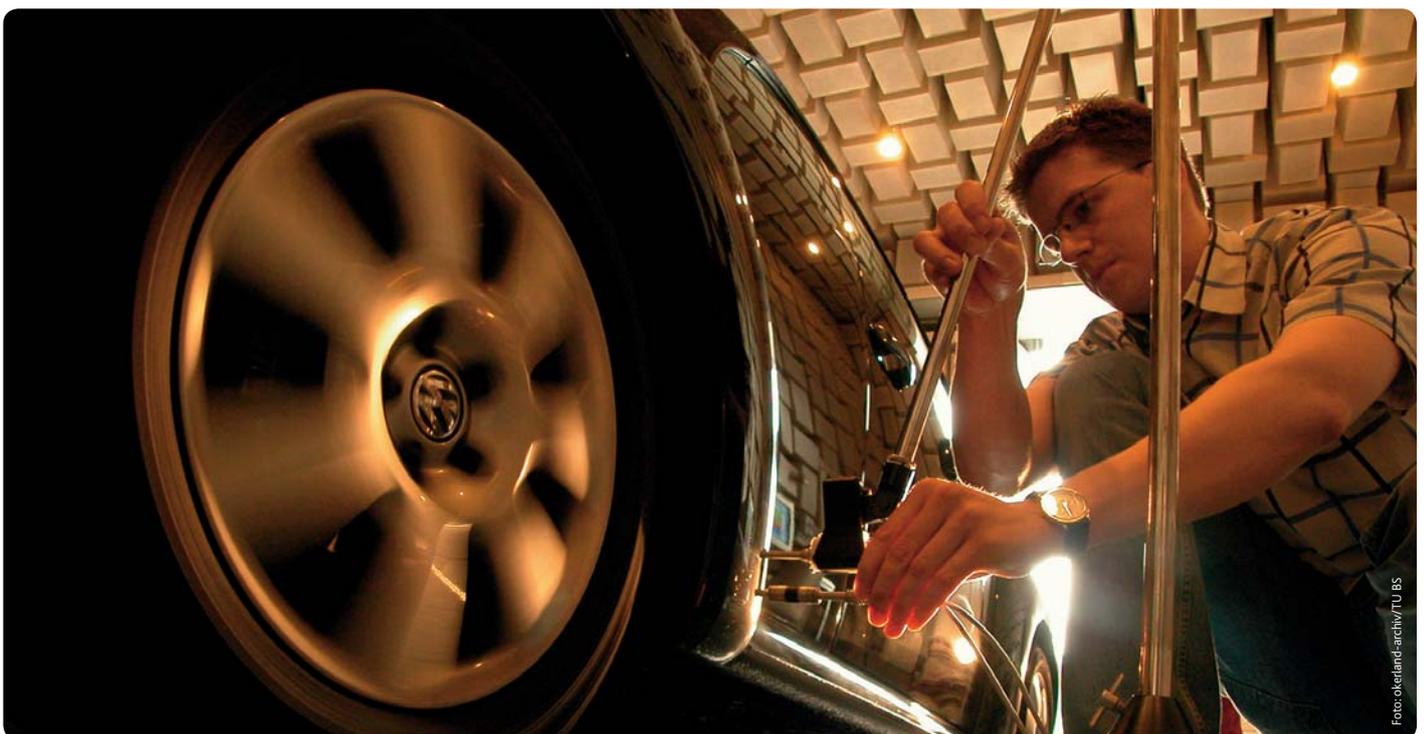


Foto: okeiland-archiv/TU BS

## Mission:

# Umweltverträglich fliegen!

Gegen Fluglärm kann man etwas unternehmen, davon ist man im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig überzeugt. Ganz technisch und vor allem aerodynamisch will man das Flugzeug – nein, nicht neu erfinden – aber doch entscheidend verbessern! Denn so faszinierend der Traum vom Fliegen immer war, ein missliebiger Nachteil war von Anfang an dabei: Fluglärm! Vielleicht noch nicht bei Lilienthal, aber kaum waren Triebwerke und Turbinen erfunden, dröhnte es in den Ohren. Bei Reinhard Mey klingt es zwar noch romantisch, wenn „der nasse Asphalt bebt“, aber wer in unmittelbarer Nähe eines Flughafens wohnt, liebt das Geräusch eines startenden Jumbos gerade mal, wenn er selbst eine Urlaubsreise antritt. Sonst eher nicht. Also leiser sollen zukünftige Flugzeuge sein! Ach ja, und sparsamer im Treibstoffverbrauch!

Und damit beginnt das Dilemma, das der Aerodynamiker Heiko Freiherr Geyr von Schweppenburg lösen möchte. Gemeinsam mit seinen Kollegen arbeitet er im DLR in Braunschweig an Flugzeugkonfigurationen, die deutlich leiser und außerdem ökonomischer fliegen sollen. Dilemma deshalb, weil die Lösung dieser wissenschaftlichen Herausforderung technisch gesehen darin bestehen muss, widersprüchliche Forderungen zu vereinbaren. Ein möglicher Ansatz in dieser Richtung wäre, die Triebwerke über dem Flügel anzubringen, womit die Schallabstrahlung zum Boden weitgehend

vermieden würde. Das Flugzeug fliegt sozusagen mit eingebauter Lärmschutzwand. Klingt genial!

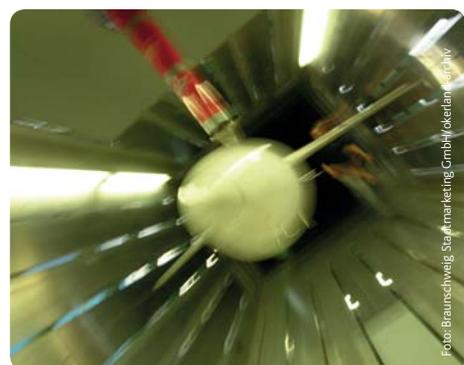
Bis 2020 sollen Lärmbelastung und Treibstoffverbrauch um ganze 50 Prozent gesenkt werden. Der europäische Flugzeughersteller Airbus ist als Auftraggeber dieser Forschungsreihen sehr daran interessiert zu erfahren, wie die Aerodynamiker des DLR in Braunschweig den Luftverkehr von morgen gestalten wollen. „Das ist mit den herkömmlichen Flugzeugkonfigurationen nicht mehr zu machen“, sagen die Techniker und projizieren die neuen Entwürfe in dreidimensionaler Darstellung auf eine spezielle Leinwand. Futuristisch geformt gleiten sie durch den virtuellen Raum. „Ohne den Druck des Gesetzgebers werden solche Flugzeuge wohl kaum auf den Markt kommen, da enorme Investitionen erforderlich sind. Die Produktionsstraßen müssen umgebaut werden und auch im Innenleben des Flugzeuges wird sich einiges verändern“, bemerkt Geyr von Schweppenburg und ist dennoch davon überzeugt, dass dies die Zukunft der Luftfahrt ist.

In Windkanälen wird getestet, wie praxistauglich die technischen Entwürfe sind. Durch den verstellbaren Arm, mit dem das Flugzeug in der simulierten Luftströmung gehalten wird, lässt sich jede Schräglage und jeder Neigungswinkel erproben. Computer und Kamera zeichnen die Testabläufe auf, so dass die Aerodynamik des Flugzeugs

in jeder einzelnen Situation nachvollziehbar ist. Aber bereits im virtuellen Windkanal, der im Computer die Luftumströmung des Flugzeugs simuliert, werden unzählige Berechnungen angestellt, die die genaue Form des Flugzeugs, zum Beispiel an den Tragflächen, festlegen. Und das ist echte Grundlagenforschung, zu der nicht nur das Entwerfen der Modelle zählt, sondern auch das Programmieren der Software, mit dem sich die Daten für die Konfigurationen berechnen lassen. Dass auch ein Windkanal nicht als nötiges Equipment einfach bestellt und geliefert werden kann, sondern in aufwändiger Kleinarbeit detailliert konstruiert und den immer neuen Forschungsfeldern angepasst wird, versteht sich im DLR von selbst. Das geschieht im europäischen Leistungsverbund Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW).

Rund 6.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in den 33 Instituten und Einrichtungen an den 13 Standorten des DLR mit Fragen zu Luft- und Raumfahrt, Energie und Verkehr beschäftigt. Über 1.000 von ihnen arbeiten in Braunschweig auf dem Gelände in unmittelbarer Nähe des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg. Verschiedene Forschungsfluggeräte können hier starten und landen und im Praxistest zur Klärung zahlreicher Fragen beitragen.

Besonders vielseitig ist das Forschungsflugzeug ATTAS (Advanced Technologies Testing Aircraft System). Mithilfe einer aus-



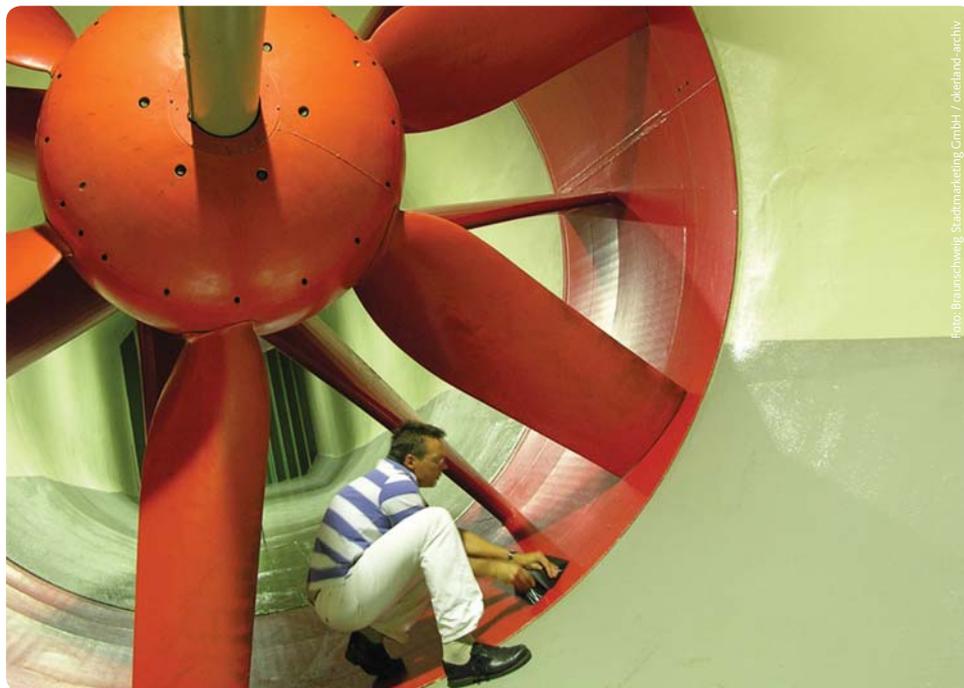


Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / okerland-archiv

gefeilten Technik simuliert es in der Luft jedes gewünschte Fluggerät bis hin zu fünffach größeren Verkehrsflugzeugen. So starten hin und wieder und gewissermaßen unbemerkt von der Öffentlichkeit auch große Verkehrsmaschinen im kleinen Braunschweig. Apropos Verkehrsmaschine! – Was weckt eher Fernweh, als dicke Kondensstreifen am blauen

» In Braunschweig ist die Anwendungsplattform intelligente Mobilität (AIM) besonders spannend. Hier schafft das DLR in Partnerschaft mit dem Land Niedersachsen, der Stadt Braunschweig und weiteren Partnern eine **einzigartige Möglichkeit zur vernetzten Forschung**, Entwicklung und Anwendung für intelligente Transport- und Mobilitätsdienste. Hier entsteht Zukunft – und da muss man dabei sein. «

Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, DLR

Himmel, die von einem eben in der Ferne entschwindenen Ferienflieger stammen? Doch so friedlich der Kondensstreifen aussieht, in der Luftfahrt sorgen die „Wirbelschleppen“, wie das Phänomen korrekt benannt wird, für erhebliche Schwierigkeiten. Nicht immer können die Piloten in nachfolgenden Flugzeugen mit reiner Manövrierkunst den gefähr-

teten Turbulenzen ausgleichen. Zum Glück wird in der Regel in unterschiedlichen Höhen geflogen. Doch am Boden setzt das Phänomen bei der Auslastung eines Flughafens klare Grenzen. Beim Starten und Landen müssen Sicherheitsabstände eingehalten werden, damit die Flugzeuge nicht in die Wirbelschleppen des zuvor gestarteten Fliegers geraten. Spezialisten arbeiten in den DLR-Instituten in Braunschweig und Göttingen daran, diese Sicherheitsabstände so gering wie möglich zu halten. Ein Faktor, der die Wirbelschleppen schneller verschwinden lässt, ist zum Beispiel die Windgeschwindigkeit. Passt man die Wartezeiten bei den Starts an die jeweils herrschenden Wetterbedingungen an, können die Flugzeuge schneller nacheinander abheben als bei generell gültigen Vorschriften. Schon für ein paar Starts mehr pro Stunde ist jeder Flughafenbetreiber dankbar.

### Und sicher fahren

Nicht nur in Fragen der Luftfahrttechnik interessant: Die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Das DLR forscht im Bereich Luft- und Raumfahrt zur Flugzeug-, Hubschrauber- und Flughafentechnik, aber in den Hallen arbeiten auch Wissenschaftlerteams an Fragen zum Straßen- und Schienenverkehr.

Mit Unterstützung von Psychologen wird zum Beispiel an Fahrerassistenzsystemen gearbeitet – und zwar ausdrücklich „menschenzentriert“. Denn als Unfallursache Nummer eins gilt nach wie vor der Mensch als Autofahrer. Seine Entlastung und Unterstützung durch Assistenzsysteme erhöht daher die Sicherheit des Straßenverkehrs. Die Auswertung psychologischer Tests mit Auto fahrenden Probanden

jeder Altersgruppe zeigt, welche Art von Assistenz dem Fahrer wann am besten dient. Das Aufleuchten eines Symbols, ein piepsender Warnton oder eine aktive Bremshilfe zum Beispiel. Bei den Tests wird zunächst als Grundlage das normale Fahrverhalten der Testfahrer analysiert. Mit einem Messfahrzeug fahren sie reale Straßen, während Kameras ihre Augenbewegungen aufzeichnen. Auf Prototypen von Assistenzsystemen treffen die Probanden dann bei virtuellen Fahrten im Simulator. Was passiert zum Beispiel, wenn der Wagen von der Straße abkommt? Psychologen ermitteln, wie wirksam die einzelnen Systeme dem Fahrer jetzt tatsächlich beistehen. Am Simulator natürlich kein Problem: Steht ein Baum im Weg, wird er einfach durchfahren und die Fahrt bleibt unfallfrei.

Für den Schienenverkehr erforscht das DLR, wie Technik und Betrieb effizient und sicher gestaltet werden können. Zum Beispiel wird derzeit eine europaweit einheitliche Zugbeeinflussung eingeführt, die eine Vielzahl unterschiedlicher Bahnsysteme ablöst. Das Zusammenspiel der Technik wird dabei im Labor unter die Lupe genommen. ■

**Kontakt**

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt**  
 Jasmin Begli, Lilienthalplatz 7  
 38108 Braunschweig  
 Tel.: 0531/295-21 08  
 E-Mail: [DLR-Braunschweig@dlr.de](mailto:DLR-Braunschweig@dlr.de)  
[www.dlr.de/braunschweig](http://www.dlr.de/braunschweig)



Foto: Forschungsflughafen Braunschweig

## Wo Forschung viel bewegt

### Der Forschungsflughafen – Kompetenzzentrum für Mobilitätsfragen

Ein Flughafen ist üblicherweise ein Ort, an dem Passagiere ankommen und abfliegen. So auch am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg (ICAO-Code: EDVE; IATA-Code: BWE). Unter dieser Voraussetzung ist Braunschweig „nur“ ein Regionalflughafen, allerdings neben Hannover der zweite Verkehrsflughafen des Landes Niedersachsen. Mit rund 30.000 Flugbewegungen und mehr als 100.000 Passagieren jährlich hat er sich insbesondere im Business Bereich als attraktiver und leistungsfähiger Partner bewährt. Beispielsweise bietet die Maintenance der Aerodata AG auf 3.600 qm einen 7-Tage-Service für eine Vielzahl von Luftfahrzeugtypen und ist offizielles Service Center für Hawker Beechcraft.

Es gibt jedoch noch eine andere Seite der „Infrastruktureinrichtung“ Flughafen, den Forschungsflughafen. Die Besonderheit ist die internationale einmalige Infrastruktur mit Forschungsflugzeugen, Windkanälen, Simulatoren und Prüfständen, die neben der Flughafeninfrastruktur konzentriert an einem Ort vorhanden ist. Dazu eine Zulassungsbehörde wie das LBA (Luftfahrt-Bundesamt) und die BFU (Bundesstelle für

Flugunfalluntersuchung), die das Netzwerk ergänzen.

Der Forschungsflughafen Braunschweig ist eines der innovativsten Wirtschafts- und Wissenschaftscluster Europas. Mit seinem verkehrsträgerübergreifenden Portfolio entwickelt sich hier Europas führendes Kompetenzzentrum für Mobilitätsfragen – sowohl bei Mobilität/Automotive, Aviation, Rail, Zertifizierung und Elektromobilität. Das Leistungsspektrum reicht von der Grundlagenforschung bis zu anwendungsnahen Technologieentwicklungen und -erprobungen. Ein Besucher stellte einmal fest: „Die Braunschweiger simulieren gern“. Dem kann nicht widersprochen werden. Simulation ist ein großes Thema, sowohl in den wissenschaftlichen Einrichtungen wie auch in den Unternehmen.

Beispielsweise ist die Firma Simtec simulation technology GmbH Hersteller des weltweit einzigen Full-Flight-Simulators für den Flugzeugtyp Dornier 228 und betreibt diesen im angeschlossenen Trainingszentrum, zu dem Piloten aus aller Welt kommen. Simtec Systems GmbH gehört zu den Welt-

marktführern im Bereich Systemanbieter für realistische Simulation von komplexen Bewegungsvorgängen sowohl in Luft- und Raumfahrt wie auch Fahrzeugverkehr und der Entertainmentindustrie. Ein herausragendes Beispiel für verkehrsträgerübergreifende Kompetenz.

Mobilität in allen Formen ist ein Grundbedürfnis und Zukunftsthema zugleich. Die Wachstumsprognosen allein für die Luftfahrtbranche sind beeindruckend: Sechs Prozent jährlich für die nächsten 15 Jahre. Kein anderes Verkehrsmittel wächst so rasant und vereinigt so viele neue Technologien in sich. Das sieht auch Carola Meyer, Geschäftsführerin der Forschungsflughafen Braunschweig GmbH, so: „Die Luftfahrt ist weltweit Schlüsselindustrie und Innovationsmotor für andere Branchen. Gerade die für die gesamte Mobilitätswirtschaft wichtigen Themen, wie Leichtbau, neue Werkstoffe, Simulation, Kommunikation, Steuerung und Regelung, Flugführung, Air Traffic Management, Aerodynamik oder neue Antriebstechniken werden von der Luft- und Raumfahrtbranche entscheidend weiterentwickelt und geprägt.“

Trotz der Leistungsfähigkeit aller beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen wie der Technischen Universität Braunschweig oder des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt lässt sich der Standort nur koordiniert voranbringen, das wissen alle Akteure. Triple-Helix-Cluster ist das tragende Modell für den Forschungsflughafen Braunschweig: die enge Vernetzung von Universität und Forschungseinrichtungen, Industrie und Behörden. Projekte werden in pragmatischer Zusammenarbeit konzipiert und realisiert, wobei sich gerade die kleineren Unternehmen stark einbringen und als organische Partner verstanden werden. Eine optimale Win-Win-Situation, insbesondere für den europäischen Antritt.

Die Bezeichnung Forschungsflughafen ist die beste Interpretation dessen, was den Standort ausmacht: die effektive Verbindung von Forschung, Wissenschaft und Unternehmen. Hier wird ein Mehrwert geschaffen, der weit über die Einzelleistungen hinaus geht. Das Luftverkehrsaufkommen wird sich in den nächsten 20 Jahren verdoppeln. Dieses Wachstum des Mobilitätsbedarfs, die Ressourcenverknappung und die Umweltbelastung sind wichtige Treiber in der Forschungs- und Entwicklungsaktivität von zukünftigen Flugzeugsystemen. Um die vorhandenen Kapazitäten sicher und effizient zu nutzen und dem Verkehrswachstum Rechnung zu tragen, sind interdisziplinäre und vernetzte Lösungen notwendig.

Ein Beispiel zum Thema Ressourcenschonung sind die Produkte der Firma Delair Air Traffic Systems GmbH. Delair ist ein weltweit tätiges Unternehmen, das 1997 am Forschungsflughafen Braunschweig gegründet wurde und innovative Systeme zur Optimierung von Prozessen und Abläufen auf Flughäfen und dem umgebenden Luftraum anbietet. Anwender der Systeme sind Flugsicherung, Flughafenbetreiber, Fluglinien und Abfertigungsgesell-

schaften. Durch die entwickelte Software werden Warteschleifen und Flugzeiten im Anflug verringert, Rollzeiten vor dem Abflug verkürzt und die vielfältigen luftseitigen Prozesse am Flughafen optimiert. Dies bedeutet eine Senkung von Kraftstoffverbrauch sowie Lärm- und Schadstoffemissionen. Flughäfen wie Zürich, Frankfurt und Wien nutzen bereits von Delair entwickelte Programme.

Neben den Produkten der Unternehmen gibt es aktuelle Großvorhaben am Forschungsflughafen. Der Campus Forschungsflughafen und das Niedersächsische Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF) werden auf rund 34.000 qm Fläche und mit einem Invest von mehr als 70 Mio. € realisiert. Verwandte Fachsparten rücken damit noch näher zusammen. Campus Forschungsflughafen und NFF sind interdisziplinäre Zentren der grundlagen- und anwendungsbezogenen Forschung.

Beide Vorhaben ziehen bereits jetzt weitere Ansiedlungen von Unternehmen nach sich. Dies unterstützt die Etablierung Braunschweigs als internationales Zentrum für Mobilität und Verkehr und damit als Schaufenster für innovative Methoden und Technologien.

Ein weiterer Baustein ist die Satellitennavigation und die damit verbundenen Erprobungen, Zertifizierungen und Validierungen. Braunschweig hat sich mit dem Thema bereits früh beschäftigt und konnte 1989 die erste weltweit vollautomatische GPS Landung durchführen. Nun ist Galileo das Thema in der Satellitennavigation.

Im Rahmen des Campus Forschungsflughafen entsteht derzeit ein Galileo-Labor. Bereits eingesetzt wird das AviationGATE, eine Experimentaleinrichtung der TU Braunschweig am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg. Bereits jetzt simuliert AviationGATE (lange vor der operationellen Freigabe des Galileo-Systems) die realen Einsatzbedingungen für hochgenaue Luftfahrtanwendungen. Die Forschungsflugzeuge der TU und das DLR mit seinem europaweit einmaligen neuen Flaggschiff Airbus A320 ATRA erfliegen die Nachweise für die Einsatzreife neuer satellitengestützter Verfahren.

Ergänzend gibt es seit Jahren die Spezialisten von GAUSS (Galileo Zentrum für sicherheitskritische Anwendungen, Zertifizierungen und Dienstleistungen). Ihre Konzepte und technischen Erprobungen konzentrieren sich darauf, dass mit dem neuen europäischen Satellitensystem Galileo zukünftig jede Art der technischen Fortbewegung an jedem Ort der Welt mit gleicher Sicherheit und Zuverlässigkeit vonstattengeht. In Braunschweig wird GAUSS die dazu benötigten Geräte, Software und Betriebsverfahren zertifizieren, damit diese weltweit eingesetzt werden und gleich-

zeitig langfristig erhebliche Kosten, bei den heute noch unverzichtbaren Infrastruktureinrichtungen der Luftfahrt durch den Einsatz von Galileo zertifizierten Geräte, eingespart werden können.

Für den sicheren Straßenverkehr ist die von ITS Niedersachsen betreute technische Plattform „Car 2 Car Communication“ ein Hoffnungsträger. An der Entwicklung einer intelligenten, automatischen Datenkommunikation zwischen benachbarten Fahrzeugen der Verkehrsteilnehmer sind das DLR, die TU Braunschweig und neben Volkswagen alle deutschen Automobilkonzerne beteiligt. Unfallvermeidung, Stauentzerrung und optimierte Bedienerfreundlichkeit der Autos von morgen sind die Ziele dieser Fahrerassistenzsysteme. Auch das aktuelle Thema eCall, zur Einführung eines fahrzeuggebundenen automatischen/manuellen Notrufs, wird bei ITS Niedersachsen in Braunschweig behandelt. Die Beispiele zeigen, dass der Forschungsflughafen als Motor für die wirtschaftliche Region unerlässlich ist. In Zeiten eines sich verschärfenden Fachkräftemangels wird der Forschungsflughafen noch an Bedeutung gewinnen. Es gilt „High Potentials“ und „Creative Class People“ für den Forschungsflughafen zu gewinnen, an den Standort zu binden und so das Innovationspotential der Region zu stärken.

Der Ausbau des „Avionik Clusters“ sieht neben der Verlängerung der Start- und Landebahn auch die Ausweisung weiterer Gewerbegebiete im Umfang von rund 136.000 m<sup>2</sup> vor. Die Gewerbeflächen sind für Firmen aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrt, sowie der Fahrzeugtechnik ausgewiesen. Hierdurch wird eine zielgerichtete Entwicklung des Forschungsflughafens sichergestellt. In den aktuellen krisengeschüttelten Zeiten ist eine Besonderheit des Forschungsflughafens, dass die Fachkompetenz in krisenfesten diversitären Schwerpunkten angesiedelt ist. Der Forschungsflughafen sichert aktuell unmittelbar 2.000 hochqualifizierte Arbeitsplätze und mehr als 4.000 in der Umgebung. In den Jahren 2004 bis 2010 hat sich die Zahl der Beschäftigten am Forschungsflughafen von rund 1.600 auf 2.000 Beschäftigte erhöht und die Erfolgsgeschichte setzt sich fort. ■



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / Okefendarchiv

**Kontakt**

**Forschungsflughafen  
Braunschweig GmbH**  
Carola Meyer, Lilienthalplatz 5  
38108 Braunschweig  
Tel: 0531/362 60-101  
E-Mail: [info@forschungsflughafen.de](mailto:info@forschungsflughafen.de)  
[www.forschungsflughafen.de](http://www.forschungsflughafen.de)



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / aekland-archiv

### Verkehrskompetenzcluster Forschungslughafen

Rund um das Rollfeld des Braunschweiger Forschungsflughafens haben sich eine Vielzahl zukunftsorientierter Einrichtungen zu einem Hochtechnologie-Cluster von Welt-rang zusammengefunden. Es ist enges Netzwerk entstanden, in welchem Wissenschaft, Bundesbehörden und Unternehmen erfolgreich kooperieren. Mehr als 2.000 Beschäftigte sind in den Wachstumsbereichen Flug- und Verkehrssicherheit tätig. Die Qualifizierung des europäischen Satelliten-Systems Galileo für sicherheitskritische Anwendungen bildet einen markanten Schwerpunkt im europäischen Wettbewerb.

# Von der Natur abgeschaut

## Biotechnologie und Systembiologie

### Modellieren statt probieren

Im „Zentrum für Systembiologie“ wollen Braunschweiger Forschungsinstitutionen gemeinsam versuchen, biologische Prozesse zu modellieren.

Ausprobieren, ob das eben konstruierte Flugzeug wirklich fliegt? Würde kein Ingenieur machen. „Modellieren statt probieren“ – dieser Trend gilt nicht nur für Ingenieure, sondern jetzt auch in der Biologie. Vor über 100 Jahren wurde begonnen, die Prinzipien der Physik und Chemie mit mathematischen Methoden zu beschreiben und darüber vorhersagbar zu

» Braunschweig ist der Standort in Deutschland, an dem **alle nötigen Kompetenzen** zusammentreffen. «

Dieter Jahn, Technische Universität (TU)

machen. Dieses Wissen bildet die Grundlage moderner Ingenieurskunst. Jetzt ist die Biologie dran. Mit Computersimulationen will die Systembiologie versuchen, zentrale Teile der unendlich komplexen biologischen Vorgänge vorherzusagen, die sich in einer Zelle abspielen: Tausende Proteine setzen Nährstoffe um, regulieren das Wachstum, schützen die Zelle bei Hitze oder Stress. „Wir wollen versuchen, mit unseren Experimenten und Modellen wichtige Grundprinzipien des Lebens zu verstehen“, formuliert Dieter Jahn, Leiter des Instituts für Mikrobiologie an der Technischen Universität Braunschweig, das Ziel. Um in diesem innovativen Feld mitzuspielen, haben sich Braunschweiger Forschungsinstitutionen zusammengeschlossen. Ihr Projekt: Vorherzusagen, was passiert, wenn ein Bakterium eine Zelle infiziert.

„Braunschweig ist der Standort in Deutschland, an dem alle nötigen Kompetenzen zusammentreffen“, ist Dieter Jahn überzeugt. Die Technische Universität (TU) bringt ihre Traditi-

on der Ingenieurausbildung, die Kompetenzen von Informatikern, Mathematikern, Biologen, Chemikern und Physikern ein. Das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) trägt sein Wissen über Krankheiten erregende Bakterien und das menschliche Abwehrsystem bei. Mit der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) steht in Braunschweig die weltweit größte Vielfalt des mikrobiellen Lebens bereit. Sicher gefriergetrocknet oder in flüssigem Stickstoff eingeschlossen, sind hier über 17.000 Bakterienkulturen archiviert. Eine Arbeitsgruppe erkundet mit Methoden der Systembiologie, wie Viren wiederum Bakterien infizieren und abtöten. „Von ihnen könnte man etwas abgucken“, hofft Sabine Gronow, Mikrobiologin bei der DSMZ.

Regulationsprinzipien innerhalb menschlicher Zellen zu erklären, ist das Geschäft von Biobase. Im Jahr 1997 von Wissenschaftlern der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GBF), wie das HZI damals hieß, gegründet, gehörte der Wolfenbütteler Wissenschafts-Dienstleister bald zu den am schnellsten wachsenden Technologieunternehmen weltweit. Inzwischen arbeiten 130 Experten in Deutschland, USA, Indien und Japan für Biobase. „Aber wir werden das Etikett ‚Made in Germany‘ nie aufgeben“, verspricht Mitbegründer Holger Karas.

Biobase vertreibt auch die Datenbank „Brenda“, in der Dietmar Schomburg, Leiter der Bioinformatik an der TU alles Wissenswerte über Enzyme sammelt. Diese Proteine steuern und katalysieren den Stoffwechsel und damit alles von der Verwertung von Nährstoffen bis zur Bildung von Bausteinen zum Wachstum. „Brenda denkt mit dem Benutzer mit“, erklärt der Bioinformatiker. Man zeichnet eine chemische Struktur auf den Bildschirm, und Brenda weiß, welches Enzym diesen Stoff

abbaut. „Die Zukunft liegt darin, nicht nur Datenbanken, sondern gleich eine Benutzeroberfläche zur Problemlösung anzubieten“, ist Biobase-Gründer Edgar Wingender überzeugt. Von hier ist der Weg nicht mehr weit zur Simulation von Prozessen. So kann man zum Beispiel vorhersagen, wie Krebszellen wachsen und im Modell nach dem besten Moment zum Eingreifen suchen. „Wir Biologen“, sagt Dieter Jahn, „lassen damit die Zeit des wissenschaftlichen Sammelns und Beschreibens hinter uns. Wir fangen an, zu verstehen.“ ■

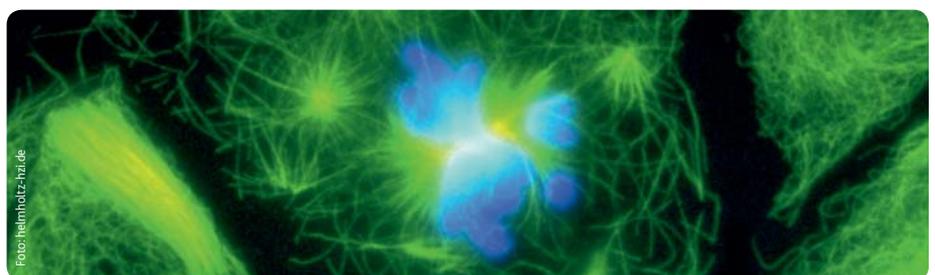
#### Kontakt

**BIOBASE GmbH, Prof. Dr. Edgar Wingender**, Hauptsitz: Halchtersche Straße 33, 38304 Wolfenbüttel  
Tel.: 05331/85 84-0, E-Mail: [info@biobase-international.com](mailto:info@biobase-international.com)  
[www.biobase-international.de](http://www.biobase-international.de)

**Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ)**, Milena Wozniczka, Inhoffenstraße 7 B, 38124 Braunschweig  
Tel.: 0531/26 16-3 00, E-Mail: [milena.wozniczka@dsmz.de](mailto:milena.wozniczka@dsmz.de)  
[www.dsmz.de](http://www.dsmz.de)

**Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)**, Manfred Braun, Inhoffenstraße 7, 38124 Braunschweig  
Tel.: 0531/61 81-14 00, E-Mail: [manfred.braun@helmholtz-hzi.de](mailto:manfred.braun@helmholtz-hzi.de)  
[www.helmholtz-hzi.de](http://www.helmholtz-hzi.de)

**TU Braunschweig, Dr. Elisabeth Hoffmann**, Pockelsstraße 14, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/391-41 22  
E-Mail: [e.hoffmann@tu-bs.de](mailto:e.hoffmann@tu-bs.de)  
[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)





## Krimi-Schauplatz Ackerboden

### Braunschweiger Forscher wachen über die Sicherheit in der Landwirtschaft

Im Schmutz liegt die Wahrheit. Man muss in der Erde wühlen, wenn man verstehen will, wie Zehntausende von unterschiedlichen Bakterien, Pilzen und Einzellern im Team arbeiten: Dünger und Pflanzenschutzmittel abbauen, Komposte herstellen und Krankheitserreger im Wurzelbereich von Pflanzen bekämpfen. Erst durch DNA-Analysen ist es möglich geworden, ihnen auf die Spur zu kommen. Das geht technisch wie in einem „Tatort“-Krimi, wir spüren einzelne Gene auf, die uns zur Identität der Mikroorganismen führen“, sagt Prof. Christoph Tebbe, Leiter der Arbeitsgruppe Mikrobiologie und Molekulare Ökologie am Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI). „Braunschweiger Forscher am vTI, HZI und JKI gehörten weltweit zu den ersten, die Boden-DNA vom Schmutz, das sind vor allem Huminsäuren, reinigen konnten und genetische Fingerprinting-Techniken genutzt haben, um Bodenmikroorganismen zu untersuchen“, berichtet Dr. Kornelia Smalla vom Julius Kühn-Institut (JKI).

Dr. Kornelia Smalla spürt auf diese Weise Antibiotika-Resistenzgene bei Bodenmikroorganismen auf. In siebzig Jahren ungehemmten Antibiotika-Konsums genossen die Bakterien einen Überlebensvorteil, die von Natur aus resistent sind. Beim „horizontalen Gentransfer“ reichen sie ihre Schutzschilde weiter, denn Bakterien können DNA untereinander austauschen. Jetzt hat Dr. Smalla nachgewiesen: In Böden, die mit anitbiotikahaltiger Gülle gedüngt wurden, boomt dieser Gentausch.

Das Team von Prof. Christoph Tebbe untersucht Böden, auf denen genveränderter Mais angebaut wurde. Der transgene Mais produziert Bt-Toxine, einen Wirkstoff gegen Schädlinge. Ein Teil dieses Wirkstoffs bleibt nach der Ernte auf dem Feld, in den Wurzelresten und später im Boden. „Mit hochempfindlichen Nachweismethoden finden wir noch Spuren im Nanogramm-Bereich



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH/Overland Archiv

(0.000 000 001 g), weit unterhalb von dem, was biologisch wirksam ist.“ Für die Sicherheitsbewertung von Gentechnik-Pflanzen sind diese Daten wichtig, bevor der Landwirt solche Pflanzen anbaut. Dr. Tebbe gibt Entwarnung: „Im Vergleich zu herkömmlichen Pestiziden sind die negativen Umweltwirkungen von Bt-Mais geringer.“ Manchmal muss man für eine saubere Landwirtschaft der Zukunft eben im Schmutz wühlen.

Die 2008 neu errichteten Bundesforschungsinstitute JKI und vTI haben ihre Wurzeln in Einrichtungen, die in Braunschweig eine lange Tradition aufweisen: Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) und die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). ■

#### Kontakt

##### **Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen**

Dr. Gerlinde Nachtigall, Messeweg 11  
38104 Braunschweig, Tel.: 0531/299-32 04, E-Mail: gerlinde.nachtigall@jki.bund.de, www.jki.bund.de

##### **Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei**

Dr. Michael Welling, Bundesallee 50  
38116 Braunschweig, Tel.: 0531/596-10 16, E-Mail: michael.welling@vti.bund.de, www.vti.bund.de

# Braunschweig

## Integrated Centre for Systems Biology (BRICS)

Der enorme technische und methodische Fortschritt der vergangenen Jahre eröffnet völlig neue Chancen, biologische Systeme in ihrer Gesamtheit zu untersuchen und zu verstehen. Im Mittelpunkt steht vor allem die Dynamik biologischer Systeme, ihrer Komponenten und Architektur zu untersuchen. Durch eine enge Verbindung von experimenteller biologischer Funktionsanalyse (Genomforschung) und computergestützten bioinformatischen Analysen (Bioinformatik) entwickeln sich völlig neue Ansatzpunkte für Medikamente und Therapien. Über die Entwicklung geeigneter mathematischer Modelle ist es möglich, biologische Prozesse zu modellieren und Eingriffe in sie zu simulieren, neue Ziele für Therapeutika und Impfstoffe zu entdecken und für die medizinische und biotechnologisch-industrielle Anwendung weiter zu entwickeln.

Aus diesem Grund planen das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung und die Technische Universität Braunschweig im Rahmen der Translationsallianz in Niedersachsen (TRAIN) das gemeinsame Systembiologiezentrum BRICS (Braunschweig Integrated Centre for Systems Biology). Ziel des Zentrums ist, die Dynamik und Regulation komplexer biologischer Systeme zu erforschen. Das Zentrum soll eng an die Forschungsaktivitäten der experimentellen Biologie und Chemie sowie den Ingenieurwissenschaften (Regelungstechnik, Institut für wissenschaftliches Rechnen, Informatik) angeschlossen sein. Der BRICS-Neubau dient daher in erster Linie der Zusammenführung von Forschergruppen verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen wie Lebenswissenschaftler, Informatiker, Mathematiker und Ingenieure. Das Zentrum wird die neusten Technologien der Genomanalyse und Bioinformatik nutzen, um Forschung mit internationaler Sichtbarkeit zu gewährleisten.

In der TRAIN bündeln erstmals universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ihr Wissen und ihre Infrastrukturen, um die Weiterentwicklung von Wirk- und Impfstoffen voranzutreiben. Zur effizienten Steuerung des Translationsprozesses von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Prüfung ist bei diesem hochinterdisziplinären Ansatz eine sehr enge Zusammenarbeit der Partner unerlässlich. Daher werden zunächst mit einem Zentrum für Systembiologie (BRICS), einem Wirkstoffzentrum und einem klinischen



### Die TRAIN-Partner

Die Translationsallianz Niedersachsen (TRAIN) ist ein Zusammenschluss folgender Partner:

- Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Leibniz-Universität Hannover (LUH)
- Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)
- Technische Universität Braunschweig (TU BS)
- Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM) in Hannover
- Medizinische Hochschule Hannover (MHH)

Studienzentrum (HCTM) drei Infrastrukturprojekte realisiert, welche an den Schnittstellen der Forschungsbereiche und Translationsabschnitte interdisziplinäre Forschung ermöglichen. Sie sind integrale Bausteine des TRAIN-Konzepts und ergänzen strategisch und operativ die vorhandene Forschungslandschaft durch ihre Komplementarität der Expertisen und Forschungsansätze. ■

### Kontakt

**Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)**, Manfred Braun  
Inhoffenstraße 7, 38124 Braunschweig  
Tel.: 0531/61 81-14 00, E-Mail:  
manfred.braun@helmholtz-hzi.de  
www.helmholtz-hzi.de

### Kontakt

**TU Braunschweig**  
Dr. Elisabeth Hoffmann  
Pockelsstraße 14, 38106 Braunschweig  
Tel.: 0531/391-41 22  
E-Mail: e.hoffmann@tu-braunschweig.de, www.tu-braunschweig.de



### Virenjäger

Am Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung untersuchen Wissenschaftler die Mechanismen von Infektionskrankheiten und ihrer Abwehr. Das Verständnis dieser Mechanismen wird dazu beitragen, Infektionskrankheiten durch neue Medikamente und Impfstoffe zu bekämpfen.

# Präzision im Kleinstformat

## Optische Technologien, Mikrosystemtechnik und Oberflächentechnik

### Die Forschungsregion Braunschweig „beleuchtet“ die Zukunft

Während Luft- und Raumfahrttechnik in der Forschungsregion für das „ganz Große“ zuständig sind, holt die Region mit anderen Einrichtungen die Forschung zurück „an die Oberfläche“. Kleinste Strukturen müssen gemessen werden, um beispielsweise für die aktuelle Computertechnologie gerüstet zu sein. Und wer in Braunschweig das Wort „messen“ hört, dem kommt vermutlich gleich die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in den Sinn.

### Macht die Messlatte ständig noch ein wenig kleiner: Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Die „Hüterin der Einheiten“ ist nicht nur zuständig für die exakte Bestimmung und Weitergabe der gesetzlichen Uhrzeit, sondern auch für die unterschiedlichsten Arten von Messungen, unter anderem auch der von Oberflächen mit Hilfe von Licht. Bei glatten, nicht-strukturierten Formen setzen die Messexperten hierfür die optische Formmessung ein. Selbst bei unregelmäßigen Linsen, wie sie bei Handy-Kameras, aber auch bei Brillengläsern vorkommen, können mit speziellen Messmethoden Unebenheiten im Subnanometerbereich erfasst werden – dem entspricht, die Erdkrümmung auf der Oberfläche einer Mülschale zu messen!

» Ein neuartiges Rasterkraftmikroskop vermisst sogar millimetergroße Flächen mit Nanometer-Auflösung. Damit ist die **PTB weltweit führend** auf diesem Gebiet. «

Dr. Hans-Ulrich Danzebrink, PTB

Komplizierter wird es, wenn die Strukturen auf Oberflächen – etwa auf modernen Computerchips – so klein werden, dass die Lichtwellen zu groß für die kleinen Zwischenräume sind. Sichtbares Licht mit seiner Wellenlänge von 400 nm bis 700 nm ist für die viel kleineren

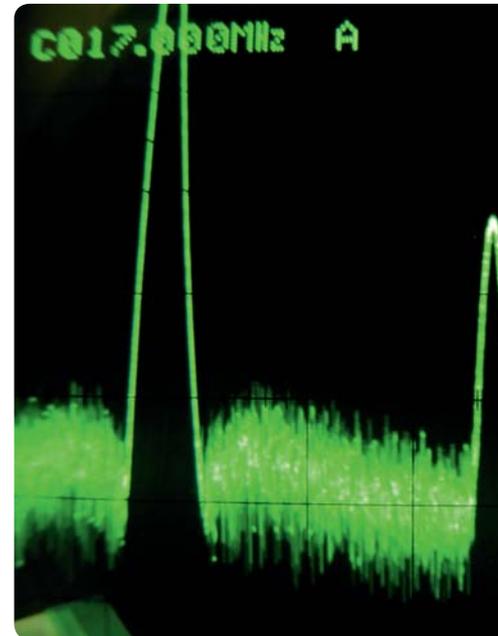
Leiterbahnen der neuesten Generationen viel zu grob und damit praktisch unbrauchbar. Nun werden so genannte Rastersondenmikroskope benötigt, die die Oberfläche mit winzigen Sensoren (im Idealfall von atomarer Größe) abtasten. Aus diesen „erfühlten“ Daten kann ein extrem genaues Abbild der Oberfläche errechnet werden. Solche Mikroskope setzt nicht nur die Halbleiterindustrie ein, sondern beispielsweise auch die chemische Industrie, um neuartige Lacke zu ermöglichen, die bei unterschiedlicher Beleuchtung verschiedene Farben hervorbringen. Sie können zur Fehlersuche in der Mikroproduktion genutzt werden, und sogar die Kosmetikindustrie benutzt solche Mikroskope. Schließlich interessiert es die Hersteller, wie gut die neue Faltencreme wirklich Unebenheiten verdecken kann...

„Ein neuartiges Rasterkraftmikroskop vermisst sogar millimetergroße Flächen mit Nanometer-Auflösung. Damit ist die PTB weltweit führend auf diesem Gebiet“, erklärt Dr. Hans-Ulrich Danzebrink, Leiter der Arbeitsgruppe „Quantitative Rastersondenmikroskopie“, der auch gerne mal künstlerisch tätig wird und 2007 für seinen Kurzfilm „Dimensionen“ mit einem Preis für den besten „Nano-Film“ ausgezeichnet wurde.

### Filmklassiker mal anders: Braunschweig und der Computer von morgen

Auch im Bereich des Datenspeichers kommt eine der wichtigsten Innovationen direkt aus der PTB. Mit dem so genannten MRAM (Magnetic Random Access Memory) entwickelten die Messexperten eine neue Technologie, die im Gegensatz zu den im Moment verwendeten Speichersorten digitale Daten magnetisch erfasst, indem spezielle magnetische Zellen ausgerichtet werden. Dadurch blieben Informationen auch bei unterbrochener Stromzufuhr erhalten und das langwierige Hochfahren von PCs würde entfallen. Im Moment arbeitet man verstärkt daran, das Konzept des MRAMs zu optimieren, um es so schnell wie möglich realisieren zu können.

Im Bereich der Quantenoptik arbeitet die PTB daran, Lichtquellen für einzelne Photonen zu entwickeln. Unter Ausnutzung der Quanten-

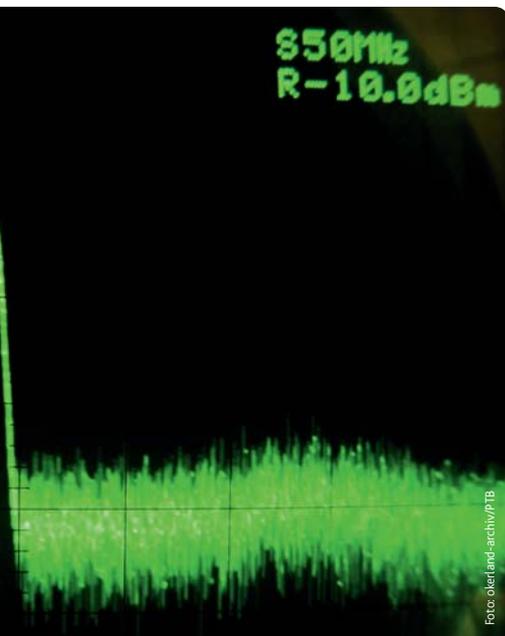


natur des Lichtes kann damit Information übertragen werden, die dadurch abhörsicher ist, dass jedes „Mithören“ beim Empfänger sichtbare Spuren hinterlässt.

„Wenn der Zuschauer nicht will, dass Ben Hur am Ende des Spielfilms stirbt, dann wählt er in Zukunft einfach eines von mehreren Enden, die alle parallel übertragen werden, wenn genügend Bandbreite für die Übertragung zur Verfügung steht. Die optische Technologie stellt die Möglichkeiten dazu bereit, wie auch bei zukünftigen optischen Computern mit ihrem erwarteten Geschwindigkeitszuwachs. Wie das 20. Jahrhundert das des Elektrons war, welches beispielsweise den Computer erst ermöglichte, so wird das 21. Jahrhundert das des Photons werden. Und in der PTB ist die nötige Messtechnik vorhanden – für Hochleistungslaser bis hin zur Vermessung der neuesten Generationen von Lichtquellen“, betont Dr. Fritz Riehle, Leiter der Abteilung Optik, den Stellenwert der Bundesanstalt.

### Zukunft made in Niedersachsen: Innovationen der Technischen Universität Braunschweig

Eine dieser zukünftigen Lichtquellen stellen die so genannten organischen Leuchtdioden (OLEDs) dar, die in der Technischen Universi-



tät Braunschweig erforscht und entwickelt werden. OLEDs bestehen aus organischen, halbleitenden Materialien, die auf so gut wie jeder Oberfläche angebracht werden können. Im Gegensatz zu regulären LED-Bildschirmen brauchen OLED-Displays keine Hintergrundbeleuchtung und lassen sich kostengünstiger produzieren. Handyakkus könnten wesentlich länger halten als bisher, da die Energie für die Hintergrundbeleuchtung eingespart würde. Wer seinen Vortrag beendet hat, rollt seinen Bildschirm einfach ein und klemmt ihn sich unter den Arm. Während der Heimfahrt erscheint auf der Innenseite der Frontscheibe wie von Geisterhand eine Staumeldung...

Die Anwendungsmöglichkeiten der OLEDs für aktuelle und zukünftige Display-Technologie sind bereits vielseitig. Aber wie fänden Sie es darüber hinaus, wenn ein aus unzähligen leuchtenden Pünktchen bestehender Film an ihrer Decke die Beleuchtung ihrer Stimmung entsprechend regulieren würde? Kaltes Licht zum Arbeiten, warmes, rötliches Licht für den entspannten Feierabend – die Lichtausgabe der OLEDs ließe sich je nach Bedarf variieren. Bereits in einigen Jahren könnte diese neue Form der Beleuchtung die Glühlampe ablösen, woran die Forschungsregion Braunschweig in hohem Maße beteiligt ist. ■



#### Kontakt

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Dr. Dr. Jens Simon**  
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig  
Tel.: 0531/592-30 05, E-Mail: jens.simon@ptb.de, www.ptb.de

**TU Braunschweig, Dr. Elisabeth Hoffmann**, Pockelsstraße 14, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/ 391-41 22, E-Mail: e.hoffmann@tu-braunschweig.de, www.tu-braunschweig.de



## Nano-Billard für die Industrie: Weltweit einmaliges Werkzeug am Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik

Auch das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) arbeitet an Produktionstechniken für die Herstellung und Verkapselung von neuen Beleuchtungs- und Displaytechnologien mit. Die „Hochburg der Plasmatechnik“ betätigt sich führend im Bereich der Oberflächenbeschichtung. Wie bekommt man flexible, extrem dünne Schichten auf die verschiedenen Oberflächen? Mit einer weltweit einzigartigen Bündelung von Kompetenzen auf dem Gebiet der Plasmatechnik stellen die Experten des IST maßgeschneiderte Lösungen für spezielle Probleme bereit, die Beschichtungen selbst im subatomaren Bereich betreffen. Mit Hilfe eines Plasmas lassen sich hierfür einzelne Atome ablösen, was von den Technikern „sputtern“ genannt wird. Wie beim ersten Zug einer Partie Billard stößt man dabei die Atome von Festkörpern auseinander, um sie dann im Vakuum wieder neu zusammensetzen. Für eine 12 nm dicke Schicht Silber stapeln die Wissenschaftler beispielsweise ca. 30 Atome. Kombiniert man diese neu mit zusätzlichen Bauteilchen, so ergeben sich neue Eigenschaften. So können etwa kratz feste Schichten auf den Lack eines PKWs aufgetragen, sehr schmale Displays positioniert oder feine wärmedämmende Oberflächen auf Fensterscheiben befestigt werden. Auch auf dem Gebiet der komplexen Mehrschichten ist das IST eine der führenden Anlaufstellen. Die Integration winziger Sensoren in einer möglichst dünnen Oberfläche ermöglicht beispielsweise die Produktion einer „intelligenten Werkbank“, die Temperaturen, Druck oder Drehzahl elektrisch erfasst und dementsprechende Maßnahmen einleitet, um Werkzeuge und Maschinen noch effizien-

ter als bisher nutzbar zu machen. Eine hohe Kompetenz im Bereich Mikrosystemtechnik ermöglicht dabei die Fertigung und Verarbeitung der extrem kleinen Bauteile, die in die „Maschinenhaut“ eingesetzt werden müssen.

Der Leiter des IST, Prof. Dr. Günter Bräuer, ist gleichzeitig auch Leiter des Instituts für Oberflächentechnik an der TU, so dass durch diese Personalunion auch Lehre und Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Schichttechnik und der plasmagestützten Produktion besser aufeinander abgestimmt werden können.

### Wenn einzelne Partikel ein Ganzes bilden: Gebündelte Kräfte und gemeinsame Ansprechpartner

Eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen der TU Braunschweig und der PTB rief das gemeinsame Forschungszentrum Joint Optical Metrology Center (JOMC) ins Leben. Bei dem gemeinsamen Projekt geht es darum, Messtechniken und Apparaturen vorzugsweise im sichtbaren oder nah-infraroten Bereich zu verbessern und zu erweitern.

„Allein an der TU gibt es unzählige Institute, die in diesem Bereich arbeiten, und die PTB als nationales Messinstitut ist natürlich ebenfalls stark auf diesem Gebiet vertreten. So ist das JOMC entstanden, das das vorhandene Potential bündelt und das Austausch, gemeinsame Projekte und produktiven Austausch fördern soll. Die Kombination aus TU und PTB stellt einmalige Möglichkeiten bereit. Bei den zahlreichen Adressen hat die Industrie darüber hinaus so auch einen zentralen Ansprechpartner, der die Vorteile aller dieser Institute nutzen kann“, so Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky, Sprecher des JOMC, der auch das Institut für Hochfrequenztechnik an der TU

leitet. 2005 wurde das Zentrum für Mikroproduktion (ZeMPro e. V.) mit Sitz in Braunschweig gegründet, das die unterschiedlichen Aktivitäten im Bereich Mikrosystemtechnik auf vergleichbare Art vernetzt. Universitätsinstitute, Forschungseinrichtungen und Firmen aus Niedersachsen und darüber hinaus arbeiten hier gemeinsam an der Grundlagenforschung, Fertigung und Anwendung modernster Mikrotechnologien, etwa der Silizium-Bulk-Mikromechanik, der Oberflächenbehandlung, der Mikromontage und der Aufbau- und Verbindungstechnik.

So ergeben die einzelnen Forschungseinrichtungen mehr und mehr ein organisches Ganzes, das wie ein OLED Braunschweigs einzelne Forschungsanstalten in neuem, auf die Zukunft gerichteten Licht erscheinen lässt, das bis in die „kleinsten Details“ hinein strahlt... ■

#### Kontakt

##### **Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST)**

Dr. Simone Kondruweit, Bienroder  
Weg 54 E, 38108 Braunschweig  
Tel.: 0531/21 55-5 35  
E-Mail: [simone.kondruweit@ist.fraunhofer.de](mailto:simone.kondruweit@ist.fraunhofer.de), [www.ist.fraunhofer.de](http://www.ist.fraunhofer.de)

**JOMC, c/o Technische Universität Braunschweig, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
Hans-Sommer-Straße 66, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/391-77 96  
E-Mail: [fk5@tu-bs.de](mailto:fk5@tu-bs.de)  
[www.tu-braunschweig.de/eitp/jomc](http://www.tu-braunschweig.de/eitp/jomc)**

**Zentrum für Mikroproduktion e. V.**  
Dr.-Ing. Monika Leester-Schädel  
c/o TU Braunschweig, Institut für Mikrotechnik, Alte Salzdahlumer Str. 203, 38124 Braunschweig, Tel.: 0531/391-97 81, E-Mail: [m.leester@tu-bs.de](mailto:m.leester@tu-bs.de), [www.zempro.de](http://www.zempro.de)



# Auf gleicher Wellenlänge

## Informations- und Kommunikationstechnologie

Mit Optimismus blickt die Informations- und Kommunikationsbranche der Region in die Zukunft. Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten eng zusammen, wenn es darum geht, die technischen Entwicklungen der Telekommunikation voranzutreiben – von Großkonzernen wie Intel über mittelständische Unternehmen bis hin zu den Universitäten. Sie sind nicht größer als ein Daumnagel. Ein silbernes Kunstwerk verziert mit haarfeinen Linien. Und doch: diese winzigen Gebilde – die so genannten Chips – sorgen dafür, dass wir heute ganz selbstverständlich Millionen von Daten auf unseren Computern speichern und bearbeiten können. Für das Unternehmen Intel gehört ihre Entwicklung und Herstellung zum Tagesgeschäft: Zu Millionen lässt der weltweit größte Hersteller im Bereich Halbleiterentwicklung die Bausteine produzieren. „Die Entwicklung eines solchen Mikroprozessors

kostet heute mehrere hundert Millionen Dollar“, rechnet Nikolaus Lange, Entwicklungsleiter von Intel Deutschland, vor.

Der Druck des Marktes ist enorm – das spürt auch ein Global Player wie Intel. Inzwischen operieren die Unternehmen der Branche von Quartal zu Quartal. Um den immer kürzeren Innovationszeiten gerecht zu werden, investiert Intel jährlich fast sechs Milliarden Dollar in Forschung und Entwicklung und hat den Standort Braunschweig seit dem Jahr 2000 kontinuierlich ausgebaut. Heute ist der Standort eines von Intels größten Chipentwicklungszentren in Europa. Einen der Forschungsschwerpunkte bilden Architekturen für Mehrkernprozessoren. Statt ein oder zwei Rechenkernen besitzen diese Prozessoren gleich über hundert. „Mit den Mehrkernprozessoren werden wir das so genannte

Tera-Scale-Computing erreichen“, blickt Nikolaus Lange in die Zukunft. Vor allem für die Computer-Spiele-Industrie und für Hochleistungsrechner, so der Experte, sind

» Wir sind in **der Region**  
auf dem **richtigen Weg.** «

Nikolaus Lange, Intel Deutschland

die künftigen Rechenleistungen interessant. „Tera-Scale-Computing ermöglicht ganz neue Anwendungen unter anderem im Bereich Grafik“, sagt Lange. „Mit einer Verzehn- oder Verhundertfachung der Performance lassen sich wesentlich genauere und realistischere Darstellungen erreichen.“



Foto: okerland-archiv/TU BS

Kultur und Vermittlung

Nachwachsende Rohstoffe

Informationstechnologie

Optik und Metrologie

Systembiologie

Mobilität

Im Profil



Die zukünftigen Fachleute zieht sich Intel unter anderem an der Technischen Universität Braunschweig heran. Seit 2004 sponsert das Unternehmen maßgeblich den Studiengang „Advanced VLSI Design“, der speziell auf die Bedürfnisse der Halbleiterindustrie zugeschnitten ist. „Das bringt beiden Seiten Vorteile“, erläutert Nikolaus Lange: Intel wirkt dem drohenden Fachkräftemangel entgegen, den Absolventen wird durch die große Praxisbezogenheit des Studiengangs wiederum der spätere Berufseinstieg erleichtert. „Wir sind in der Region auf dem richtigen Weg“, schätzt Nikolaus Lange das Potenzial positiv ein. An Jugendliche der Klassenstufen 9 – 13 an Gymnasien, Fachgymnasien sowie Gesamtschulen richtet sich die Intel® Leibniz Challenge, die Intel Braunschweig gemeinsam mit der Leibniz Universität Hannover ins Leben gerufen hat. Der Wettbewerb bringt

Schülerinnen und Schülern das Berufsbild des Ingenieurs näher und soll Interesse wecken, einen technischen Ausbildungsweg einzuschlagen. Das US-amerikanische Unternehmen arbeitet derzeit auch mit der Volkswagen AG auf dem Gebiet der Car Communication zusammen.

### **Heraus aus dem Schatten der Automobilindustrie**

Nicht nur ein Riese wie Intel, auch Professor Dr. Diederich Wermser von der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften sieht die regionalen Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie optimistisch. Der 56-Jährige ist Sprecher von TELIAISON. Zwei Hochschulen, sechs Unternehmen und ein Kompetenz-

netz sind in dem 2004 gegründeten Verein zusammengeschlossen – alle gut im Bereich Telekommunikation aufgestellt. „Der Name TELIAISON mag etwas sperrig klingen“, gibt Prof. Diederich Wermser zu, „doch das Wort Liaison deutet schon an, was der Verein sein möchte: eine spannende Beziehung.“ Geboren wurde die TELIAISON im Flugzeug. Auf seinen Reisen zwischen München und Braunschweig kam Wermser immer wieder mit Vertretern der mittelständischen Unternehmen ins Gespräch und zu dem Schluss „dass die Branche aus dem Schatten der übermächtigen regionalen Automobilindustrie herausgeführt werden müsste.“ Wermser: „Die Informations- und Kommunikationstechnologie spielt weltweit eine enorme Rolle – auch in der Region Braunschweig.“ Um die Identifikation zu stärken, Synergieeffekte zu erzeugen und mit einem gemeinsamen Marktauftritt stär-



ker wahrgenommen zu werden, gründeten die Mitglieder vor sechs Jahren TELIAISON. „Nicht aus einer Position der Schwäche heraus“, so der Sprecher, „sondern aus einer Position der Stärke: Den Unternehmen geht es mit einem Jahresumsatz von zusammen rund 182 Millionen Euro glänzend.“

Aktuell beteiligen sich die Firmen Auerswald, BCC, Brunel, eck\*cellent IT, das Institut für angewandte Funksystemtechnik (IAF), Netzlink sowie ITS Niedersachsen, die Technische Universität Braunschweig und die Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften an dem Zusammenschluss. Seit November 2009 hat TELIAISON die Aufgaben des ikn2020-Clustermanagers für Braunschweig und die Region übernommen. Die Niedersachseninitiative ikn2020 ist ein landesweites Interessennetzwerk

für die IuK-Branche. Mittels acht regionaler Standorte werden Kooperationen gefördert und gemeinsame Interessen gestärkt, denn die Informations- und Kommunikationstechnologie gilt heute als entscheidender Baustein für die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft. TELIAISON engagiert sich dabei für das Leitthema „Next Generation Networks“.

Und wie sieht es mit dem Nachwuchs aus? „Ihn will die TELIAISON besonders fördern“, betont Wermser. Qualifizierte Leute hätten in der IT-Branche hervorragende Berufsaussichten, „doch vor allem Frauen zögern immer noch, ein entsprechendes Studium zu beginnen“. Die Attraktivität der Branche zu unterstreichen – dazu dient auch der gemeinsame Auftritt der TELIAISON-Partner. ■

#### Kontakt

##### **Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften**

Evelyn Meyer-Kube, Salzdahlumer  
Straße 46/48, 38302 Wolfenbüttel  
Tel.: 05331/939-1 01 50  
E-Mail: [info@ostfalia.de](mailto:info@ostfalia.de)  
[www.ostfalia.de](http://www.ostfalia.de)

**Intel, Nikolaus Lange (Entwicklungsleiter), Theodor-Heuss-Str. 7, 38122 Braunschweig, Tel.: 0531/866-61 01, E-Mail: [nikolaus.lange@intel.com](mailto:nikolaus.lange@intel.com), [www.intel.com](http://www.intel.com)**

**TELIAISON, Prof. Dr.-Ing. Diederich Wermser, Theodor-Heuss-Straße 2, 38122 Braunschweig, Tel.: 0531/707-34 55 E-Mail: [info@teliaison.de](mailto:info@teliaison.de) [www.teliaison.de](http://www.teliaison.de)**

**TU Braunschweig, Dr. Elisabeth Hoffmann, Pockelsstraße 14 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/391-41 22. E-Mail: [e.hoffmann@tu-bs.de](mailto:e.hoffmann@tu-bs.de), [www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)**

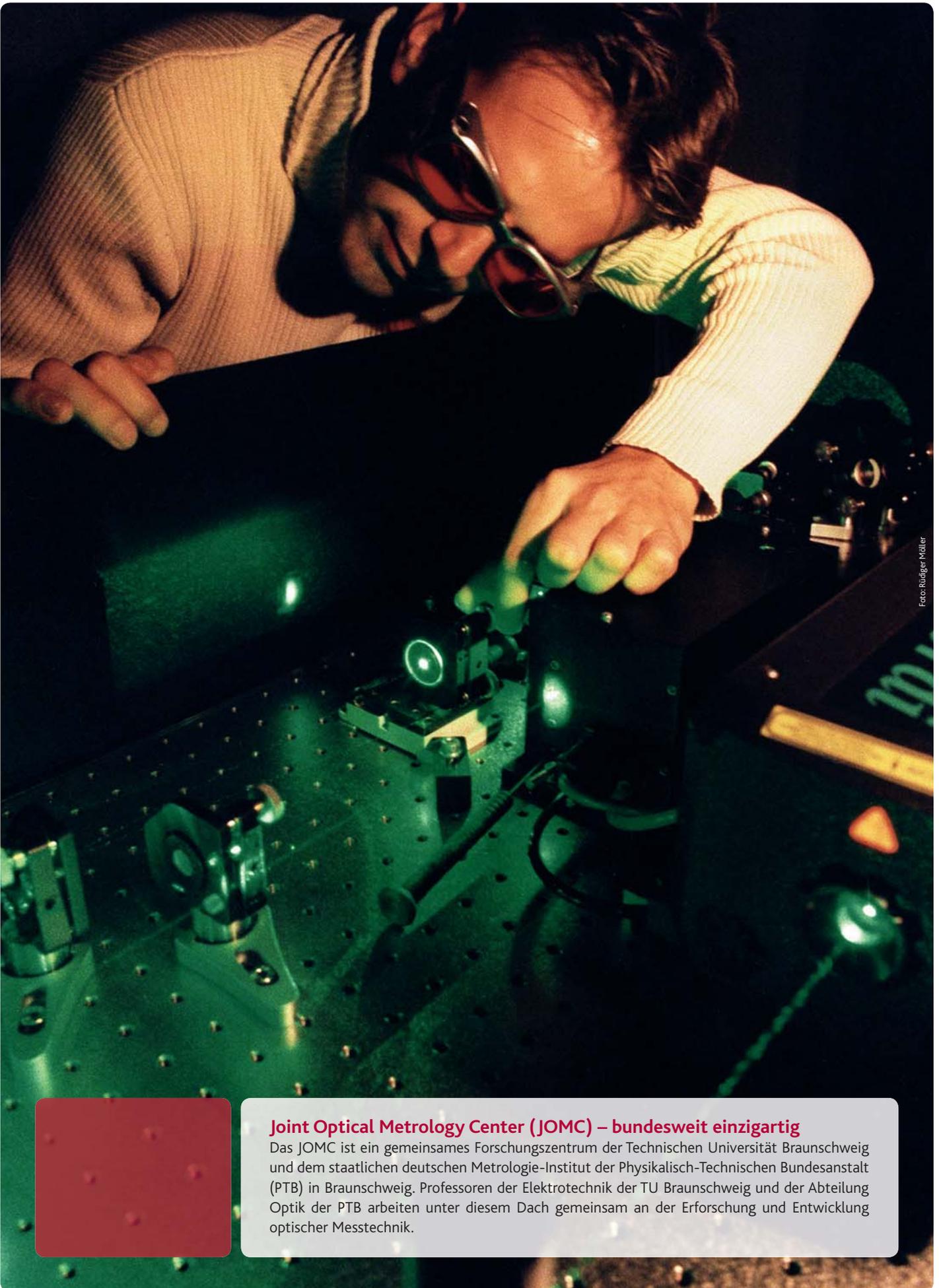


Foto: Rüdiger Wöller

### **Joint Optical Metrology Center (JOMC) – bundesweit einzigartig**

Das JOMC ist ein gemeinsames Forschungszentrum der Technischen Universität Braunschweig und dem staatlichen deutschen Metrologie-Institut der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. Professoren der Elektrotechnik der TU Braunschweig und der Abteilung Optik der PTB arbeiten unter diesem Dach gemeinsam an der Erforschung und Entwicklung optischer Messtechnik.

# Natürliche Energien tanken

Landwirtschaft und nachwachsende Rohstoffe



## Pipeline mit Vorbildcharakter

Braunschweiger Wissenschaftler forschen nicht nur an alternativen Energien, sie nutzen sie auch. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) werden mit Strom und Wärme, gewonnen aus nachwachsenden Rohstoffen, versorgt. Das Einzigartige daran: Die Öko-Energie Biomethan wird durch Deutschlands erste Biogas-Pipeline über 20 Kilometer in ein Blockheizkraftwerk transportiert.

Das Biogas-Pilotprojekt des Braunschweiger Energieversorgers BS|Energy und des Abwasserverbandes Braunschweig besitzt Vorbildcharakter, da es eine Brücke zwischen ländlicher Biogaserzeugung und städtischer Biogasnutzung schlägt. Der große Gewinn: Die Wärmeenergie wird dort produziert, wo sie auch Abnehmer findet. Sie geht nicht verloren. BS|Energy plant, weitere Landwirte an die Gasleitung anzubinden – und in wenigen Jahren ein komplettes Biogas-Netz zu betreiben. ■

## Biomasse als Energielieferant

Regenerative Energien besitzen oft die Schwierigkeit, dass sie an die Wetterverhältnisse geknüpft sind (z. B. Windkraft-, Photovoltaik-, Solarthermieanlagen). Lagerfähig und damit kontinuierlich nutzbar dagegen ist Biomasse. Da die Anbauflächen aber beschränkt sind, ist die Bereitstellung großer Mengen biologischen Materials eine Aufgabe der Zukunft.

Am CUTEC-Institut liefen in den vergangenen drei Jahren verschiedene Projekte, um Nebenprodukte der Landwirtschaft und Abfallstoffe für die energetische Nutzung verfügbar zu machen. Als exemplarisches Nebenprodukt diente Weizenstroh, welches in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt in großen Mengen anfällt. Aufgabe eines Entwicklungsvorhabens war es, das in Ballen angelieferte Stroh zu häckseln, pneumatisch zu fördern und in einen Gaserzeuger zur Herstellung von heizwertreichem Synthesegas einzutragen. Die Monovergaseung von gehäckseltem Stroh in einer zir-

kulierenden Wirbelschicht, welche robust und prinzipiell für eine hohe Bandbreite an Brennstoff geeignet ist, konnte weltweit zum ersten Mal erfolgreich im Dauerbetrieb über 250 Betriebsstunden demonstriert werden. Im Laufe der Entwicklungsarbeiten waren einige Herausforderungen zu meistern: Das Entwicklungsteam musste die enormen Kräfte in den Griff bekommen, die gehäckseltes Stroh im Tonnenmaßstab aufbauen kann, die Fehlanzeigen der Sensorik durch einzelne Halme mussten beseitigt und der Transport des Strohs in den Gaserzeuger durch Schnecken musste verbessert werden.

Als Abfallprodukt in einem durch die Volkswagen AG und die NBank des Landes Niedersachsen finanzierten Vorhabens kamen Algen zum Einsatz, die an den bewohnten Meeresküsten als Strandgut weltweit ein Problem darstellen. Sie sind feucht, enthalten viel Salz und Sand und bestehen aus völlig unterschiedlichen Algengattungen. Aus dem getrockneten und zerkleinerten Produkt konnte in Clausthal erfolgreich Synthesegas hergestellt werden. Leider war der energetische Wirkungsgrad ungenügend. Es stellte sich heraus, dass trotz umfangreicher Absiebungen das Gerüst einiger Algengattungen (vermutlich Kieselalgen) aus thermisch stabilen SiO<sub>2</sub> besteht (Grundmaterial des Sandes), so dass 40 bis 50% der Biomasse als Asche den Reaktor verlassen. Das Salz behinderte den Prozess allerdings nicht. Sollte es in Zukunft gelingen, die Algen so einzusammeln, dass die Kieselalgen außen vor bleiben, ist dieser Abfallstoff für die thermische Verwertung sehr attraktiv. ■

### Kontakt

**Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)**, Dr. Michael Welling  
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig  
Tel.: 0531/596-10 16, E-Mail: michael.welling@vti.bundl.de, www.vti.bund.de

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)**, Dr. Dr. Jens Simon  
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, Tel.: 0531/592-30 05  
E-Mail: jens.simon@ptb.de, www.ptb.de



### Kontakt

**CUTEC**  
Dr. Thomas Heere, Leibnizstraße 21 + 23, 38678 Clausthal-Zellerfeld  
E-Mail: thomas.heere@cutec.de  
www.cutec.de

## Kleine Helfer auf großer Mission

Dass ausgerechnet die ganz Kleinen zur Hilfe eilen, um die großen Probleme der Welt anzupacken, hat Charme. Die Wissenschaftler des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) in Braunschweig haben die Bedeutung der winzigen Gehilfen erkannt, das vTI-Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik wacht Tag und Nacht über seine wertvollen Mikroorganismen. „Wir betreiben einen hohen Aufwand, damit die Bakterien ihren Job machen“, sagt Institutsleiter Professor Klaus-Dieter Vorlop. Der Auftrag der kleinen Helfer ist genauso knifflig wie wichtig, ihr Job lautet: die stoffliche Verwertung nachwachsender Rohstoffe auf Touren zu halten, der weißen Biotechnologie Schwung zu geben und die Wende in der chemischen Industrie zu beflügeln. Willkommen in der Welt der Hochleistungs-Fermenter, der Chromatographie und

Suche nach immer leistungsfähigeren Mikroorganismen ist eine sehr mühsame Angelegenheit. „Wir mussten Tausende Bodenproben nehmen, bis wir sie endlich gefunden hatten“, sagt Klaus-Dieter Vorlop. Die Hartnäckigkeit hat sich gelohnt. „Unsere Bakterien sind deutlich besser als all die, die bisher bekannt waren.“ Unterstützung kommt auch aus der Industrie: Die Pilotanlage der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt soll das 1,3-Propandiol aus einer trüben Fermentationsbrühe isolieren.

„Weg vom Öl, hin zu nachwachsenden Rohstoffen – das ist unser Ziel“, sagt Dr. Stefan Friebe, stellvertretender Fachbereichsleiter Oberflächentechnologie beim Braunschweiger Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI). Das WKI gehört

wie das vTI zu den Projektpartnern, die von Geldgebern wie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und Industrieunternehmen unterstützt werden. Die Forschungsarbeit findet große Beachtung, denn die Zeit drängt. Stefan Friebe: „Deutschland braucht dringend Alternativen zu petrochemischen Grundstoffen, um die Abhängigkeit von Erdöl exportierenden Ländern zu lockern.“ Und um den Klimawandel in Grenzen zu halten. „Bei der Herstellung eines Kilogramms Kunststoff aus Erdöl werden auch etwa ein bis drei Kilogramm Kohlendioxid erzeugt“, betont Stefan Friebe.

Die Braunschweiger Wissenschaftler teilen sich die Arbeit: Während sich die Polymer-Chemiker des vTI auf die Synthese von Gießharzen und Faserverbundwerkstoffen konzen-

» Weg vom Öl, hin zu  
nachwachsenden Rohstoffen –  
das ist unser Ziel. «

Dr. Stefan Friebe, Braunschweiger  
Fraunhofer-Institut für Holzforschung

Massenspektroskopie: Eine hochentwickelte und millionenschwere Technologie sowie ein Team aus 25 Forscherinnen und Forschern stellen sicher, dass es den Bakterien und Pilzen in den vTI-Laboren an nichts fehlt und sie sich zu Hochleistungs-Mikroorganismen entwickeln können. Die Bakterien zählen zu den wichtigsten Verbündeten des internationalen Biotechnologie-Programms IG-Biotech. Das vTI zusammen mit dem Fraunhofer-WKI und einer Vielzahl von Partnern aus Forschung und Industrie wollen aus nachwachsenden Rohstoffen Lack- und Gießharze sowie Faserverbundwerkstoffe entwickeln und dabei umweltfreundlichen Produktionstechnologien den Weg bereiten.

Das Interesse der Wissenschaftler gilt dem Glycerin. Bei der Biodieselerzeugung fallen große Mengen dieser Flüssigkeit an – und die Mikroorganismen des vTI besitzen die Fähigkeit, dieses Glycerin unter Sauerstoffabschluss in das höherwertige 1,3-Propandiol zu verwandeln. 1,3-Propandiol zählt zu den vielversprechenden erneuerbaren Rohstoffen, der zweiwertige Alkohol lässt sich beispielsweise als Baustein für Polymere verwenden, aus denen auch Lackharze entstehen. Die



Foto: CLU/EC

trieren, beschäftigt sich das WKI vorwiegend mit der Entwicklung moderner Lackharze zur Holzbeschichtung. Institute der Technischen Universität Braunschweig und der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften leisten Grundlagenuntersuchungen.

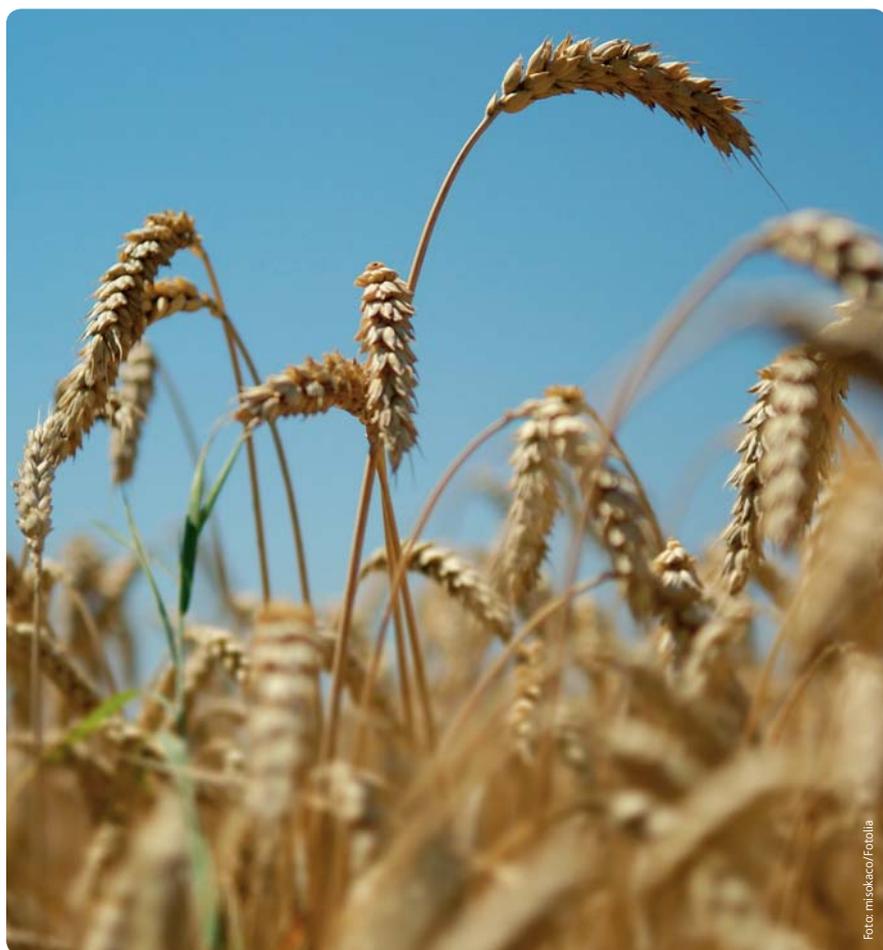
Lacke aus nachwachsenden Rohstoffen schützen nicht nur die Umwelt – die Glycerin-Verwertung kommt auch den Biodieselherstellern zugute, die eine zusätzliche Einnahmequelle erhalten. Die Holzlackierung ist ein riesiger Markt. „In Deutschland wird mehr Lack für Hölzer produziert als für Automobile“, sagt Dr. Guido Hora, Fachbereichsleiter Oberflächentechnologie beim WKI. Die deutsche Industrie schätzt die Syntheseleistung der Natur schon lange. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe am gesamten

Rohstoffeinsatz in der chemischen Industrie liegt mit schätzungsweise drei Millionen Tonnen bei rund zehn Prozent. vTI und WKI wollen dafür sorgen, dass der Beitrag steigt. Die Forschungsarbeiten decken die gesamte Wertschöpfungskette ab – von der Biokonversion des Glycerins zu 1,3-Propandiol bis hin zur Weiterverarbeitung zu Lackharzen und Thermoplasten.

Die Lacke und Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen sind den erdölbasierten Produkten in ihren Eigenschaften ebenbürtig. Das biotechnische Upgrade vom Roh- zum Kunststoff ist eine große wissenschaftliche Herausforderung. Zu den schwierigsten Aufgaben zählt, die Wirtschaftlichkeit der Produktionskette herzustellen – denn die Glycerin-Verwertung

soll sich für die Landwirtschaft und die chemische Industrie auszahlen. Bei der Umwandlung von Zuckern zu Reinigungsmitteln mit Gold-Nano-Katalysatoren ist die Entwicklung am vTI noch weiter fortgeschritten, hier betreibt die Zuckerindustrie bereits eine Pilotanlage.

Auch die Produktion von Itaconsäure aus Zucker eröffnet Bauern neue Zukunftsperspektiven: vTI-Forschern ist es gelungen, in einem biotechnischen Prozess Itaconsäure, die sich zu Polyestern verarbeiten lässt, in hoher Ausbeute zu produzieren. Als nützliche Helfer fungierten hier Schimmelpilze. Und das vTI lässt nichts unversucht, die von den Pilzstämmen durchgeführten Biokonversionen weiter zu verbessern. Das längste Stück des Weges ist bereits zurückgelegt: Die Wissenschaftler haben aus Itaconsäure und 1,3-Propandiol Materialien synthetisiert, die sich vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen zusammensetzen. Die Forscher am WKI arbeiten derzeit an neuen Lackharzen, die unter anderem Itaconsäure enthalten. Damit lassen sich umweltfreundliche, wasserverdünnbare Dispersionen herstellen, die mit UV-Licht gehärtet werden können. Guido Hora: „Diese beiden Bausteine liefern eine wichtige Entwicklung in Richtung der Herstellung von Lacken aus 100 Prozent nachwachsenden Rohstoffen.“ ■



#### Kontakt

**Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)**, Dr. Michael Welling  
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig  
Tel.: 0531/596-10 16  
E-Mail: michael.welling@vti.bundl.de  
www.vti.bund.de

**Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)**, Simone Peist, Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig  
Tel.: 0531/21 55-2 08, E-Mail: simone.peist@wki.fraunhofer.de  
www.wki.fraunhofer.de

# Verbindungen schaffen, Dialoge fördern

Kultur und Vermittlung

## Im Netzwerk der Kultur

Braunschweig ist ein Ort, der Wissen schafft. Doch Wissen muss nicht nur neu gewonnen werden, es muss auch, um seine Existenzberechtigung zu finden, verbreitet und aufbereitet werden. Und damit es nicht verloren geht, muss man es bewahren. Das ist nicht nur in den Natur- und Ingenieurwissenschaften so, sondern auch im Bereich der Kunst und Kultur. Beide Gebiete arbeiten hier vernetzt zusammen: Universitäre Forschung trifft auf Kulturinstitutionen.

Das 1891 gegründete Braunschweigische Landesmuseum zählt mit seinen in vier Häusern untergebrachten, vielfältigen Sammlungsbeständen zu den größten historischen Museen Deutschlands. Im Haupthaus am Burgplatz begegnen dem Besucher unzählige Objekte aus Geschichte, Kultur, Wirtschaft, Technik, Kunst, Volkskunde und Sozialgeschichte – vom 8. Jahrhundert bis in die Gegenwart. Zahlreiche Veranstaltungen, Tagungen und Vorträge machen das Museum zu einem leben-

digen Kulturzentrum, das braunschweigische Landesgeschichte bewahrt und erforscht. Auch in Sachen Kunst hat Braunschweig viel zu bieten. Das Spektrum reicht von zeitgenössischer Kunst, für die die Hochschule für Bildende Künste (HBK) deutschlandweit eine Vorreiterfunktion erfüllt, bis zum international renommierten Herzog Anton Ulrich-Museum (HAUM). Es ist eines der ältesten Museen Europas und bereichert seit seiner Eröffnung im Jahr 1754 das Leben von Generationen von Menschen. Insgesamt rund 170.000 Kunstwerke aus einer Zeitspanne von fast 3.000 Jahren ermöglichen ein sinnliches Erleben und Begreifen von Kunst. „Wir sind ein universales Kunstmuseum. Bei uns sind nicht nur Gemälde zu sehen, sondern auch Graphiken, Skulpturen, Möbel, Majolika und Ostasiatica – um nur einiges zu nennen. Unsere Gemäldegalerie ‚Alter Meister‘ zählt mit Werken von Rubens, Rembrandt und Vermeer zu den bedeutendsten Galerien Deutschlands. Das Kupferstichkabinett gehört mit 120.000 Kunstwerken zu den wichtigsten graphischen Sammlungen Europas“, erklärt Museumsdirektor Prof. Dr.

Jochen Luckhardt. Das Museum wird derzeit saniert, auf den Kunstgenuss muss aber niemand verzichten – das HAUM zeigt bis zur Wiedereröffnung die Ausstellung „Epochal“ mit ausgewählten Highlights aus seinen Sammlungen in der Burg Dankwarderode am Burg-

» Das HAUM bereichert seit seiner Eröffnung im Jahr 1754 das Leben von Generationen von Menschen. «

Prof. Dr. Jochen Luckhardt,  
Herzog Anton Ulrich-Museum

platz. Verwaltungstechnisch ist das HAUM mit dem Braunschweigischen Landesmuseum und dem Staatlichen Naturhistorischen Museum verbunden. Die drei Museen bilden die Niedersächsischen Landesmuseen Braunschweig. Als Sitz von drei der insgesamt sechs niedersächsischen Landesmuseen ist Braunschweig somit ein starker Standort für Kultur – und





Foto: HAUM/Verena Henwig

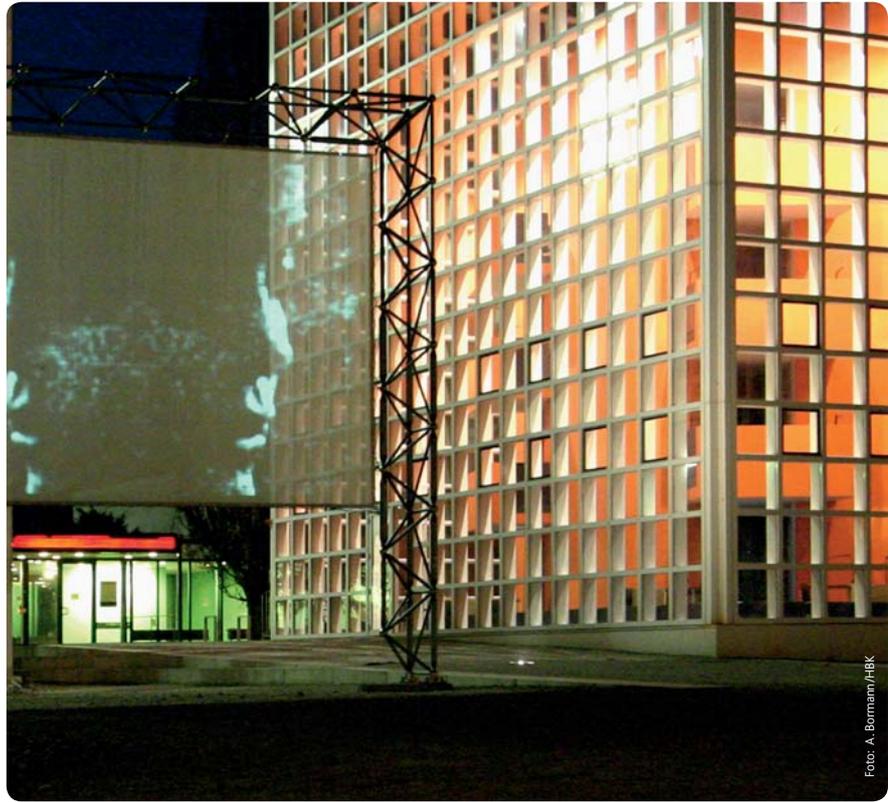


Foto: A. Bornmann/HBK

vor allem breit gefächert. Neben Kunst und Geschichte ist auch die Naturkunde bestens vertreten:

Das Staatliche Naturhistorische Museum Braunschweig ist das älteste Naturkundemuseum Deutschlands und beherbergt große und wertvolle Sammlungen. Auf dem Gebiet der systematischen Zoologie und der Paläontologie wird hier die Vielfalt der Tierarten erforscht und geordnet. Neue Erkenntnisse werden mit Hilfe moderner molekularbiologischer Methoden gewonnen – in enger Zusammenarbeit mit der Technischen Universität (TU) Braunschweig. Themen wie Dinosaurier oder Schlangen werden sowohl in der Forschung als auch in attraktiven Sonderausstellungen behandelt.

Als achtes Weltwunder wurde die Herzog August Bibliothek schon vor gut 300 Jahren gefeiert. Sie war zur Zeit des Todes von Herzog August 1666 eine der berühmtesten fürstlichen Büchersammlungen und, was die Zahl der Drucke anlangt, wohl die größte Bibliothek der Welt, die Sammlung mittelalterlicher Handschriften gehörte zu den bedeutendsten in Europa. Heute ist die Herzog August Bibliothek eine der ältesten unversehrt erhaltenen Bibliotheken und das kulturelle Gedächtnis im Bereich der Forschung zur europäischen Kulturgeschichte des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. „Das Besondere an unserer Bibliothek ist, dass sie eine lebendige ist, die gelesen wird“, betont Prof. Dr. Helwig Schmidt-Glintzer, Direktor der Herzog August Bibliothek. Neben einem vielfältigen Kulturprogramm, zu dem Veranstaltungsreihen wie „Politik im Gespräch“ oder die in Zusammenarbeit mit der Friedrich Ebert Stiftung stattfindenden „Wolfenbütteler Gespräche“ zu Religionen in der Zivilgesellschaft gehören, bietet die Wolfenbütteler Bibliothek auch einer Reihe von Wissenschaftlichen Veranstaltungen den

Rahmen. Dazu gehören Tagungen, Werkstattgespräche und Gastseminare zu vielfältigen Themen. „Wichtig ist uns die Nachwuchsförderung“, so Prof. Dr. Helwig Schmidt-Glintzer.

Mittels Stipendien, die international ausgeschrieben werden, kommen zahlreiche junge Forscher aus aller Welt nach Wolfenbüttel, um hier die Quellen ihrer Forschungsinteressen zu studieren. Mit Sonderausstellungen werden die reichen Bücherbestände, die neben dem Evangeliar Heinrichs des Löwen viele Schätze zu bieten haben, auch einem breiten Publikum zugänglich gemacht. Gemeinsam mit dem Herzog Anton Ulrich-Museum richtet die Herzog August Bibliothek seit 2007 ein virtuelles Kupferstichkabinett ein, das bereits über 25.000 druckgraphische Abbildungen vom 15. bis ins 19. Jahrhundert enthält und die wertvollen Blätter weltweit digital zugänglich macht. Bereits für Leibniz, der wie Lessing Bibliothekar in Wolfenbüttel gewesen ist, war die Herzog August Bibliothek der Inbegriff der Wissenschaften und der Spiegel des gelehrten Universums. Lessings Drama „Nathan der Weise“, das Religionstoleranz und Menschlichkeit postuliert, entstand während seiner Wolfenbütteler Zeit.

Mit dem Thema Toleranz und interkulturelle Vermittlung beschäftigt sich auch das Georg-Eckert-Institut für internationale

Schulbuchforschung (GEI). In seiner wissenschaftlichen Arbeit analysiert es die Rolle von Schulbüchern und anderen schulrelevanten Bildungsmedien im Zeichen von Globalisierung und die damit verbundenen Konfliktpotenziale. Schulbücher können zur Waffe werden, da sie Vorstellungen ver-

Wir sind ein **national und international einzigartiges Kompetenzzentrum** für vergleichende Bildungsmedienforschung.

Verena Radkau, Georg-Eckert-Institut für internationale Schulbuchforschung

mitteln, die sich verfestigen und langfristig bestehen bleiben. Zentrale Arbeitsbereiche sind „Muslimische Gesellschaften und Europa“, „Bildungsmedien in Zeiten der Globalisierung“, „Europabilder“ und „Schulbuch und Konflikt“. Das GEI bringt Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen sowie Experten aus der Unterrichts- und Schulbuchpraxis zusammen, um einen reflektierten Umgang mit kultureller Vielfalt zu fördern. Kooperationen mit dem Europarat und der UNESCO sowie die Aufnahme in



die renommierte Leibniz-Gemeinschaft sprechen für das hohe Ansehen des GEL. „Wir sind ein national und international einzigartiges Kompetenzzentrum für vergleichende Schulbuchforschung. In Zukunft werden wir uns verstärkt auch der Analyse anderer schulrelevanter Medien widmen und zum (virtuellen) Knotenpunkt im internationalen Netzwerk der Bildungsmedienforschung werden. Dies ist ein äußerst interessantes Forschungsgebiet, denn z. B. Schulbücher transportieren immer auch Zeitgeist und spiegeln das Selbstverständnis einer Gesellschaft wider“, fasst Pressesprecherin Verena Radkau zusammen. Verbindungen zur TU Braunschweig bestehen im Rahmen eines 2005 abgeschlossenen Kooperationsvertrages. Die Direktorin des GEL, Prof. Dr. Simone Lässig, wurde in einem gemeinsamen Verfahren berufen und lehrt neben ihrer Institutstätigkeit am Historischen Seminar der Universität.

Und damit Braunschweig auch weiterhin kulturübergreifend arbeiten kann, wird hier der

interdisziplinär-wissenschaftliche Nachwuchs ausgebildet. Das Ziel des Masterstudiengangs „Kultur der technisch-wissenschaftlichen Welt“ an der TU Braunschweig ist es, den Studierenden in beiden Kulturen, den Geistes- und den Naturwissenschaften, eine Heimat zu schaffen, da Basiskenntnisse der jeweils anderen Kultur im Berufsleben nur förderlich sein können. Hierzu arbeiten die Institute eng zusammen: Anglistik, Germanistik, Geschichte und Philosophie treffen auf Wissenschaften wie Maschinenbau, Pharmazie, Physik und Psychologie. Angesprochen werden sollen Interessierte mit einem ersten universitären Abschluss – egal aus welcher wissenschaftlichen Kultur. Und wenn hier von Kultur die Rede ist, führt in Braunschweig kein Weg an der Hochschule für Bildende Künste vorbei. Sie ist Deutschlands zweitgrößte Kunsthochschule und in Braunschweig sozusagen das Epizentrum für zeitgenössische Kunst. Intensiv wird in den Bereichen Kunst, Gestaltung und Medien geforscht und gelehrt. Die Studiengänge –

ob Freie Kunst, Kunstvermittlung oder Darstellendes Spiel/Kunst in Aktion, ob Industrial oder Kommunikationsdesign, ob Transportation Design oder Communication Arts oder ob Kunst- und Medienwissenschaften – alle leben von der gegenseitigen interdisziplinären Durchdringung und von der großen Nähe zur künstlerischen Arbeit. Doch geht es nicht primär um die Erschaffung neuer Kunstwerke, sondern um die Entwicklung neuer Einsichten, neuer Forschungsergebnisse sowie neuer Medien- und Industrieprodukte. Denn ob Kunst, Gestaltung oder Wissenschaft, alle arbeiten genau nach den gleichen Prinzipien: Forschung, Beobachtung und Anschauung.

An der HBK entsteht und arbeitet die nächste Künstlergeneration, Designer gestalten die Welt von morgen und die Wissenschaftler tragen ihren Teil zum wissenschaftlichen Fundament bei. Durch die enge Zusammenarbeit entsteht ein fruchtbarer Nährboden für zahlreiche Kooperationen. Im Studien-



Foto: Braunschweig Stadtmarketing GmbH / Sascha Gammann



Foto: TU-Claustral

gang Transportation Design beispielsweise reichen sie bis zu den großen Unternehmen der Mobilitätsbranche. Gemeinsam mit Volkswagen, BMW und anderen werden Antworten auf die Fragen des 21. Jahrhunderts gesucht.

Je nach Studiengang wird in der HBK eng mit zahlreichen wissenschaftlichen und vermittelnden Einrichtungen, wie dem Kunstmuseum Wolfsburg, der TU Braunschweig, der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften und weiteren internationalen Hochschulen, zusammengearbeitet. Viele Ideen aus Braunschweig stammen folglich aus den Ateliers, Werkstätten, Laboren und Seminarräumen der HBK. Somit ist die HBK als Niedersachsens Kunstuniversität weit über die Landesgrenzen von Bedeutung. Im Juni 2009 schrieb die Kunstzeitung: „Die Braunschweiger Kunsthochschule ist eine der vitalsten, wenn nicht derzeit die spannendste in Deutschland.“

Ein weiterer Partner der HBK: Das Staatstheater Braunschweig. Bereits 1690 von Herzog Anton Ulrich eröffnet, kann es heute auf viele erfolgreiche Produktionen zurückblicken. Auch Lessings Emilia Galotti und Goethes Faust I wurden hier uraufgeführt. Mittlerweile finden in den vier Spielstätten rund 30 Premieren und zahlreiche Konzerte mit insgesamt ca. 750 Aufführungen pro Spielzeit statt. Eine Kooperation mit dem Forschungsflughafen Braunschweig-Wolfsburg konnte im Rahmen der „Festlichen Tage neuer Musik“ die deutsche Erstaufführung des Helikopter-Streichquartetts von Karlheinz Stockhausen ermöglichen. Und wer nicht nur in Geschichte stöbern, Kunst genießen oder sich von Musik beiraten lassen will, dem sei das phäno in Wolfsburg, Deutschlands einzigartige Experimentierlandschaft, ans Herz gelegt. Technik und Kunst gehen hier eine beispielhafte Symbiose ein. ■

## Kontakt

### **Braunschweigesches Landesmuseum, Herzog Anton Ulrich-Museum**

Silke Röhring, Kommunikation, Museumstraße 1, 38100 Braunschweig  
Tel.: 0531/12 25-0  
E-Mail: [silke.roehling@haum.niedersachsen.de](mailto:silke.roehling@haum.niedersachsen.de)  
[www.museum-braunschweig.de](http://www.museum-braunschweig.de)

**Georg-Eckert-Institut für internationale Schulbuchforschung**, Verena Radkau, Celler Straße 3, 38114 Braunschweig, Tel.: 0531/590-99 47  
E-Mail: [radkau@gei.de](mailto:radkau@gei.de), [www.gei.de](http://www.gei.de)

**Herzog August Bibliothek**  
Antje Dauer, Lessingplatz 1  
38304 Wolfenbüttel, Tel.: 05331/80 82 13, E-Mail: [dauer@hab.de](mailto:dauer@hab.de)  
[www.hab.de](http://www.hab.de)

**Hochschule für Bildende Künste Braunschweig**, Jesco Heyl  
Johannes-Selenka-Platz 1, 38118 Braunschweig, Tel.: 0531/391-91 23  
E-Mail: [j.heyl@hbk-bs.de](mailto:j.heyl@hbk-bs.de)  
[www.hbk-bs.de](http://www.hbk-bs.de)

**Staatliches Naturhistorisches Museum**, Prof. Dr. Ulrich Joger  
Pockelsstraße 10, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/288 -92 0  
E-Mail: [ulrich.joger@snhm.niedersachsen.de](mailto:ulrich.joger@snhm.niedersachsen.de)  
[www.naturhistorisches-museum.de](http://www.naturhistorisches-museum.de)

# Ausprobieren, Mitmachen, Mitreden

## Ein Haus als Treffpunkt für Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Gesellschaft

Seit Mai 2009 bietet das Haus der Wissenschaft als Experimentier- und Lernort eine Vielfalt interessanter und anspruchsvoller Veranstaltungen für unterschiedliche Zielgruppen. Neben Diskussionsrunden gibt es wissenschaftliche Mitmachausstellungen und altersgerechte Führungen sowie Workshops und Vorlesungen, die besonders auch ein junges Publikum an die Wissenschaft heranführen sollen. Als Plattform für Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt das Haus der Wissenschaft Netzwerkarbeit und bietet zahlreiche Kooperationsmöglichkeiten. Alle Interessierten haben hier die Möglichkeit, Wissenschaft mit anderen Augen zu sehen und zu erfahren. Bürgerinnen und Bürger sollen in die Diskussion um wissenschaftliche Themen mit eingebunden werden. Denn: Forschung und Wissenschaft von heute bestimmen das Leben von morgen!

Bei Veranstaltungsreihen wie „Tatsachen? Forschung unter der Lupe“ können in angenehmer Atmosphäre eigene Standpunkte zu brisanten Themen diskutiert werden. Gemeinsam mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung präsentiert das Haus der Wissenschaft führende Experten, die mit den Gästen über Themen wie Gentechnik, Stammzellenforschung oder die Mobilität der Zukunft diskutieren. Wechselnde Formate lassen viel Interaktion mit den Referenten zu und geben dem Publikum eine starke Stimme. So widmet sich das Braunschweiger Energiecafé mit Unterstützung von BS|ENERGY dem Thema Energie und möchte auf die Bedeutung der Energieforschung und auf die damit verbundenen gesellschaftlichen Herausforderungen aufmerksam machen. In diesen spannenden Diskussionsveranstaltungen ist besonders das Publikum aufgefordert, untereinander zu diskutieren und seine Sichtweise kundzutun.

Eines der wichtigsten Ziele des Haus der Wissenschaft ist die Stärkung der Nachwuchsförderung. Mit Veranstaltungen wie dem Ferienprogramm „KIWI - Forschertage für Neugierige“ möchte das Haus der Wissenschaft Kinder und Jugendliche für Wissenschaft und Forschung begeistern. Das abwechslungsreiche Programm beinhaltet neben theoretischer Wissensvermittlung im Rahmen von Seminaren und Vorlesungen, auch viele praktische Anwendungen, wie Experimente im Labor, Führungen und künstlerische Projekte. Bereits erfolgreich etabliert hat sich der so genannte „Science Slam“ im

Haus der Wissenschaft. Regelmäßig verfolgen mehr als 400 Neugierige die Kurzvorträge der Teilnehmenden. Maximal zehn Minuten stehen jedem Referenten zur Verfügung, um sein aktuelles Forschungsthema in einem populärwissenschaftlichen Vortrag vorzustellen und im Wettstreit die Herzen der Zuschauer zu gewinnen. Mittlerweile wird das Konzept in vielen weiteren Städten erfolgreich kopiert. Auch die erste deutsche Meisterschaft – der Deutschlandslam – fand im Juni 2010 in Braunschweig statt und lockte knapp 1.000 Besucher in das Haus der Wissenschaft, die dort miterlebten, wie Martin Buchholz von der TU Braunschweig erster deutscher Champion wurde.

Neben eigenen Veranstaltungen bietet das Haus der Wissenschaft auch die Möglichkeit, Räume für Vorträge, Seminare oder Konferenzen zu mieten. Zum Angebot gehören

neben zuverlässiger, moderner Konferenztechnik auch eine aufmerksame Betreuung der Teilnehmenden und ein professionelles Catering. Im sechsten Stock befindet sich das Restaurant La Cupola als Ort der Begegnung und des informellen Austauschs bei frisch zubereiteten italienischen Speisen. Italienische Kaffeespezialitäten und leckere Kleinigkeiten im Innen- sowie Außenbereich bietet das Bistro Allegretto im Erdgeschoß. ■

### Kontakt

**Haus der Wissenschaft  
Braunschweig GmbH**  
Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig  
Tel.: 0531/391-41 14  
E-Mail: [info@hausderwissenschaft.org](mailto:info@hausderwissenschaft.org)  
[www.hausderwissenschaft.org](http://www.hausderwissenschaft.org)



Foto: Haus der Wissenschaft Braunschweig GmbH



Foto: Klinikum Braunschweig/Schelle

# Eine Experimentierlandschaft

## zum Staunen

Im phäno in Wolfsburg, Deutschlands einzigartiger Experimentierlandschaft, können Besucher auf einer über 9.000 qm großen Aktionsfläche an 350 Experimenten die Welt entdecken: Anfassen, Ausprobieren, Staunen, Spielen, Erkunden und vor allem: den oft rätselhaften, naturwissenschaftlichen Phänomenen des Alltags in Eigeninitiative auf die Spur kommen.

„Im phäno geht es ganz besonders darum, Spaß zu haben, neugierig zu werden und sein Wissen zu vertiefen. Wir geben im phäno bewusst keine Wege vor. Jeder Besucher bahnt sich seinen ganz eigenen Pfad durch unsere Experimentierlandschaft und sucht sich selbst seine Schwerpunkte“, beschreibt phäno-Direktor Dr. Wolfgang Guthardt das Konzept.

Im phäno staunen bedeutet zum Beispiel: den mit über sechs Metern größten Feuertornado Europas bewundern, eine Kugel nur durch Entspannung in Bewegung setzen, im Hexenhaus die Sinne täuschen lassen, im verrückten Salon schief stehen und doch

nicht umfallen, Töne sichtbar machen, DNA analysieren, die Magnetschwebbahn fahren lassen, Schwerelosigkeit von Objekten erleben oder wie ein Fakir bequem auf einem Nagelbrett liegen.

Die interaktiven Stationen wurden in neun verschiedenen Ländern speziell für phäno gebaut, einige gibt es nur in Wolfsburg. Joe Ansel, einer der Köpfe der amerikanischen Science-Center-Bewegung, hatte im phäno die Funktion des Kurators, stellte die Exponate zusammen und entwarf sie teilweise selbst.

Zwei Besucherlabore, das Wissenschaftstheater und das Ideenforum bieten den Besuchern noch mehr Möglichkeiten zum Sehen, Hören, Tasten, Riechen und Spüren. Ein abwechslungsreiches Veranstaltungsprogramm aus Workshops und Entdeckertouren vermittelt Inhalte, die vernetztes Denken und Handeln fördern.

Beeindruckend ist auch die Architektur des phäno. Die mit dem Pritzker-Preis ausgezeichnete Londoner Architektin Zaha

Hadid entwarf das Gebäude in Wolfsburg, das die Anmutung einer begehbaren Skulptur hat. Direkt am ICE-Bahnhof thront der beeindruckende Baukörper, von Kegelfüßen getragen, hoch über der Straße. Im Innern, in sieben Metern Höhe, entfaltet sich ein bauliches Abenteuerland aus Kratern, Höhlen, Terrassen und Plateaus. Der avantgardistische Bau verlangte neuartige Baustoffe, wie selbstverdichtenden Beton, der in der für das phäno benötigten Größenordnung in Deutschland zuvor noch nie verbaut wurde. ■

### Kontakt

**phäno gGmbH**  
Willy-Brandt-Platz 1  
38440 Wolfsburg  
phäno Service-Center  
Tel.: 0180 / 10 60 600  
E-Mail: [entdecke@phaeno.de](mailto:entdecke@phaeno.de)  
[www.phaeno.de](http://www.phaeno.de)

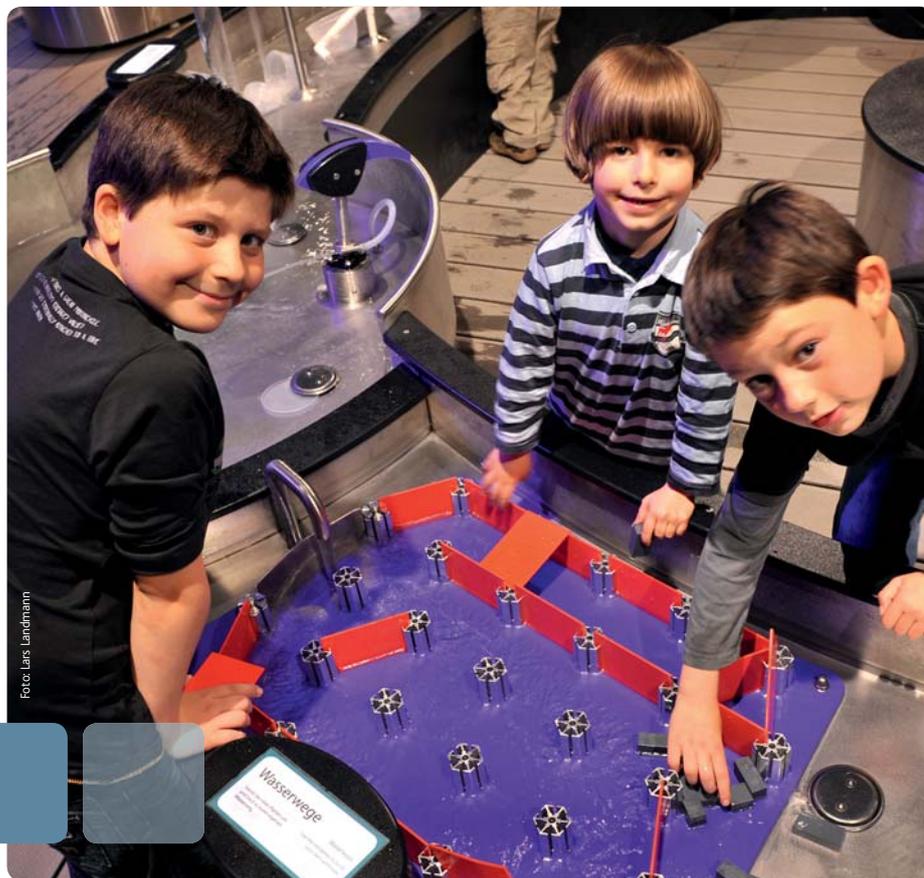


Foto: Lars Landmann

**Mit freundlicher Unterstützung von:**

- Aerodata AG
- AICON 3D Systems GmbH
- Braunschweig Zukunft GmbH
- Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH
- Forschungsflughafen Braunschweig GmbH
- Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
- Haus der Wissenschaft Braunschweig GmbH
- Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH
- Hochschule für Bildende Künste Braunschweig
- Industrie- und Handelskammer Braunschweig
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt
- Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH
- Siemens AG
- Solvis GmbH & Co. KG
- Städtisches Klinikum Braunschweig gGmbH
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Clausthal

**Herausgeber:**

Braunschweig Stadtmarketing GmbH  
Schild 4  
38100 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 / 470 21 04  
Fax +49 (0) 531 / 470 44 45  
[www.braunschweig.de/wissenschaft](http://www.braunschweig.de/wissenschaft)  
E-Mail: [stadtmarketing@braunschweig.de](mailto:stadtmarketing@braunschweig.de)  
V.i.S.d.P. Geschäftsführer Gerold Leppa

**Konzeption:**

Braunschweig Stadtmarketing GmbH

**Gestaltung:**

Steffen und Bach GmbH | [www.steffenundbach.de](http://www.steffenundbach.de)

Stand: Februar 2011

Änderungen und Irrtümer sind ausdrücklich vorbehalten. Die Inhalte dieser Broschüre sind urheberrechtlich geschützt. Bei Interesse an Nachdruck und Vervielfältigung der Inhalte wenden Sie sich bitte an den Herausgeber.