

Leibniz

Journal der Leibniz-Gemeinschaft

G 49121 Einzelheftpreis 4 €

3 2007

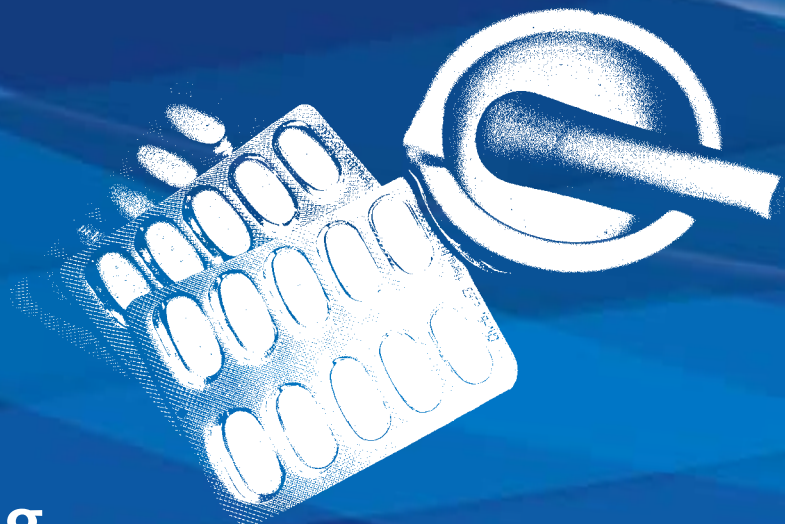
**Strahlen gegen Krebs:
Radioaktive Medikamente
im Einsatz in der Onkologie**

**Risiken und Nebenwirkungen:
Die unbekannte Wirkung
von Arzneistoffen in der Umwelt**

**Licht gegen Keime:
Sterile Medikamentenverpackung
dank Plasmatechnologie**

**Information und Forschung:
Das ifo Institut für Wirtschaftsforschung
im Porträt**

**Schere gegen HIV:
Neuer Ansatzpunkt für
mögliche Aids-Therapie**



Pharmaforschung – Neues aus der „Leibniz-Apotheke“



Leibniz
Gemeinschaft

Zukunft der Pharmaforschung



Als „Apotheke der Welt“ galt Deutschland über Jahrzehnte bis weit ins nicht allzu lange vergangene letzte Jahrhundert hinein. Von diesem Anspruch und Attribut vergangener Zeiten hat sich die pharmazeutische Forschung in Deutschland als Ganzes inzwischen gewiss verabschieden müssen, auch wenn der dafür oft ins Feld geführte Indikator, dass sich kein deutsches Pharmaunternehmen mehr unter den Top 10 weltweit befindet, sicher zu kurz greift. Das Selbstverständnis, ein „Global Player“ zu sein, hat die deutsche Pharmaforschung aber weiterhin, besonders wenn die Sichtweise nicht nur auf die industrielle Forschung blickt, sondern auch öffentlich finanzierte Forschungszweige berücksichtigt. Dies wird unter anderem an der „Pharma-Initiative für Deutschland“ deutlich, die das Bundesforschungsministerium im Sommer als Teil der Hightech-Strategie vorgestellt hat – verbunden mit dem ambitionierten Ziel, Deutschland wieder zur Apotheke der Welt werden zu lassen. Dabei sollen bewusst alle Beteiligten in der langen Kette von der Grundlagenforschung bis zur industriellen Herstellung und Vermarktung von Arzneimitteln angesprochen werden. Eine Kooperation, für die auch der Präsident der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und ehemalige Vorstand für Forschung und Entwicklung der Schering AG, Prof. Dr. Günter Stock, in seinem nebenstehenden Gastkommentar wirbt.

Auch die Leibniz-Gemeinschaft hat auf dem Gebiet der Pharmaforschung viel zu bieten. Oft in Instituten, bei denen es auf den ersten Blick nicht unbedingt zu erwarten wäre. Dass lebenswissenschaftliche Forschungseinrichtungen an der Identifikation neuer Wirkstoffe arbeiten, überrascht nur wenig, wenngleich die modernen Methoden dazu nicht mehr viel mit traditionellen Vorgehensweisen gemeinsam haben. Dass sich aber Plasmaforscher mit der konservierungsmittelfreien Verpackung von Arzneimitteln beschäftigen – sehr zur Freude von Allergikern – oder ein ehemaliges Kernforschungszentrum die Zulassung für die Herstellung von Arzneimitteln hat und dazu noch vielversprechende Ansätze im Kampf gegen Krebs weiterentwickelt, dürfte ebenso verwundern wie die Tatsache, dass sich ausgerechnet das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei damit beschäftigt, was mit und durch pharmazeutische Wirkstoffe passiert, wenn sie nach ihrer eigentlichen Bestimmung den menschlichen Körper wieder verlassen. In allen Fällen wird die Verwunderung bei einem genaueren Blick auf die entsprechenden Projekte nicht lange anhalten, sondern der Einsicht weichen, dass das genau dort und so Sinn macht. Diesen Einblick möchte diese Ausgabe des Leibniz-Journals gewähren. Dazu wünscht die Redaktion eine angenehme Lektüre frei von Risiken und Nebenwirkungen.

Christoph Herbot-von Loeper

GASTKOMMENTAR

- 3 Brauchen wir öffentlich geförderte Pharmaforschung?**
Akademisch-industrielle Kooperationen helfen Brücken bauen für eine Medizin von morgen

NACHRICHTEN

- 4 Leibniz-Institute analysieren die Wirtschaft**

SCHWERPUNKT

- 6 Pharmakologische Wirkstoffe**
Akribische Wissenschaft statt Zufallstreffer
Aktuelle Wirkstoff-Forschung bedient sich modernster Analyse- und Screening-Methoden
- 8 Radiopharmazie**
Suchen und Zerstören
Dresdner Wissenschaftler entwickeln Arzneimittel, die Tumoren aufspüren und zerstören sollen – mit Hilfe von Radioaktivität
- 10 Plasmaforschung**
Konservierungsstofffreie Medizinprodukte durch Kugelblitze
Pharmaunternehmen nutzt innovatives Plasmaverfahren des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie zur Herstellung von Cremes und Salben
- 12 Pharmaka im Wasser**
Was passiert mit der Pille danach?
Die Wirkungen von Arzneistoffen in der Umwelt nach dem Verlassen des Körpers sind weitgehend unbekannt

SPEKTRUM

- 14 Aids-Forschung**
Grundstein für neuartige Therapie
Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Projekt mit etwa 2,2 Millionen Euro
- 16 Wasser, Wärme, Wachen**
Ein Gespräch mit dem neuen Präsidenten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel

PORTRÄT

- 18 Informieren und Forschen**
Vordenker für Politik und Wirtschaft
Das ifo Institut für Wirtschaftsforschung in München entwickelt sich zu einem internationalen Zentrum wirtschaftspolitischer und -wissenschaftlicher Diskussion
- 20 Gespräch**
mit Prof. Dr. Dr. h. c. Hans-Werner Sinn, Präsident des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung:
Die Wahrheit ist häufig unbequem

PERSONEN

- 21 Leibniz-Generalsekretär im ZWM-Kuratorium**
Geophysikerin schlägt männliche Konkurrenz
Energiepolitische Herausforderung



BIOLOGISCH-MEDIZINISCHE FORSCHUNG

Brauchen wir öffentlich geförderte Pharmaforschung?

Akademisch-industrielle Kooperationen helfen Brücken bauen für eine Medizin von morgen
von Günter Stock

Mit den bahnbrechenden molekularbiologischen Arbeiten von Max Delbrück, James Watson, Francis Crick und anderen schlug die Geburtsstunde der heutigen Molekularen Medizin. Interdisziplinarität, Teamwork und die Bildung wissenschaftlicher Konsortien legten den Grundstein für die Biotechnologie. In der biologisch-medizinischen Forschung wurde ein Paradigmenwechsel eingeleitet, der auch auf die pharmazeutische Industrie ausstrahlte, aber in seiner weitreichenden Bedeutung erst Ende der 80er/Anfang der 90er Jahre als solcher wahrgenommen wurde.

Diese Entwicklung machte auch die Grenzen zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung, die es in dieser Form in der biologisch-medizinischen Forschung m.E. nie gegeben hat, endgültig obsolet: Grundlagenforscher entdeckten neue Proteine als Wirkstoffe, Industrieforscher isolierten Gene und neue Proteine. Die vielen neuen Targets, d.h. die biologischen Zielstrukturen, erfordern völlig neue, chemisch synthetisierte Liganden, die ihrerseits in großer Variationsbreite herzustellen sind (Automatisierung der Synthese), um sie dann wiederum in großer Zahl in vitro zu testen (Automatisierung des Screenings). An die Stelle der vormaligen linearen, sequenziellen Bearbeitungskette (Target → Wirkstoff) trat ein interaktives Modell (Wirkstoff → Target, Target → Gen, Gen → Target).

Dieses interaktive Forschungsmodell bedingt automatisch auch ein interaktives, koopera-

tives Miteinander von akademischer und industrieller Forschung: Public Private Partnership ist in diesem Kontext ein zielführendes Konzept, das deutlich erweitert werden muss. Zugleich wird damit auch die Grenze zwischen öffentlich und privat geförderter Forschung aufgehoben. Neben diesem eher qualitativen gibt es indes auch ein quantitatives Argument, das in seiner Bedeutung nicht zu unterschätzen ist. Denn mit der außerordentlichen Erweiterung des Wissens um biologisch-medizinische Zusammenhänge geht auch in einsichtiger Weise die Erkenntnis einher, dass sich innerhalb der Vielzahl neu gefundener Proteine oder Rezeptoren eine erhebliche Zahl befindet, die entweder wenig funktionale und/oder keine pathophysiologische Relevanz hat.

Dies führt automatisch dazu, dass die Vorlauftforschung (d.h. jener Teil der Forschung, der sich auf die Identifizierung und Validierung von Zielstrukturen und neuen Zielmolekülen bezieht) außerordentlich aufwendig und langwierig wird. So wissen wir heute, dass selbst von Wirkstoffen, die im Tierversuch erfolgreich getestet wurden, nur weniger als zehn Prozent die klinische Entwicklung erfolgreich abschließen und vielleicht den Patienten erreichen. Industrialisierungs- und Automatisierungsprozesse sind die Folge. Es ist evident, dass akademische Laboren gerade auf diesem Sektor deutlich überfordert sind – erst recht, wenn es um die Frage der Vorbereitung der klinischen Prüfbarkeit und Wirkung am Menschen geht. Aber auch bei der frühzeitigen Prü-

fung von Wirkstoffen auf ihre erste Wirksamkeit am Menschen ergibt sich eine völlig neue Herausforderung und Anstrengung zu einer notwendigen akademisch-industriellen Kooperation, nämlich die sogenannte „translationale Medizin“.

Alles in allem haben wir es mit einem enormen Zuwachs an neuen Technologien und Produktideen zu tun, sodass biologisch-medizinische Forschungsarbeiten in vielen Fällen tatsächlich nur prozesshaft im Sinne einer Wertschöpfungskette erfolgreich zu bewältigen sind. Kooperation zwischen akademischen und industriellen Gruppen ist demzufolge das notwendige und richtige Modell – und nicht die klassische sequenzielle Arbeitsweise mit der Übergabe einer Produktidee aus der akademischen Forschung an ein Industrielabor. Die längere und komplexere Vorlauftforschung stellt neue Ansprüche an den klinischen „proof of concept“ und macht demzufolge auch eine neue Art von Public Private Partnership, von öffentlicher und privater Finanzierung, erforderlich. Insbesondere, da in Deutschland das vorhandene venture capital (verstärkt) die erfolgversprechenden Entwicklungsprodukte sucht und nicht die früheren – noch so interessanten – Produktideen. Daher brauchen wir sowohl ein neues Verständnis als auch ein neues Instrumentarium für die finanzielle Förderung der biologisch-medizinischen Forschung (dies gilt auch für die Medizintechnik!), die dann hoffentlich auch der Entwicklung neuer Diagnose- und Therapieprodukte dient.



Anerkennung für Familie

DRESDEN. Für viele junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird die Vereinbarkeit von Karriere und Familie zunehmend wichtiger. Das Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW) in Dresden setzt sich deshalb in besonderem Maße für die Belange der Mitarbeiter und ihrer Familien ein. Dazu gehören unter anderem flexible Arbeitszeit- und Teilzeitmodelle sowie Kinderbetreuung. Aus den Händen von Bundesfamilienministerin Ursula von der Leyen (li.) und Wirtschaftsstaatssekretärin Dagmar Wöhl (re.) nahm der Kaufmännische Direktor des IFW, Rolf Pfrengle (Mi.), jetzt das Grundzertifikat zum audit berufundfamilie® entgegen. Die guten Voraussetzungen für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie wird das IFW im Rahmen des Auditierungsprozesses in den nächsten drei Jahren weiter ausbauen.

Hyänenweibchen geben den Takt an

BERLIN. Zehn Jahre lang haben Forscher vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und der britischen Universität Sheffield das Paarungsverhalten freilebender Tüpfelhyänen in Tansania beobachtet. Die kürzlich in „Nature“ veröffentlichten Ergebnisse zeigen, dass die Weib-



chen durch ihre Partnerwahl effizient Inzucht vermeiden. „Tüpfelhyänenweibchen wählen zur Fortpflanzung bevorzugt Männchen, die nach ihnen in der eigenen Gruppe geboren wurden oder erst nach ihrer Geburt in die Gruppe eingewandert sind“, erklärt Dr. Oliver Höner vom IZW. Junge männliche Hyänen verlassen nämlich im geschlechtsreifen Alter meist ihren Clan und schließen sich einer neuen Gruppe an. Durch ihr Verhalten verhindern die Weibchen den Paarungskontakt mit dem eigenen Vater oder älteren Brüdern.

Frauen und Autos

ESSEN. Frauen und Männer unterscheiden sich deutlich in der Autonutzung. Das ist das Ergebnis einer Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI). So nutzen Frauen den Wagen seltener für private Fahrten als Männer. Sie setzen häufiger auf Bus und Bahn. Von 6,5 Kilometern, die Frauen täglich privat zurücklegen, fahren sie 4,3 Kilometer mit dem Auto, bei Männern dagegen sind es 4,7 von 5,5 Kilometern. Mit Hilfe der Daten können die Experten Prognosen des Verkehrsaufkommens erstellen. Die Ergebnisse legen zudem nahe, dass Frauen von einem Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs stärker profitieren würden.

Neue Tierarten auf Madagaskar entdeckt

BONN. Deutsche Forscher des Zoologischen Forschungsmuseums Alexander Koenig (ZFMK), des Biozentrums Grindel und des Zoologischen Museums der Universität Hamburg haben in den Wäldern Madagaskars 43 bisher unbekannte Arten von Tausendfüßlern und Insekten entdeckt: darunter der Riesenkugeltausendfüßler, der sich wie eine

Kugel zusammenrollen kann und dessen Vorfahren bereits zu Zeiten der Dinosaurier lebten. Der vor der Ostküste Afrikas im Indischen Ozean gelegene Inselstaat Madagaskar bietet eine riesige, bislang kaum erforschte Artenvielfalt, die allerdings inzwischen stark gefährdet ist. Schätzungen gehen davon aus, dass bereits 90 Prozent der Urwälder seit der Besiedelung der Insel durch den Menschen vor 2.000 Jahren zerstört wurden. Wenn die Zerstörung weiter so voranschreitet, werden viele der Wälder und damit ihre einzigartigen Bewohner in zehn Jahren verschwunden sein. Das bedeutet, dass nur dort vorkommende Tierarten aussterben, bevor sie überhaupt entdeckt werden.



Leibniz-Institute analysieren die Wirtschaft

BERLIN. Vier Leibniz-Institute sind bis Frühjahr 2010 an der Erstellung der Gemeinschaftsdiagnose zur wirtschaftlichen Lage in Deutschland, der Eurozone und in der Welt beteiligt: das Institut für Weltwirtschaft (IfW) in Kiel, das ifo Institut für Wirtschaftsforschung in München zusammen mit der Konjunkturforschungsstelle der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich, das Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH) zusammen mit dem Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung in Düsseldorf und dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung in Wien sowie das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) in Essen zusammen mit dem Institut für Höhere Studien Wien. Beauftragt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, werden alle Beteiligten gemeinsam halbjährlich die wirtschaftliche Lage der Welt, des Euroraums und Deutschlands analysieren, Prognosen erstellen sowie wirtschaftspolitische Empfehlungen erarbeiten.

Berufstätige Mütter spalten die Republik

MANNHEIM. Bei der Bewertung der Berufstätigkeit von Müttern gehen die Meinungen in Ost- und Westdeutschland offenbar weit auseinander. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Zentrums für Umfragen, Methoden und Analysen der Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS-ZUMA). Während der Osten der Republik von der Vereinbarkeit von Beruf und Familie überzeugt ist und die Berufstätigkeit von Müttern befürwortet, werden die Konsequenzen der Erwerbstätigkeit im Westen des Landes wesentlich kritischer betrachtet. Fast drei Viertel (72 %) sehen ein Problem für die Familie, wenn die Frau voll arbeitet, in Ostdeutschland sind es nur 34 Prozent. Besonders ältere Menschen sowie Personen mit niedrigem Bildungsniveau betrachten in Westdeutschland die Berufstätigkeit der Mutter mit Skepsis.

Vampirfledermäuse stellen Ernährung um

BERLIN. Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität Berlin sowie der Universität Aberdeen bestätigen Beobachtungen von lateinamerikanischen Bauern. Untersuchungen der Atemluft von Vampirfledermäusen ergaben, dass die Tiere sich neuerdings vermehrt vom Blut von Weidetieren anstatt von frei lebenden Regenwaldtieren ernähren. Die eingezäunten Weidetiere sind für die Fledermause offenbar einfacher auszumachen als ihre ursprünglichen Beutetiere. Zugleich ist ihre Population insgesamt gewachsen. Somit profitieren zumindest die Vampirfledermause von der großflächigen, sonst eher kritisch betrachteten Umwandlung von Regenwald in Agrarland.



Reederei mit langer Tradition

BREMERHAVEN. Unter dem Titel „Der Norddeutsche Lloyd“ werden im Deutschen Schiffahrtsmuseum (DSM), im Historischen Museum Bremerhaven und im Focke-Museum in Bremen unterschiedliche Aspekte der Sozial- und Kulturgeschichte der zeitweise größten Reederei Deutschlands präsentiert. Die Ausstellung zeigt bis zum 6. Januar 2008 Erinnerungsstücke, Modelle und Gemälde des Lebens und Arbeitens an Bord vor allem von Passagierschiffen von 1857 bis 1970, dem Jahr der Fusion mit Hapag-Lloyd. Der „Norddeutsche Lloyd“ hat maßgeblich die Seeschifffahrt sowie die Entwicklung und das Stadtbild Bremens und Bremerhavens geprägt. Würde der NDL noch als eigenständige Reederei bestehen, hätte er in diesem Jahr sein 150-jähriges Jubiläum gefeiert.

Tiefe Arktis begann schon früh zu atmen

KIEL. Eine internationale Gruppe von Meeresgeologen, Geophysikern und Ozeanografen unter Beteiligung des Leibniz-Instituts für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) in Kiel konnte anhand neuer Daten aus Tiefbohrkernen sowie ozeanografischen und geophysikalischen Modellen nachweisen, dass sich die Framstraße zwischen Grönland und der zu Norwegen gehörenden Inselgruppe Svalbard im Nordatlantik bereits vor 17,5 Millionen Jahren öffnete. Durch diesen Korridor zwischen Atlantik und Arktis wird das arktische Becken mit sauerstoffreichem Tiefenwasser versorgt. Dieser Vorgang ist von großer Bedeutung nicht nur für die Entwicklung des arktischen Ozeans, sondern auch für die Etablierung der großen Meeresströmungen im Atlantik. Bisher

glaubten Wissenschaftler, die Verbindung zwischen diesen beiden Meeren hätte sich wesentlich später, nämlich vor zehn Millionen Jahren, vollzogen. Die neuen Forschungsergebnisse waren nur möglich, weil es den Forschern erstmals gelungen ist, Bohrungen über mehr als 400 Meter Tiefe durchzuführen.

Eisen beschleunigt umweltfreundlich

ROSTOCK. Dem Forscherteam um Prof. Matthias Beller vom Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) an der Universität Rostock gelang es, Eisenverbindungen als selektive und einfach wieder verwendbare Katalysatoren einzusetzen. Damit laufen wichtige Oxidationsprozesse wesentlich effizienter und umweltschonender ab. Katalysatoren sind Hilfsmittel, die fast alle Arten von chemischen und biologischen Reaktionen beschleunigen und das Geschehene je nach ihrem Aufbau in eine erwünschte Richtung lenken. Eisen ist als zweithäufigstes Metall der Erdkruste in großen Mengen und zu niedrigen Kosten verfügbar bzw. leicht zu synthetisieren. Nach Reaktionsablauf kann man sich der magnetischen Eigenschaften des Eisens bedienen – ein weiterer Vorteil.

Nach „Zweiter Erde“ wird weiter gesucht

POTSDAM. Der erst im April entdeckte und als „Zweite Erde“ gefeierte Planet Gl 581c im 20 Lichtjahre entfernten Planetensystem Gliese im Sternbild Waage ist nach Einschätzung von Wissenschaftlern des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) vermutlich doch zu heiß, um Leben zu ermöglichen. Allerdings gebe es auf seinem größeren Bruder, dem Planeten Gl 581d, lebensfreundlichere Bedingungen. Mit Modellen über die Entwicklung erdähnlicher Planeten und zur Klimaentwicklung haben die Potsdamer Forscher nachweisen können, dass zumindest primitive Lebensformen möglich sein könnten, während die Entstehung höheren Lebens aufgrund fehlender Helligkeit und heftiger Stürme unwahrscheinlich scheint.



PHARMAKOLOGISCHE WIRKSTOFFE

Akribische Wissenschaft statt Zufallstreffer

Aktuelle Wirkstoff-Forschung bedient sich modernster Analyse- und Screening-Methoden
von Brigitte Stahl-Busse

Gerne zitiert ist die Geschichte des Penicillins: Sir Alexander Fleming wollte eigentlich die mit dem Schimmelpilz *Penicillium notatum* verunreinigte Probe in den Abfall geben. Doch dann bemerkte er, dass die Bakterienkultur rund um den Schimmelpilz verschwunden war. Das erste Antibiotikum war entdeckt – ein Zufallstreffer, der bis heute mehreren Millionen Menschen das Leben gerettet hat. Immer komplexere Resistenzmuster von Bakterien und Viren haben inzwischen einen Wettlauf zwischen Wissenschaft und Mikroben entfacht. Daher überlassen moderne Wirkstoff-Forscher nichts mehr dem Zufall. An den Leibniz-Instituten in Halle, Jena, Berlin und Kiel helfen ausgeklügelte Computermodelle, Hochdurchsatz-Screening-Methoden und alle bekannten Kniffe der chemischen Synthese und Gentechnik bei der Suche nach neuen pharmakologisch interessanten Substanzen.

Scharfe Beobachtungsgabe und Kombinationstalent sind trotz hochmoderner Technik immer noch gefragt, wenn es um die Suche nach neuen Wirkstoffen für die Medizin geht. So überlegte Dr. Norbert Arnold vom Leibniz-Institut für Pflanzenbio-

chemie (IPB) aus Halle, warum ausgerechnet die mit einer Schleimschicht überzogenen, nicht essbaren Waldpilze mit dem wohlklingenden Namen „Schnecklinge“ nicht von Parasiten und Schnecken befallen werden. Es gelang ihm, aus eben diesen Pilzen Stoffe zu isolieren, sogenannte „Hygrophorone“, die stark antibiotisch auch gegen Eitererreger (*Staphylococcus aureus*) wirken. Um vom natürlich vorkommenden Molekül zu einem Medikament zu gelangen, braucht es aber mehr als Forscherglück. Hightech hilft dabei, den chemischen Aufbau zu entschlüsseln, Synthesewege zu entwickeln und schließlich Verbesserungsvorschläge für den Wirkstoff zu erarbeiten.

Der jeweilige chemische Aufbau der Moleküle wurde in Halle vor zwei Jahren mit Hilfe von Kernresonanz- und Massenspektrometrie aufgeklärt. Danach konnte dann die Wirkstoffklasse zum Patent angemeldet werden. Seither arbeitet ein interdisziplinäres Forscherteam daran, den Wirkstoff im Labor chemisch zu erzeugen und die hier entstandenen Derivate auf ihre Wirkung zu testen. Ist der Rezeptor bekannt, an dem der Wirkstoff andockt, kommen die Computermodellierer zum Zuge. Sie prüfen am Rech-

ner, welche Modifikationen am Wirkmolekül einen noch besseren Effekt erzielen könnten. Dann spielen sie den Ball zurück ins Syntheselabor. Ist der theoretisch beste Wirkstoff überhaupt im Labor herstellbar? Ist er stabil? Ist er löslich, verträglich und bezahlbar? Mindestens zehn Jahre intensiver Forschungsarbeit liegen noch vor den Hygrophoronen, bis sie eventuell als neuartige Antibiotika zum Einsatz kommen.

„Wir arbeiten hier in der Abteilung von Prof. Ludger Wessjohann nicht nur an den Hygrophoronen“, betont Dr. Arnold, „ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Substanzen aus Pilzen, die in Alzheimertests diskutiert werden, oder auch am synthetischen Zugang von Stoffen, die von Myxobakterien oder aus dem Hopfen stammen und als Krebsmedikament wirken könnten.“

Im Gegensatz zu den Schnecklingen, die nur im Wald gedeihen und nicht kultivierbar sind, zeigen sich Schimmelpilze pflegeleichter: Sie wachsen auf Kulturmedien im Labor. „Jedoch sind unter Laborbedingungen bis zu 30 Prozent ihrer Gene ausgeschaltet“, berichtet Prof. Axel Brakhage, Direktor des Leibniz-Instituts für Naturstoff-

Forschung und Infektionsbiologie (HKI) in Jena. Zwei Forscherteams am HKI gelang es hier mit molekularbiologischen Methoden, einige der „stillen“ Gene zu aktivieren, die für die Produktion bisher unbekannter Naturstoffe verantwortlich sind. Zwei dieser Stoffe mit Namen Aspyridon A und B zeigten sich in den nachfolgenden Tests schwach zytotoxisch – und sind somit für die Krebsforschung interessant. „Forscher der Abteilung Biomolekulare Chemie prüfen zurzeit, ob diese Substanzen oder daraus gewonnene Abkömmlinge für eine medizinische Anwendung infrage kommen“, erklärt Prof. Brakhage. Andere Moleküle müssen die Forscher hingegen zügeln. Ein Beispiel hierfür ist das Rhizoxin. Es wird von einem Bakterium gebildet, das in Symbiose in den Zellen eines Pilzes lebt, der Reiskeimlinge schädigt. Das Molekül hemmt die Teilung von Tumorzellen bereits bei sehr geringen Konzentrationen effektiv. „Das Molekül muss so verändert oder appliziert werden, dass es nur Krebszellen trifft“, gibt Prof. Brakhage zu bedenken.

Das Zusammenspiel unterschiedlicher Organismen – wie Pilz und Bakterium – bedeutet einen regen Austausch von Wirk- und Signalstoffen. Besonders intensiv ist diese chemische Kommunikation bei Meeresbewohnern. Verschiedene Meeresalgen verfügen über artspezifische Bakterien, die ihre Oberfläche besiedeln. Genau das gleiche Phänomen findet sich bei Schwämmen: Sie sind dicht besiedelt von Bakterien, die zum Teil Schwamm-spezifisch auftreten. Am Kieler Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, dem IFM-GEOMAR, ist seit 2005 das Zentrum für Marine Wirkstoffe eingerichtet.

„Hauptaufgabe des Zentrums ist die Erforschung der biologischen Rolle von Wirkstoffen in den natürlichen Lebensgemeinschaften und in der Entwicklung neuer Wirksubstanzen zu Produkten für die pharmazeutische und medizinische Anwendung“, beschreibt Prof. Johannes F. Imhoff, Leiter des Zentrums, das Forschungsfeld. Verschiedene aus Schwämmen isolierte Verbindungen wie z.B. Halichondrin B und Spongistatin 1 hemmen menschliche Krebszellen. Andere Stoffe wie Avarol F und E ha-

ben sich als antiviral entpuppt und hemmen die reverse Transkriptase von HI-Viren. Gemeinsam mit Chemikern aus Würzburg, Physiologen aus Mainz und dem Mikrobiologen Karsten Schaumann fanden die Kieler Forscher die Substanz Sorbicillacton A, das antitumorale und antivirale Aktivitäten aufweist. Die Wissenschaftler untersuchten die Biosynthese des Wirkstoffs und produzierten ihn für vorklinische Studien. „Es gibt Hinweise, dass ein wesentlicher Teil der in Schwämmen gefundenen Verbindungen nicht aus dem Schwammgewebe selbst stammt, sondern von den mit ihnen assoziierten Bakterien und Pilzen produziert wird“, erklärt Prof. Imhoff. Diese komplexen Lebensgemeinschaften des Meeres sind jedoch bisher kaum untersucht. Hilfreich für das Team um Prof. Imhoff ist eine weltweit einzigartige Sammlung von marinen Bakterien- und Pilzisolaten, die über Jahre hinweg in großer Zahl von den Mikrobiologen am IFM-GEOMAR und anderen Meereswissenschaftlern zusammengetragen wurde.

Fleißige Sammler sind auch die Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) in Berlin. Sie stellten eine Bibliothek zusammen, die aus 50.000 Substanzen besteht. Ein Drittel dieser Substanzen wurde über einen speziellen Algorithmus aus dem „World Drug Index“ abgeleitet. „Die Idee ist, dass der Grundaufbau eines Moleküls für die pharmakolo-



Aus dem Natternstieligen Schneckling (*Hygrophorus olivaceoalbus*) haben Forscher des IPB einen stark antibiotisch wirkenden Stoff isoliert. Ein erster Schritt auf einem langen Weg vom natürlichen Molekül bis zum Medikament.

gische Aktivität die entscheidende Rolle spielt“, erklärt Dr. Björn Maul den Ansatz der Arbeiten. Im zweiten Schritt ließen die Forscher die ausgewählten Moleküle bei Spezialfirmen synthetisieren. Im dritten Schritt werden die Substanzen am Leibniz-Institut in Berlin in Screening-Verfahren auf ihre Wirkung hin getestet.

In einem Screening-Verfahren ließen die Wissenschaftler beispielsweise mehrere tausend Moleküle mit einem Protein interagieren, das bei der Vermehrung des Tuberkulose-Erregers eine wichtige Rolle spielt. Ein solcher Massen-Screen ist nur mit Hilfe von Pipettierrobotern zu schaffen. „Wir hatten Glück“, freut sich Dr. Maul, „ein Wirkstoff aus unserer Bibliothek unterbricht tatsächlich die Funktion dieses Proteins. Darüber hinaus konnten unsere Kooperationspartner vom Max-Planck-Institut für Infektionsforschung nachweisen, dass die von uns gefundene Substanz auch die Vermehrung von lebenden Tuberkel-Bakterien verlangsamt.“ Nach diesem Anfangserfolg sind nun wieder die theoretischen und praktischen Chemiker im Leibniz-Institut gefragt. Sie optimieren den gefundenen Wirkstoff so lange, bis er einen vielversprechenden Kandidaten für ein neuartiges Medikament darstellt.

Seit Januar 2007 komplettiert ein automatisiertes Mikroskop die Screening-Unit des Instituts. Hier können Interaktionen zwischen Wirkstoff und lebender Zelle automatisch dokumentiert und ausgewertet werden. Die Test-Systeme des Instituts sind bisher gut ausgelastet. Sowohl Kollegen aus der Forschung als auch aus der Industrie nutzen die hervorragende technische Infrastruktur. „Wir wollen zusätzlich erreichen“, betont Dr. Björn Maul, „dass akademische Projekte zu Wirkstoffen leichter in die Anwendung überführt werden können. Deshalb haben wir gemeinsam mit weiteren Akteuren in der Region ein Netzwerk für Wirkstoffentwicklung ins Leben gerufen. Das Netzwerk soll den akademischen Einrichtungen, aber auch kleinen und mittelständischen Unternehmen den Zugang zur Wertschöpfungskette für neue Arzneimittel erleichtern und pharmakologische Forschungsaktivitäten in der Region strukturieren.“



RADIOPHARMAZIE

Suchen und Zerstören

Dresdner Wissenschaftler entwickeln Arzneimittel, die Tumoren aufspüren und zerstören sollen – mit Hilfe von Radioaktivität | von Christoph Herbolt-von Loeper

Etwa 400.000 Menschen erkranken jedes Jahr in Deutschland neu an Krebs, mehr als 200.000 Menschen sterben jährlich an der Erkrankung mit bösartigen Tumoren. Trotz medizinischer Fortschritte bei der Behandlung – meist eine Kombination aus chirurgischem Eingriff, Chemo- und Strahlentherapie – ist Krebs damit die zweithäufigste Todesursache in Deutschland; die Deutsche Krebshilfe befürchtet sogar, in zehn Jahren könnte Krebs zur Todesursache Nummer eins werden. Zum Albtraum für Ärzte und Patienten wird die Diagnose Krebs, wenn die Erkrankung sich über Metastasen vom ursprünglich befallenen Organ im restlichen Körper ausgebreitet hat. In diesen Fällen sinken die Aussichten auf Therapieerfolg mit den herkömmlichen Methoden rapide, da sich die neu entstehenden Krebsherde wegen ihrer geringen Größe und großen Verbreitung nur schwer diagnostizieren, geschweige denn gezielt bekämpfen lassen.

Am Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) arbeiten Wissenschaftler an neuen Arzneimitteln, die sowohl für Diagnostik als auch Therapie metastasierender solider Tumoren erfolgversprechende Ansätze bieten. Dafür bedienen sie sich eines Phänomens, das von

Nuklearmedizinern seit Jahren für Diagnostik und Tumorthherapie genutzt wird: der Radioaktivität. Die Nutzung radioaktiver Substanzen ist in der Diagnostik und Therapie nichts Neues, war aber vor allem im Falle der Krebstherapie bislang auf nur wenige Einsatzgebiete eingeschränkt.

Bei der metastasierenden Erkrankung ist der zielgerichtete Einsatz externer Bestrahlung (Strahlentherapie) kaum möglich, da nicht alle im Körper verteilten Krebszellen zerstört werden können. Das aber ist Voraussetzung für einen dauerhaften Therapieerfolg. Das Institut für Radiopharmazie am FZD strebt nun an, metastasierende Tumoren systematisch zu bekämpfen, indem radioaktiv markierte Substanzen zielgerichtet an Tumoren oder deren Metastasen gebracht werden und vorrangig dort ihre Strahlung freisetzen, wo sie direkt im Tumor ihre zerstörerische – und damit heilende – Wirkung entfalten. Ziel ist es, radioaktive Arzneimittel zu entwickeln, die spezifisch auf verschiedene Krebsstypen wirken. Dieses Vorgehen eignet sich sowohl für die Diagnostik als auch für die Therapie.

In der Tumordiagnostik und -erforschung hat in den vergangenen 15 Jahren die Positronen-

Emissions-Tomographie (PET) entscheidende Fortschritte gebracht. Mit der PET ist ein Aufspüren von Tumorzellhaufen viel früher möglich als mit anderen bildgebenden Verfahren. So zeigt z.B. die auf Röntgenstrahlung basierende Computertomographie (CT) anatomische Strukturen. Neue Krebsherde oder Metastasen sind aber oft zu klein, um sie auf diese Weise zu erkennen. Die PET hingegen bildet biochemische Stoffwechselprozesse ab. Da Tumoren eine vom gesunden Gewebe abweichende und meist verstärkte Stoffwechselaktivität aufweisen, lassen sie sich gut erkennen. Dazu werden am Stoffwechsel beteiligte Substanzen wie Zucker oder Aminosäuren mit radioaktiven Nukliden verbunden („markiert“). Diese Radiotracer genannten Substanzen senden positiv geladene Elektronen (Positronen) aus, die im Organismus nach extrem kurzer Wegstrecke mit den vorhandenen (negativ geladenen) Elektronen reagieren. Diese Reaktion, genauer die gegenseitige Zerstörung von Positron und Elektron (Annihilation), bringt zwei Gammaquanten hervor, die genau gleichzeitig im 180-Grad-Winkel vom Reaktionsort abgestrahlt werden. Die ringförmigen Detektoren der PET-Geräte messen das gleichzeitige Auftreffen der Gammaquanten und

können aus der Vielzahl der Zerfallsprozesse die genaue Lokalisierung der Radiotracer mit sehr hoher Empfindlichkeit im gesamten Körper ermitteln.

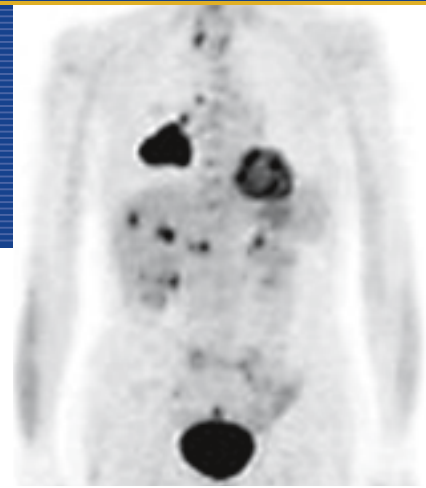
Aufgrund ihrer unterschiedlichen Stoffwechseleigenschaften erfordern verschiedenartige Tumoren auch individuell angepasste (spezifische) Radiotracer, die zielgerichtet (selektiv) nur in den gesuchten Tumoren verstoffwechselt werden und diese durch die radioaktive Strahlung lokalisierbar machen. Am FZD wurde bereits ein solcher Radiotracer entwickelt und zur klinischen Anwendung am Menschen zugelassen. Hinter der chemischen Formel 3-O-Methyl-[F-18]Fluor-DOPA verbirgt sich eine Aminosäure, die mit dem Radionuklid Fluor-18 markiert ist. Dieses Radiopharmakon ist in der Lage, die Blut-Hirn-Schranke zu überwinden, und erlaubt die Diagnostik von Hirntumoren. Ob sich damit auch andere Tumorarten verlässlich aufspüren lassen oder eine Unterscheidung entzündlicher Prozesse von Tumorprozessen möglich ist, ist derzeit Gegenstand weiterer Forschungen in Dresden. Für ein routinemäßig hergestelltes Radiopharmakon („GlucoRos“) besitzt das FZD zudem die arzneimittelrechtliche Zulassung und vertreibt es für diagnostische Zwecke zusammen mit einer mittelständischen Dresdner Firma an andere medizinische Einrichtungen.

Wegen der relativ geringen Halbwertszeit der in der PET eingesetzten Radionuklide, die keine weiten Transportwege zulässt, deren technisch meist aufwendiger Herstellung mittels eines Teilchenbeschleunigers (Zyklotron) sowie der Notwendigkeit, den Einsatz am Menschen durch Mediziner vornehmen zu lassen, haben das FZD und die Klinik für Nuklearmedizin der Technischen Universität Dresden ein PET-Zentrum auf dem Gelände des FZD eingerichtet, bei dem der gesamte Arbeitsablauf von der Herstellung des Radionuklids bis zum Einsatz am Patienten an einem Ort stattfindet. Damit ist am FZD der gesamte Forschungsprozess von der Identifikation potenziell geeigneter chemischer Substanzen bis zur letztendlichen Anwendung am Menschen gebündelt.

Die PET-Bilder geben – oft in Kombination mit anderen Verfahren wie CT oder Mag-

netresonanztomographie (MRT) – die notwendigen Informationen für eine chirurgische oder externe strahlentherapeutische Behandlung. Durch die PET-Diagnostik wird nur eine relativ niedrige Strahlenbelastung der Patienten verursacht – etwa vergleichbar mit einer CT-Untersuchung; die Trägersubstanzen besitzen zudem nur geringe bzw. gar keine toxischen Eigenschaften, sodass keine Auswirkungen auf den Organismus auftreten. Dies macht die PET zu einem schonenden, aber gleichzeitig sehr aufschlussreichen Diagnostikinstrument nicht nur bei der Erkennung von Tumorerkrankungen, sondern auch bei der Verlaufskontrolle einer Therapie. Allerdings kommen Krebspatienten bisher nicht ganz problemlos in den Genuss der PET-Diagnostik: „Trotz geringer Strahlenbelastung und fehlender Nebenwirkungen ist die PET wegen der relativ hohen Kosten von ca. 1.500 Euro pro Untersuchung von den Krankenkassen bisher nur bei den Indikationen nichtkleinzelliges Lungenkarzinom und solide Lungenrundherde als reguläre ambulante Kassenleistung akzeptiert“, berichtet PD Dr. Jens Pietzsch vom Institut für Radiopharmazie. „Bei allen anderen Indikationen bedarf es jeweils einer ermessensabhängigen Einzelfallentscheidung. Allerdings bietet gerade die PET besonders bei metastasierenden soliden Tumoren eine sehr starke und vor allem frühzeitig greifende Diagnostik des gesamten Körpers, deren flächendeckendere Anwendung meiner Meinung nach unbedingt sinnvoll erscheint“, meint der Leiter der Abteilung Radiopharmazeutische Biologie.

Von einem flächendeckenden Einsatz beim Patienten in der Therapie sind die Radiopharmazeutika einer neuen Generation noch deutlich weiter entfernt. Zwar wird eine interne Strahlentherapie mit einer Iod-131-Verbindung bei Schilddrüsenkrebs seit über 50 Jahren routinemäßig angewendet, bei den anderen häufigen Krebsarten befindet sich die Radiopharmazie noch im Stadium der Grundlagenforschung. Der therapeutische Einsatz von Radioaktivität im Körperinneren ist aber auch deutlich schwieriger, da im Gegensatz zur Diagnostik eine höhere Strahlungsintensität benötigt wird, um die krankhaften Zellen wirkungsvoll zu zerstören, ohne dabei gesunde Organe irreversibel zu schädigen. Dr. Holger Stephan, Leiter der Arbeitsgruppe



Das PET-Bild zeigt Metastasen in Lunge und Leber bei einem Rektum-Karzinom.

„Nanoskalige Systeme“, umschreibt die Aufgabe so: „Wir haben bei der Entwicklung von Radiotherapeutika zwei Probleme zu lösen. Die Einkapselung des strahlenden Radionuklids in einer chemisch, metabolisch und radiolytisch sehr stabilen Trägersubstanz, um auf dem Weg durch den Körper eine unkontrollierte Verteilung der Strahlung zu verhindern, und schließlich einen zielgerichteten Transport verbunden mit der Fixierung der Strahlung am Tumor.“ Während sich Radioiod wegen der selektiven Anreicherung in der Schilddrüse gut für dortige Tumoren eignet, wird bei anderen Krebsarten versucht, speziell gegen diese Tumoren wirksame Substanzen wie Antikörper radioaktiv zu markieren. Als Radionuklide für die Therapie arbeiten die Dresdner Wissenschaftler mit den Metallen Kupfer-64 und Rhenium-188, die in der Herstellung vergleichsweise unkompliziert sind und mit ihren unterschiedlichen Strahlungsreichweiten Tumoren verschiedener Größe bekämpfen könnten. Da der Transport mit den gebräuchlichen Antikörpern zu lange dauern würde, experimentieren die FZD-Forscher mit einem neuen Ansatz, bei dem sie spezielle DNA-Sequenzen ankuppeln, um das Transportproblem zu lösen. Bis aus den jetzigen Forschungen einmal am Patienten einsetzbare Präparate entwickelt sind, bedarf es noch viel interdisziplinärer Zusammenarbeit von Chemikern, Biologen und Medizinern. Holger Stephan vermutet daher auch, dass „die Forschungen sicher einen sehr langen Atem benötigen, bevor am Menschen erfolgreiche Therapien möglich werden“. Aber mit langfristigen Projekten haben die Wissenschaftler am Institut für Radiopharmazie Erfahrung. Schließlich dauerte auch die Entwicklung des Radiotracers für die Diagnostik etwa zehn Jahre. Die Herausforderung, die die Therapie von Tumoren der Menschheit stellt, rechtfertigt und fordert jedoch langfristiges, zielgerichtetes Herangehen.



PLASMAFORSCHUNG

Konservierungsstofffreie Medizinprodukte durch Kugelblitze

Pharmaunternehmen nutzt innovatives Plasmaverfahren des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie zur Herstellung von Cremes und Salben | von Martina Rathke

Es ist ganz harmlos und hat trotzdem eine mörderische Wirkung: Ein Kugelblitz gleich zuckt brummend ein weißes Licht durch eine Plastikflasche und killt dabei Millionen von Keimen. In den Laboren des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie in Greifswald (INP – vormals Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik) entwickelt ein Team von Plasmaphysikern, Ingenieuren und Pharmakologen in engem Kontakt mit der Riemser Arzneimittel AG ein neues Verfahren, um Medizinprodukte und deren Behälter steril oder keimarm zu machen. Am Ende eines steinigen Weges lockt ein verheißungsvolles Ziel: der Verzicht auf Konservierungsstoffe. Im Sommer 2008 will die Riemser Arzneimittel AG als deutschlandweit erstes Pharmaunternehmen sein erstes konservierungsmittelfreies Medizinprodukt, ein Gel gegen Sonnenbrand, auf den Markt bringen. Weitere konservierungsmittelfreie Produkte wie ein Zahnpflegemittel und Wundgel sind in Vorbereitung.

Dr. Dagmar Braun, Vorstand für Forschung, Entwicklung und Materialwirtschaft bei der Riemser Arzneimittel AG, kann sich noch genau an den Impuls für das Projekt erinnern.

„Ich war 2001 auf dem World Vaccine Congress in Montreal und lernte dort ein System über die Sterilisation mit gepulstem Licht kennen. Der Gedanke, allein durch den Einsatz physikalischer Methoden ganz auf chemische Konservierungsstoffe in Medizinprodukten zu verzichten, hat mich begeistert“, erklärt die Forschungschefin des rund 450 Mitarbeiter zählenden Pharmabetriebes. Sie ging auf die Suche nach einem Forschungspartner, den sie endgültig vor drei Jahren im heutigen Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie in Greifswald fand. Zusammen mit der Firma DMT in Demmin tüfteln die Partner an einer industriell einsetzbaren Entkeimungsanlage. Als „Ping-Pong-Spiel der Ideen“ bezeichnet Dagmar Braun die Zusammenarbeit. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert diese Thematik innerhalb des Verbundprojektes Plasmose anteilig mit rund 1,5 Millionen Euro.

Aktuelle Studien belegen zunehmend eine Häufung von Allergien nach der Verwendung von Kosmetika. Vielfach werden diese durch die enthaltenen Konservierungsstoffe ausgelöst, wie die Riemser-Projektleiterin Beatrice Großjohann berichtet. Allein von den 163 Glucocorticoidpräparaten auf dem deutschen

Dermatikamarkt enthielten 57 kritische Konservierungsmittel. Ein weiterer Grund, dermatologische Medizinprodukte möglichst konservierungsmittelfrei zu machen, sei der demografische Wandel zu einer immer älter werdenden Bevölkerung, erklärt Großjohann. „Im höheren Alter sinkt die natürliche Schutzfunktion der Haut. Sie reagiert zunehmend sensibler auf Zusatzstoffe.“ Das Unternehmen suchte nach neuen Wegen, seine Produkte den neuen Erfordernissen anzupassen.

Nur 20 Kilometer vom Standort des mittelständischen Pharmaunternehmens entfernt steht in den Greifswalder Laboren des INP die Prototypanlage. Mehr als zwei Jahre hat ein interdisziplinäres Team von acht Forschern an der Anlage, ihrem Wirkmechanismus und der Charakteristik des erforderlichen Plasmas im Rahmen des Projektes „Plasmagestützte Oberflächenmodifizierung mittels modularer selektiver Plasmaquelle (Plasmose)“ getüftelt. In der mannshohen Anlage beherrscht die Funktion die Form: Nacktes glänzendes Metall mit vielen Stellschrauben und sichtbaren Halterungen für das vier Kilowatt-Netzgerät und das Magnetron statt modernes Industriedesign bestimmen die Apparatur. Fast unscheinbar in der Mitte eines 40 Zentimeter langen

Tunnels schlägt das Herz der Anlage: Hier bewegt sich auf Knopfdruck ein Rohr in eine Kunststoffflasche. Über die Lanze wird ein elektrischer Impuls von einem Kilowatt Leistung eingekoppelt, der am Flaschenboden aus der Umgebungsluft für den Bruchteil einer Sekunde ein 2.000 Grad heißes Plasma zündet. Eine halbe Sekunde rollt das Plasma, einem Flaschengeist gleich, mit Science Fiction verdächtigem Brummen durch die Flasche. Die Kunststoffflasche ist nach der Zündung optisch unversehrt, aber innen nahezu keimfrei.

Hunderte Testreihen, in denen die 200 Milliliter-Flaschen mit verschiedensten Keimen benetzt wurden, liegen hinter den Wissenschaftlern. Die jeweiligen Keimmengen konnten in Abhängigkeit von der Art innerhalb weniger Sekunden um vier bis sieben Logstufen (also um das Tausend- bis Millionenfache) reduziert werden, erklärt Projektleiter Dr. Jörg Ehlbeck. Damit gelten sie – entsprechend den Anforderungen, die vergleichbar mit der Lebensmitteltechnologie sind – als keimfrei. Zudem wurden die nach der Plasmasterilisation befüllten Flaschen stressgetestet und die Produkte einem Temperaturwechselbad von minus 20 Grad bis plus 50 Grad Celsius ausgesetzt.

Welche Komponenten im Plasma genau für das Abtöten der einzelnen Keime zuständig sind, ist selbst unter Plasmaforschern noch umstritten. „Es ist offenbar das Zusammenwirken unterschiedlicher Mechanismen, das zur Zerstörung der Keime beiträgt“, erklärt der Physiker Dr. Ronny Brandenburg. So schädige das UV-Licht, das beim Zünden des Plasmas freigesetzt wird, die DNA von UV-empfindlichen Keimen wie bacillus atrophaeus.

Neben Elektronen und Ionen sind Radikale im Plasma enthalten. Vor allem die Radikale mit einem hohen Oxydationspotenzial zerstören lebenswichtige Proteine und die Zellwände, wie der Forscher weiter ausführt. Darüber hinaus setzen chemische Produkte wie Stickoxide oder Ozon, die während des Zündens entstehen, weiteren Keimen wie dem aspergillus niger zu.

Doch die Plasmasterilisation stößt heute noch an Grenzen. So können zwar die Behälter und Verschlüsse entkeimt werden. Schwieriger ist es jedoch, die Inhaltsstoffe keimfrei zu machen, ohne dabei das Medizinprodukt selbst zu schädigen. Im Falle des bei Riemser entwickelten Gels gegen Sonnenbrand, das aus 97,5 Prozent Aloe Vera-Extrakten und damit einem von Natur aus nicht keimfreien Ausgangsprodukt besteht, setzen die Forscher auf den Einsatz von UV-Licht. „Mit dem UV-Licht wird der Großteil der Keime abgetötet, ohne dabei die Qualität des Medizinproduktes selbst zu beeinträchtigen“, versichert Projektleiter Jörg Ehlbeck. Zudem können nach dem Anbruch der Verpackung erneut Keime in das Produkt wandern. Allerdings gibt es auch dafür eine technologische, wenn im Endeffekt noch teure Lösung. „Durch Spendersysteme kann die Rückverkeimung verhindert werden“, sagt Dagmar Braun. Das Gel soll deshalb nach Anbruch im Kühlschrank aufbewahrt werden. Die Haltbarkeitsdauer reduziert sich von 36 auf voraussichtlich 24 Monate. „Dafür ist das Produkt garantiert frei von chemischen Konservierungsstoffen“, erklärt Dr. Braun.

In der Demminer Firma DMT wird nun auf der Basis der Grundlagenforschung im INP

Test im INP: Lichtemission des Plasmas in der Flasche

eine industrielle Entkeimungsanlage gebaut, in der Behälter wie auch Inhaltsstoffe und Verschlüsse mittels Plasmatechnologie und UV-Licht testweise behandelt werden können. Die Anlage soll als Modul in die vorhandenen Abfüllstrecken des Leipziger Arzneimittelwerkes, einem Produktionsstandort der Riemser Arzneimittel AG, integriert werden. Die Maschinenbauer streben einen Anfangsdurchsatz von 1.000 Flaschen je Stunde an. Derzeit durchlaufen 5.000 Flaschen die Abfüllanlage. Riemser rechnet damit, dass sich das Produkt durch den aufwendigeren Produktionsprozess um ein Drittel verteuern wird. „Vor allem allergieempfindlichen und verbraucherkritischen Patienten können wir nun aber eine nahezu konkurrenzlose Alternative bieten“, betont Forschungsvorstand Dagmar Braun.

Die Riemser Arzneimittel AG und das Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie loben die Zusammenarbeit und die wechselseitige Befruchtung ihrer Arbeit. „Forschung muss sich an ihrer Praxistauglichkeit messen lassen“, vertritt der Direktor des INP, Prof. Klaus-Dieter Weltmann, einen seiner Grundsätze. Eine weitere Maxime: „Nur durch Ungeduld und einen starken Willen wird Forschung nach vorn gebracht.“ Bereits bei der ersten Begegnung mit Riemser-Forschungsvorstand Dagmar Braun habe er gespürt: „Die Frau ist für Ideen zu kriegen“, erinnert sich Weltmann an die erste Begegnung mit der umtriebigen Managerin.

Enge Forschungsverbünde sind bei Riemser Prinzip. So bestehen weitere Forschungsk Kooperationen mit den Universitäten und Forschungsinstituten in Greifswald und Rostock. „Die Zusammenarbeit ist exzellent“, freut sich Dagmar Braun. Der Erfolg der vergangenen Jahre gibt der Strategie Recht. Die Riemser Arzneimittel AG, deren Wurzeln im vom Virologen Friedrich Loeffler gegründeten Tierseucheninstitut auf der Ostseeinsel Riems liegen, hat in den zurückliegenden Jahren eine beachtliche Entwicklung nehmen können: Der Mitarbeiterstamm wuchs auf aktuell rund 450 an, der Umsatz konnte auf 84 Millionen Euro gesteigert werden.

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP)

Das Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (vormals Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik) in Greifswald betreibt Grundlagen- und Industrieforschung mit den Schwerpunkten der Plasmaquellen, der funktionellen Oberflächen, mikro- und nanodispersen Materialien und im Bereich von umweltrelevanten Plasmaprozessen. Das Institut beschäftigt 114 Mitarbeiter, davon werden 30 Stellen aus der Industrie finanziert. Das Jahres-

budget 2006 lag bei 8,9 Millionen Euro, davon stammen 2,9 Millionen aus Drittmitteln. Das Institut betreibt Forschung von der Idee bis zum Prototyp. Die aus der Industrie direkt eingeworbenen Mittel konnten seit 2003 um das 20-fache erhöht werden. Das INP arbeitet in enger Kooperation mit dem Institut für Physik der Ernst-Moritz-Arndt-Universität und dem Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Greifswald.



PHARMAKA IM WASSER

Was passiert mit der Pille danach?

Die Wirkungen von Arzneistoffen in der Umwelt nach dem Verlassen des Körpers sind weitgehend unbekannt | von Christoph Herbort-von Loeper

Männliche Regenbogenforellen werden plötzlich unfruchtbar, indem sie weibliche Geschlechtsmerkmale ausbilden. Muscheln leiden auf einmal unter einer Art „ejaculatio praecox“ und geben ihren Samen ins Wasser ab, bevor die Weibchen ihre Eizellen produziert haben. Meldungen über Phänomene dieser Art tauchen immer wieder auf; und auch die Ursache ist schnell ausgemacht: Arzneimittelrückstände im Wasser.

Tatsächlich lassen die Östrogene, die der Mensch durch das Schlucken der Anti-Baby-Pille mit dem Urin auch wieder ausscheidet, die Forellen verweiblichen und die Reste des Grippemittels Tamiflu bringen den Paarungstakt der Muschel durcheinander. Existiert also ein unkontrollierbarer Pharmacocktail im Wasser? Welche Auswirkungen hat das auf die Menschen, bezahlt die Menschheit ihre Gesundheit vielleicht sogar auf die Dauer mit dem Leben?

Apokalyptische Prophezeiungen wie diese liegen den Forschern am Berliner Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) fern. „Gesundheitliche Schäden für

Menschen durch Arzneimittelrückstände im Wasser können wir mit ziemlicher Sicherheit ausschließen“, sagt Prof. Dr. Werner Kloas, Leiter der Abteilung „Binnenfischerei“ am IGB. „Ob es aber möglicherweise andere Wege zum Beispiel über die Nahrung gibt, auf denen diese Stoffe doch spürbare Effekte auf den Menschen haben, lässt sich nach dem aktuellen Stand der Forschung nicht mit Sicherheit ausschließen“, konstatiert Kloas.

Diese Wissenslücke schließen helfen soll nun ein neues Projekt, das Kloas zusammen mit seinen IGB-Kollegen Prof. Dr. Gunnar Nützman, Prof. Dr. Claudia Wiegand und PD Dr. Stephan Pflugmacher vorbereitet. „Pharmaka im aquatischen Ökosystem“ (PAKT) heißt das Vorhaben, das ab 2008 für drei Jahre Mittel aus dem Leibniz-Wettbewerbsverfahren im Pakt für Forschung und Innovation gewonnen hat. Dass pharmazeutisch aktive Wirkstoffe (PhACs) in allen durch den Menschen belasteten Oberflächengewässern vorhanden sind, ist unstrittig. Ebenso, dass sie Auswirkungen auf die im Wasser lebenden Tiere und Pflanzen haben. Welche Auswirkungen die Vielzahl dieser Stoffe einzeln oder in Kombination aber genau auf die unterschiedlichen Lebewesen haben, ist weitgehend unbekannt.

Daher fällt eine verlässliche Risikobewertung für eine mögliche Gefährlichkeit der Stoffe sehr schwer.

Mit Hilfe von Stress-Tests wollen die IGB-Wissenschaftler die Auswirkungen der PhACs auf das Leben im Wasser nachweisen. Dahinter steckt die Grundannahme, dass jede biologische Auswirkung eines Wirkstoffes bei einem Lebewesen eine Veränderung der Homöostase (Selbstregulation) des Organismus bewirkt, die wiederum eine Ausschüttung von Stresshormonen zur Folge hat. Das Projekt stützt sich auf die Annahme, dass alle biologischen Wirkungen der PhACs mittels Stressbiomarkern nachweisbar sind – eine Hypothese, die es allerdings noch zu belegen gilt.

Eine schier überwältigende Mammutaufgabe angesichts von weit über 1.000 im Wasser nachweisbarer Wirkstoffe und der zahllosen unterschiedlichen Lebewesen vom Einzeller bis zum Wirbeltier. Um System in die Angelegenheit zu bringen, untersucht das Projekt fünf Modellsubstanzen aus den relevantesten in der Umwelt vorkommenden Wirkklassen sowie einzelne Modellorganismen von Cyanobakterien (Blaualgen), Pflanzen, Wirbellosen und Wirbeltieren. Die Liste der untersuchten

Werner Kloas vergleicht zwei Krallenfrosch-Geschwister. Rechts das normal entwickelte Exemplar, links eine Kaulquappe, die durch den Schilddrüsenhemmstoff Ethylenthouracil keine Schilddrüsenhormone produziert und deshalb in ihrer Entwicklung stehen geblieben ist.

Wirkstoffe erinnert an eine durchschnittliche Hausapotheke: das Schmerzmittel Ibuprofen, der Blutfettsenker Bezafibrat, das Antiepileptikum Carbamazepin, der Beta-Blocker Metoprolol zur Behandlung von Herz-Kreislauferkrankungen sowie das Verhütungshormon Levonorgestrel der „Mini-Pille“. Die Vorstellung, diesen Stoffen beim Baden oder über Trinkwasser ausgesetzt zu sein, befremdet verständlicherweise. Viel mehr als Befremden muss der Mensch beim Kontakt mit den Wirkstoffen im Wasser aber wohl nicht befürchten. „Die niedrige Konzentration der Stoffe im Wasser und ihre genau erforschte Wirkung auf den menschlichen Organismus machen schädliche Wirkungen bei Menschen sehr unwahrscheinlich“, erklärt Gunnar Nützmann. „Was wir aber nicht wissen ist, wie die Stoffe auf die anderen Organismen wirken, ob sie sich eventuell an bestimmten Stellen anreichern oder wie mögliche Abbauprozesse aussehen“, zeigt der Leiter der Abteilung für Ökhydrologie weitere Herausforderungen im Zuge des Projekts auf. Die Verteilung der Wirkstoffe im Gewässer aber ist wesentlich für die Risikobewertung: „Wenn die Wirkstoffe in der Mitte der Gewässer auf den Boden absinken, wäre das vergleichsweise unproblematisch“, meint Nützmann. „Sollten sich die Wirkstoffe aber an den Ufern anreichern, könnte es schon kritischer werden, da dann ein Übergang durch die Uferfiltration ins Grundwasser wahrscheinlicher ist.“ Da bewegt sich Nützmann aber auf seinem Spezialgebiet, schließlich ist er Experte für Strömungs- und Transportprozesse und deren mathematischer Modellierung. Am Tegeler See im Norden der Bundeshauptstadt will Nützmann zusammen mit einem Kollegen vom Bundesinstitut für Risikobewertung beispielhaft erforschen, wie sich die Wirkstoffe unter den spezifischen Bedingungen des Gewässers in dessen unterschiedlichen Regionen verteilen.

Das Projekt geht aber noch weiter. Mit Hilfe der chemischen Fragmentbibliothek des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) analysiert dort Dr. Ronald Kühne die untersuchten PhACs weiter, um abzuschätzen, wie viele ähnliche Wirkstoffverbindungen mit potenziell gefährlichen chemischen Strukturen zu erwarten sind. So soll der Umfang des Risikos, das von einzelnen Wirkstoffklassen ausgeht, auf der Basis wissenschaftlicher Daten abgeschätzt werden.

Interessanter Bestandteil des Projekts sind die bisher unbekanntenen Auswirkungen desselben Wirkstoffs auf unterschiedliche Organismen. „Der Effekt von Tamiflu auf Muscheln ist ein Beispiel, wo solche Effekte bereits nachgewiesen wurden“, erläutert Werner Kloas. Daher untersucht Claudia Wiegand im Zuge von PAKT Zebrafisch (Dreissena polymorpha) und Daphnien („Wasserflöhe“). „Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass die Effekte der Wirkstoffe immer unvorhersagbarer werden, je weniger die Organismen mit dem Menschen verwandt sind. Es ist durchaus vorstellbar, dass zum Beispiel ein Herz-Kreislaufmittel bei Pflanzen Störungen in der Physiologie oder Photosynthese bewirkt“, mutmaßt Kloas. Diese entferntesten Verwandten untersucht Stephan Pflugmacher am Beispiel von Cyanobakterien und aquatischen Pflanzen.

Am anderen Ende der Verwandtschaftskette stehen Krallenfrosch (*Xenopus*) und Zebrafisch (*Danio rerio*) als Modellorganismen für die Klasse der Wirbeltiere. Beide Arten sind molekularbiologisch sehr gut erforscht und lassen sich problemlos halten und züchten. Der Krallenfrosch, zudem ein alter Bekannter unter Pharmazeuten, diente bis vor etwa 50 Jahren als Schwangerschaftstest. Frauen, die sich in anderen Umständen wähnten, brachten

damals etwas Morgen-Urin zum Apotheker, der sich einige Krallenfrösche hielt und ihnen den Urin injizierte. Legte der Frosch dann ein oder zwei Tage später Eier ab, war die vermutete Schwangerschaft bestätigt. Grund dafür waren im Urin vorhandene Schwangerschaftshormone. Krallenfrösche reagieren recht empfindlich auf Hormone. So konnte Kloas zum Beispiel beobachten, dass Krallenfrosch-Kaulquappen, die dem Schilddrüsenhemmstoff Ethylenthouracil (ETU) ausgesetzt werden, in ihrer Entwicklung stehen bleiben. Sie schaffen es nicht, sich von der Kaulquappe zum Frosch zu entwickeln, leben aber als Kaulquappe munter weiter. Hier sieht Kloas einen der Hauptansatzpunkte des Projekts bestätigt: „Wir sehen, dass Pharmaka biologische Wirkungen haben, ohne im engeren Sinn toxisch zu sein – denn die Kaulquappe überlebt ja. Dennoch ist die deutliche Störung der Entwicklung offenkundig.“ Kloas sieht eine relevante Lücke in der Risikobewertung von Arzneistoffen: „Pharmazeutika werden oft nur toxikologisch geprüft, wobei sich selten Ergebnisse einstellen. Das ist auch kein Wunder, denn sie sollen ja Krankheiten heilen. Die möglicherweise ganz anderen biologischen Wirkungen auf Tiere und Pflanzen werden schlicht nicht überprüft. Wenn unser Projekt erfolgreich ist, könnte das der erste Schritt sein, diese offenkundige Lücke im Risikobewusstsein zu schließen“, hofft er.

Welche konkreten Auswirkungen die Projektergebnisse haben werden, ist noch nicht genau abzusehen. Hierfür hat Gunnar Nützmann eine einfache Erklärung: „Wir untersuchen primär, ob bestimmte Stoffe Wirkungen auf Teile der gesamten Nahrungskette im Wasser haben. Wenn das nicht der Fall ist, wäre das natürlich ideal. Falls doch, haben wir zunächst ein potenzielles Risiko identifiziert, das dann weiter beobachtet und bewertet werden muss, um möglicherweise notwendige Schritte zu planen.“ Diese Schritte dürften aber weniger im Verbot einzelner Wirkstoffe liegen, glaubt Nützmann: „Manchmal sind da ganz einfache Mittel denkbar; zum Beispiel könnten bestimmte Wirkstoffe durch einfache Klärverfahren wie Sandfilter aus dem Wasser entfernt werden – aber das ist ganz abhängig von dem zu erwartenden Risiko und für jeden Wirkstoff verschieden.“



Der Zebrafisch (*Danio rerio*), ein tropischer Zierfisch, hat sich zum Lieblingstier der Entwicklungsbiologen gemauert.



AIDS-FORSCHUNG

Grundstein für neuartige Therapie

Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Projekt mit etwa 2,2 Millionen Euro
von Katja Lüers

Es war die wissenschaftliche Sensation des Sommers: Hamburger Forscher vom Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie (HPI) haben in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden (MPI-CBG) eine molekulare Schere gegen den Aids-Erreger HIV-1 entwickelt. Damit ist es erstmals gelungen, infizierte Zellen vom HI-Virus zu befreien. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung hält das Projekt für vielversprechend und wählte die „Eradikation proviraler HIV-1 DNA aus Patientenzellen“ zu den sieben Gewinnern des Go-Bio-Wettbewerbs. Gut zwei Millionen Euro und Mäuse mit einem menschlichen Immunsystem sollen nun den Kampf gegen Aids beschleunigen.

Er steht einfach nicht gerne im Mittelpunkt: Prof. Joachim Hauber vom Hamburger Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie ist ein bescheidener Mensch. Statt vor der Fernsehkamera oder dem Mikrofon steht er lieber im Labor und forscht. Doch seit Juni ist der 52-Jährige so etwas wie eine Mediensensation. Gemeinsam mit Kollegen vom Dresdner MPI-CBG hat er die sogenannte Tre-Rekombinase entwickelt: ein Enzym, das das Erbgut eines HI-

Virus aus der DNA einer menschlichen Zelle herausschneidet. Eine molekulare Schere gegen Aids sozusagen. Das ist bisher noch keinem anderen Wissenschaftler gelungen. Da die derzeitigen Therapien lediglich den Ausbruch von Aids verzögern, ist mit diesem Verfahren ein Grundstein für eine neuartige Therapie gelegt worden: Im Science-Magazin (2007; 316: 1912-1915) veröffentlicht, dauerte es nicht lange, bis Interviewanfragen aus der ganzen Welt im Heinrich-Pette-Institut eingingen. Fernsehen, Hörfunk, Print – sie alle wollten es wissen: Wann endlich lässt sich Aids heilen? Doch mit zeitlichen Prognosen ist Hauber vorsichtig: „Unser neuer Ansatz schafft die technische Grundlage, um eine neuartige Therapie mit dem Ziel zu entwickeln, das Virus später einmal aus Patienten zu entfernen, die mit HIV infiziert sind.“ Aber bis dahin sei es noch ein weiter Weg.

Rekombinasen sind Enzyme, die in verschiedenen Organismen, einschließlich dem Menschen, vorhanden sind. Sie sind darauf spezialisiert, das Genom nach bestimmten DNA-Sequenzen zu durchsuchen und dort den DNA-Strang zu durchtrennen. Existiert nun in relativer Nähe zueinander zweimal die gleiche DNA-Erkennungssequenz, können Rekombinasen zwei Schnitte durchführen

und die freien DNA-Enden wieder miteinander verbinden. Es wird also der zwischen den Erkennungssequenzen liegende DNA-Bereich herausgeschnitten. Die Cre-Rekombinase des Bakteriophagen P1 (ein Virus, welches Bakterien infiziert) sucht eine Sequenz, die Ähnlichkeiten mit einer im Erbgut des HI-Virus vorkommenden Sequenz hat. Haubers Kollegen vom MPI-CBG veränderten die Cre-Rekombinase so, dass es die HIV-Sequenz zu 100 Prozent erkennt. Ein halbes Jahr später und 126 Runden „Proteinevolution“ weiter waren die Forscher am Ziel: Die molekularbiologisch gezüchtete Rekombinase nennen sie Tre.

In Hamburg übernahmen Hauber und Ehefrau Ilona die Anwendung des Enzyms auf HIV-Infektionen. Wochenlang kultivierten sie die infizierten Zellen, die nun auch das Gen für die Tre-Rekombinase besaßen. Die Spannung stieg von Tag zu Tag. „In solchen Phasen sitzen die Probleme durchaus auch mit am Frühstückstisch und gehen abends mit schlafen“, sagt Hauber und lacht.

Nach zehn Wochen ließ sich keine virale DNA mehr messen. Kontrollexperimente waren nötig, um sicher zu sein, dass auch wirklich die Tre-Rekombinase für das Verschwinden

des Virus verantwortlich ist. „Kurzum: Sehr lange waren wir nicht ganz sicher, obwohl die Hinweise schon vielversprechend waren. Was für eine Anspannung! Schließlich ist einem bewusst, dass man gerade etwas macht, was bisher noch keinem gelungen ist“, erzählt Hauber. Am Ende – nach dreijähriger intensiver Forschungsarbeit – ist es tatsächlich gelungen.

Finanzielle Unterstützung gibt es für die nächsten drei Jahre vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Hauber und seine Kollegen hatten sich an dem Go-Bio-Wettbewerb des BMBF beteiligt. Das Projekt „Eradikation proviraler HIV-1 DNA aus Patientenzellen“ unter der Leitung von Hauber gehört mit sechs weiteren Forschungsgruppen zu den Siegern. 86 Gruppen hatten an dem Wettbewerb teilgenommen, der laut BMBF die Hürden für gründungsbereite Spitzenwissenschaftler senken und bereits im akademischen Umfeld tätigen Unternehmen den Weg bereiten soll.

„Mit einem Sieg fest rechnen konnten wir natürlich nicht, jedoch habe ich sehr darauf gehofft“, sagt Hauber. Er sei aber auch erfahren genug, um zu wissen, dass die bisherigen Ergebnisse einfach spektakulär sind. „Sicher, es ist ein riskantes Experiment, aber gerade dafür ist der Go-Bio-Wettbewerb ja da“, fügt der Wissenschaftler hinzu. Insgesamt

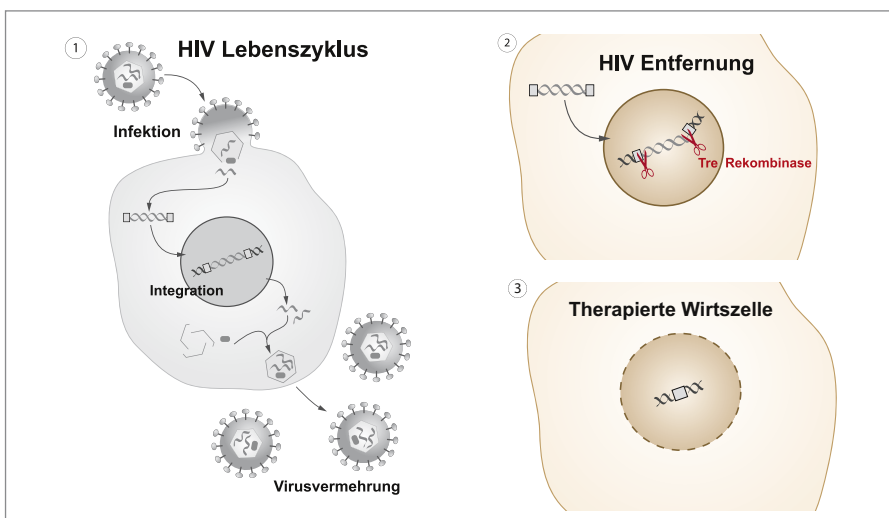
stehen den Gewinnern rund 20 Millionen Euro zur Verfügung, Hauber und seine Kollegen hatten einen Antrag über rund 2,4 Millionen Euro gestellt.

Nun soll zunächst die Rekombinase optimiert und im Tiermodell überprüft werden. Hauber spricht von neuen Maussystemen, die Kollegen im Institute for Research in Biomedicine in Bellinzona entwickelt haben: Diese Mäuse besitzen kein intaktes Immunsystem, sie sind also immundefizient. Ihnen sollen menschliche blutbildende Vorläuferzellen injiziert werden, die bereits das Gen für die Tre-Rekombinase besitzen. Folglich entwickelt sich in der Maus ein menschenähnliches Immunsystem. Die sogenannte „humanisierte Maus“ wird nun mit HIV infiziert. Dann beginnt das Warten: Wie arbeitet die Tre-Rekombinase im infizierten Organismus? Ein Nachteil: Eine solche Maus lebt zurzeit nur bis zu 20 Wochen. Möglicherweise müssen die Forscher auf weitere Tiermodelle ausweichen, „doch jetzt testen wir zunächst das Maussystem“, stellt Hauber klar.

Diese prä- und nichtklinischen Experimente an Tiermodellen gehören zum ersten dreijährigen Teil des zweistufigen Go-Bio-Wettbewerbs, der auf sechs Jahre angelegt ist. Am Ende der ersten Phase wünscht sich das BMBF eine Ausgründung, „beispielsweise eine Biotechnologie-Firma, die das ganze Experiment

weiter verwertet“, erklärt Hauber. Er hat über den Wettbewerb drei wissenschaftliche und zwei technische Stellen eingeworben, die möglicherweise später auch die Ausgründung übernehmen. Liegen sinnvolle Ergebnisse vor, geht es in die zweite Wettbewerbsphase.

Für Hauber könnte der erfolgreiche Kampf gegen Aids in einigen Jahren so aussehen: Einem HIV-Patienten wird Blut abgenommen. Zunächst wird geklärt, mit welchen HIV-Subtypen er infiziert ist und ob die dazu passende Rekombinase existiert oder ob die Schere noch maßgeschneidert werden muss. Der Patient erhält einen Wachstumsfaktor. Der sorgt dafür, dass in den folgenden Wochen vermehrt blutbildende Stammzellen aus dem Knochenmark des Patienten in seine Blutbahnen einwandern. Schließlich wird ihm erneut Blut entnommen und die blutbildenden Stammzellen isoliert, in die man nun das Gen für die Tre-Rekombinase einschleust. Der Patient bekommt nun seine eigenen, genetisch veränderten Stammzellen zurück, die sich erneut im Knochenmark ansiedeln. Über die Zeit würde das Blutsystem teilweise mit Zellen bevölkert werden, die, wenn sie infiziert werden würden, das Virus entfernen könnten. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die Zellen bleiben immunologisch intakt, der Patient sollte dadurch also ein funktionierendes Immunsystem besitzen. Das Problem sind die langlebigen, schon infizierten, aber ruhenden Immunzellen. „Dennoch ist zu erwarten, dass sich bereits zu diesem Zeitpunkt die Virusmenge verringern und die Lebensqualität des Patienten deutlich erhöhen würde“, beschreibt Hauber seinen Ansatz. Nun müssten die Forscher die infizierten, ruhenden Zellen dazu bringen, das Virus zu produzieren, denn – so Haubers Hoffnung – das intakte Immunsystem erkennt die infizierten Zellen und bekämpft sie. „Mit dieser Therapie könnte man möglicherweise eine Eradikation erreichen“, sagt er und warnt zugleich: „Das Ganze wird nicht morgen passieren!“ Doch schon heute melden sich bei ihm Patienten aus der ganzen Welt und bitten um Hilfe. Der Forscher und Mensch Hauber ist optimistisch und glaubt, dass diese Gentherapie in einigen Jahren angewendet werden kann. „Ob sich das Virus aber komplett auslöschen lässt und ob jeder Patient behandelt werden kann, weiß ich nicht“, sagt Joachim Hauber.



So funktioniert die neu entwickelte Methode: Der HI-Virus befällt die gesunde Zelle (Bild 1), integriert sein Erbgut in das Zellgenom und wird reproduziert. Die neu gezüchtete Tre-Rekombinase erkennt die HIV-Sequenz im Zellgenom und schneidet sie wie eine molekulare Schere heraus (Bild 2). Übrig bleibt eine Wirtszelle ohne HIV-Genom im Zellkern (Bild 3).



WASSER, WÄRME, WACHEN

Geowissenschaften heute

Ein Gespräch mit dem neuen Präsidenten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel

Vor kurzem wechselte der Direktor des GGA-Instituts für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, an die Spitze der BGR (siehe Kasten). Beide Einrichtungen gelten als Schwergewichte auf dem Gebiet der angewandten Geowissenschaften – die eine als Bund-Länder-finanziertes Leibniz-Institut, die andere als Ressortforschungseinrichtung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Thomas Vogt sprach mit dem frisch gebackenen BGR-Präsidenten über die kleinen, aber feinen Unterschiede zwischen beiden Häusern.

Leibniz: Prof. Kümpel, Sie waren lange Direktor einer Leibniz-Einrichtung, was gehört zu Ihren schönsten Erinnerungen aus dieser Zeit?

Kümpel: Vom 1. Juli 2001 bis zum 31. Juli 2007 war ich Direktor des GGA-Instituts – eine schöne Zeit. Besonders gerne denke ich – das mag manchen verwundern – an die Evaluierung zurück, genauer: die sechs bis neun Monate vor der Evaluierung. Die Vorbereitung der Evaluierung setzte unerwartete und ungeheure Kräfte bei allen Mit-

arbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts frei. Es kam unter anderem zur Reflexion über die Qualität der eigenen Arbeit und den Einsatz von Ressourcen. Die Evaluierung hat uns allen einen Qualitätssprung beschert.

Leibniz: Was sind aus Ihrer Sicht die Vorteile einer Leibniz-Einrichtung, eines Leibniz-Direktors?

Kümpel: Lassen Sie mich Ihre Frage im Vergleich zu den Universitäten beantworten. Die von Bund und Ländern gemeinsam getragene Finanzierung der Leibniz-Einrichtungen bedeutet eine gute Mittelausstattung, klare Rahmenbedingungen und insgesamt eine gute Planbarkeit der Forschung. Für Wissenschaftler sind das exzellente Arbeitsbedingungen. Als sehr vorteilhaft habe ich auch die flachen Hierarchien im GGA-Institut empfunden. Die Tatsache, dass die Sektions- und Schwerpunktleiter über die Drittmittel, die ihre Arbeitsbereiche angeworben haben, selbst bestimmen dürfen, hat die Arbeitsgruppen bei der Akquise von Projektmitteln ungemein beflügelt. Die Summe der Drittmittel ist während der vergangenen Jahre um etwa das Dreifache gestiegen.

Leibniz: Welche Entwicklungen am GGA-Institut haben Sie noch befördert?

Kümpel: Während meiner Zeit als Direktor des GGA-Instituts habe ich versucht, das Profil des Instituts weiter zu schärfen, und ich denke, dass mir das auch gelungen ist. Wir haben uns auf unsere Kernkompetenzen besonnen und unsere Stärken weiter ausgebaut.

Leibniz: Was heißt das konkret?

Kümpel: Wir haben neue Methoden auf dem Gebiet der angewandten physikalischen Geowissenschaften entwickelt, so zum Beispiel im Bereich der Seismik und des kombinierten Einsatzes geophysikalischer Verfahren. Dann haben wir unsere Kompetenzen im Bereich Grundwassererkundung und -erschließung ausgebaut, ebenso wie bei dem Aufbau von internetbasierten Fachdatenbanken. Im Bereich der Geothermie sind wir verstärkt aktiv geworden. Erdwärme wird im Zuge steigender Energiekosten ein wirtschaftlich interessanter neuer Energieträger. Außerdem haben wir Fortschritte bei der Rekonstruktion des Klimas im Verlauf der jüngeren Erdgeschichte gemacht.

Im Felslabor Mont Terri (Schweiz) ist die BGR an der Erforschung zur Eignung toniger Gesteinsformationen als Endlagerstätte für radioaktive Abfälle beteiligt.



Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel

Leibniz: Seit kurzem sind Sie Präsident einer Ressortforschungseinrichtung des Bundes. Was bedeutet das?

Kümpel: Die Politik schafft die Rahmenbedingungen für unser Gemeinwesen, für unsere Volkswirtschaft. Aber woher nimmt sie die Expertise für Regelungen und Gesetze? Hier kommt die Ressortforschung ins Spiel. Wenn die Politik Fragen an die Forschung hat, dann muss sie auch erwarten dürfen, dass genau ihre Fragen beantwortet werden, und zwar zügig und im Hinblick auf gesetzgeberische Maßnahmen. Viele Berichte, die die BGR erstellt, sind gerichtsfest. Das ist für den Gesetzgeber enorm wichtig und dafür unterhalten wir ein eigenes Referat. Andererseits ist das ein Aspekt, den ein Wissenschaftler nicht unbedingt bei seiner Arbeit berücksichtigt.

Leibniz: Wo ist die BGR noch gefragt?

Kümpel: Die BGR nimmt eine Reihe von Sonderaufgaben wahr, zum Beispiel die Überwachung des Kernwaffenteststopp-Abkommens – gemeinsam mit anderen Staaten, versteht sich. Ergänzend zu den seismologischen Aufzeichnungen ziehen die Wissenschaftler der BGR zur Bestimmung fraglicher Ereignisse auch Satellitenbilder zu Rate. Hinzu kommen Daten aus Infraschall-Mikrofonen, die die BGR weltumspannend betreibt. Eine weitere nationale Aufgabe der BGR besteht darin, die geologischen Karten in den Maßstäben größer als 1 : 200.000 zu erstellen bzw. aktuell zu halten. Für die kleineren Maßstäbe sind die geologischen Landesämter zuständig. So war die BGR auch an der neuen Internationalen Karte von Europa und den angrenzenden Gebieten im Maßstab 1 : 5.000.000 beteiligt. Ein besonderer Kartentyp, den die BGR in Zusammenarbeit mit den geologischen Landesämtern erstellt, ist die Hintergrundgefährdungskarte. Sie gibt Auskunft über das natürlich vorhandene Stoffinventar, manchmal auch Gefährdungspotenzial, von Böden, Tiefengestein und Grundwasser.

Leibniz: Was hat die BGR noch für internationale Aufgaben oder Pflichten?

Kümpel: Über das Auswärtige Amt erreichen die BGR viele Bitten aus dem Ausland um Einschätzung und Unterstützung bei geowissen-

schaftlichen und damit einhergehenden rechtlichen Fragen. Meist sind es Länder, in denen es ähnliche Expertisen oder Kapazitäten nicht gibt. Ich spreche hier von afrikanischen Staaten sowie von Staaten Südostasiens und Lateinamerikas. Die Fragen betreffen oft Grundwasser als Trinkwasserressource, seine Verfügbarkeit, Sauberkeit und Förderbarkeit. Projekte in diesen Ländern werden auf deutscher Seite in der Regel in enger Absprache mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sowie der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit durchgeführt.

Leibniz: Könnten Sie bitte noch ein Beispiel für ein solches außereuropäisches BGR-Projekt nennen?

Kümpel: Ja, gerne. Nach dem Sumatra-Beben vom 26. Dezember 2004 mit anschließendem Tsunami ergab sich eine Reihe Projekte in der indonesischen Provinz Banda Aceh. Durch die weiträumige Überschwemmung mit Meerwasser war das Grundwasser dort vielerorts versalzen. Mit Hilfe eines Spezialhubschraubers der BGR wurden aus der Luft schnell und weiträumig geoelektrische Daten erhoben. Diese wurden durch bodengeophysikalische Messungen im Gebiet ergänzt. So wurden die ansässigen Behörden befähigt, die private und kommunale Wasserversorgung wiederherzustellen.

Leibniz: Die Bundesregierung hat Anfang des Jahres „Zehn Leitlinien einer modernen Ressortforschung“ erlassen. Sind diese Leitlinien treffend bzw. hilfreich?

Kümpel: Bezüglich der Leitlinien, die Sie zitieren, muss man wissen, dass der Wissenschaftsrat im Zuge der Evaluierung der Ressortforschungseinrichtungen feststellen musste, dass solch umfassende Leitlinien bisher nicht existieren und hat sie – verständlicherweise – angemahnt. Das hat zu einer fruchtbaren Selbstreflexion bei den Bundesministerien und den Ressortforschungseinrichtungen geführt. Vieles, was in den Leitlinien steht, war bis dato so oder sehr ähnlich im Bewusstsein der Ressorts und ihrer Forschungseinrichtungen enthalten, aber eben nicht ausformuliert. Es ist gut, dass sich die Bundesregierung dieses Versäumnisses angenommen hat und nun die Leitlinien ausgearbeitet und dokumentiert sind.

www.ressortforschung.de/res-media/leitlinien_ressortforschung.pdf

Kompetenzzentrum BGR

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist das geowissenschaftliche Kompetenzzentrum der Bundesregierung und damit Teil ihrer wissenschaftlich-technischen Infrastruktur. Sie ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Sie unterstützt die Ziele der Bundesregierung zur

- Förderung der Wirtschaftsdynamik,
- langfristigen Sicherung und Verbesserung der Lebensbedingungen,
- Erweiterung technisch-wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Ihre Aufgaben sind die rohstoffwirtschaftliche und geowissenschaftliche Beratung der Bundesregierung, Information und

Beratung der deutschen Wirtschaft, Rohstoffexploration einschließlich der Meeresforschung, technische Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, internationale geowissenschaftliche Zusammenarbeit einschließlich Polarforschung, geowissenschaftliche Forschung und Entwicklung sowie Erstellung geowissenschaftlicher Kartenwerke.

Im Jahr 2006 betrug das Budget der BGR 59,9 Millionen Euro, davon 12,2 Millionen Euro Drittmittel. 2006 arbeiteten insgesamt 739 Personen bei der BGR. Die Bibliothek der BGR, an der übrigens auch das GGA-Institut partizipiert, ist eine der größten geowissenschaftlichen Spezialbibliotheken der Welt.



INFORMIEREN UND FORSCHEN

Vordenker für Politik und Wirtschaft

Das ifo Institut für Wirtschaftsforschung in München entwickelt sich zu einem internationalen Zentrum wirtschaftspolitischer und -wissenschaftlicher Diskussion | von Johanna Bauer

Der Schriftsteller Thomas Mann beschrieb 1919 in der Novelle „Herr und Hund“ die Gegend um seine Münchner Villa in der Poschingerstraße 1 so: „Das ist kein Wald und kein Park, das ist ein Zaubergarten, nicht mehr und nicht weniger.“ Am Herzogpark im noblen Stadtteil Bogenhausen wohnten damals viele bekannte Schriftsteller, Musiker und Wissenschaftler. In nächster Nachbarschaft der im Krieg zerstörten und erst kürzlich wieder aufgebauten Thomas-Mann-Villa, in der Poschingerstraße 5, befindet sich seit 1952 das ifo Institut für Wirtschaftsforschung. Auch dessen Haupthaus gehörte einmal einem heute allerdings vergessenen Literaten: dem vermögenden Verleger Alfred Walter Heymel (1878-1914), genannt „Prinz Kuckuck“.

Das stattliche Gebäude trägt heute den Namen „David Bradford Haus“. Der 2005 verstorbene Ökonom war dem Institut als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats eng verbunden. In den 1970er Jahren wurde im Garten hinter dem Haupthaus ein Neubau errichtet mit Bibliothek, Archiv und Cafeteria. Und die Nachbarvilla, in der einmal der Dirigent Bruno Walter gewohnt hatte, gehört jetzt ebenfalls zum Gebäudekomplex,

der das Institut beherbergt. Dass in der Poschingerstraße 5 mittlerweile die politikorientierte Wirtschaftsforschung eine lange Tradition hat, zeigt sich auch am großen Konferenzraum im Erdgeschoss: Er heißt „Ludwig-Erhard-Saal“, benannt nach dem Wirtschaftsminister der Adenauer-Ära und Begründer der Sozialen Marktwirtschaft. Erhard, der als „Vater des deutschen Wirtschaftswunders“ gilt, war auch einer der Gründungsväter des ifo Instituts.

Doch ebenso wie die deutsche Wirtschaft im Laufe der Jahre von Krisen nicht verschont blieb, erging es deren Beobachtern in München. Nachdem seine Forschungsleistungen in der turnusmäßigen Evaluierung 1996 als unzureichend kritisiert worden waren, wurde das Forschungsinstitut im Jahr 2000 zu einer „forschungsbasierten Serviceeinrichtung“ umgestuft und musste eine drastische Kürzung der staatlichen Förderung hinnehmen. Ein deutlicher „Schuss vor den Bug“, der laut Vorstandsmitglied Meinhard Knoche in einer Art Initialzündung dafür sorgte, dass im Haus alles auf den Kopf gestellt und umgekrempelt wurde.

Verbunden ist der grundlegende Umbau mit der Berufung Prof. Hans-Werner Sinns als

Präsident im Jahr 1999. Unter seiner Leitung wurde das Institut völlig umstrukturiert und inhaltlich neu ausgerichtet. Teile des Instituts wurden abgewickelt, neue Schwerpunkte geschaffen. Vor allem wurde die Kooperation mit den Universitäten mit Leben gefüllt. Dass das ifo Institut bereits bei der nächsten Evaluierung 2006 glänzend abschneidet, ist dieser Neuausrichtung zu verdanken. Der Erfolg ist nach den Krisenjahren wesentlich schneller eingetreten, als man ursprünglich erwartet hatte. Daher rechnen die Münchner fest mit einer baldigen Rückkehr in die Riege der Forschungsinstitute.

Zwei Dinge haben besonders zum Erfolg beigetragen: einmal der enge Schulterschluss mit der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU). CESifo nennt sich der Forschungsverbund, der dabei entstanden und auf dem Gebiet der Wirtschaftswissenschaften in Europa bisher einmalig ist. In der CESifo Group arbeiten das ifo Institut, das Center of Economic Studies (CES) der LMU und die von ifo und der LMU gegründete Tochtergesellschaft CESifo GmbH eng zusammen. Zum ändern ist es die starke internationale Ausrichtung, die das Institut unter Sinns Präsidentschaft erfahren hat. „Wir melden uns zwar national zu Wort, aber dies geschieht

Der Herzogpark, in dem das ifo Institut für Wirtschaftsforschung in München seinen Sitz hat, ist eine gutbürgerliche Villengegend am rechten Isarufer.

heute mehr und mehr aus internationaler Perspektive“, erklärt Meinhard Knoche.

Für den Wissensaustausch besonders wichtig sind die Forschungsdirektoren und Forschungsprofessoren, die am ifo Institut tätig sind. Dabei handelt es sich um externe Wissenschaftler, die die Arbeit der Bereiche des ifo Instituts wissenschaftlich begleiten und in Projekten mit ifo-Wissenschaftlern zusammenarbeiten. Als besonders wichtig schätzt das Institut die gemeinsame Berufung von Professoren ein, die als Bereichsleiter im ifo Institut tätig sind: Neben dem Präsidenten haben vier Bereichsleiter zugleich Professorenstellen an der Universität inne. Es gibt nicht nur eine enge Bindung an die LMU, sondern auch Kooperationen mit anderen Universitäten wie Augsburg, Dresden (TU), Leipzig, Münster, Nürnberg-Erlangen, Passau und Regensburg. Ende 2006 bestanden 16 Kooperationsabkommen.

Ebenso wie über das gute Abschneiden bei der letzten Evaluierung freut man sich im Institut über das Ergebnis einer neuen Studie, die der Wirtschaftswissenschaftler Martin Steininger von der TU München jüngst veröffentlichte. „Forschungsleistung der Institute: ifo hat die Nase deutlich vorn“, heißt es darüber in einem Bericht des *Handelsblatts* vom 9. Juli 2007. Das Münchner Institut sei die derzeit forschungstärkste ökonomische Denkfabrik in Deutschland. Mehr als jeder vierte Artikel, der 2006 von deutschen Forschungsinstituten in internationalen Journals publiziert wurde, stammt von ifo-Mitarbeitern, stellte Steininger fest.

Damit dies so bleibt, setzt man im Haus auch intensiv auf Nachwuchsförderung. Momentan gibt es 28 Doktoranden – bei insgesamt

nur 160 Mitarbeitern eine beachtliche Anzahl. Wer ins ifo-Doktorandenprogramm aufgenommen werden will, muss einen Abschluss an einer renommierten wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät mit Eins vor dem Komma vorweisen können. Und er sollte bereit sein, außerordentliches Engagement zu zeigen. Um die Elite anzulocken, weiß man auch die Attraktivität des Standorts zu nutzen: München ist eine Stadt mit hohem Freizeitwert, die Berge sind nahe. Deshalb organisiert Meinhard Knoche persönlich für die Nachwuchswissenschaftler Ski-, Mountainbike- oder Klettertouren. Auch in anderen Bereichen als in der Forschung an die Grenzen zu gehen, könne den jungen Leuten nicht schaden, findet der begeisterte Sportler.

Wie viele Leibniz-Institute hat auch das ifo Institut eine starke Anwenderorientierung. Neben der praxisorientierten Forschung zählt die Politikberatung traditionell zu seinen Kernaufgaben. In den acht Forschungsbereichen Konjunktur und Finanzmärkte, Öffentlicher Sektor, Sozialpolitik und Arbeitsmärkte, Humankapital und Innovation, Branchenforschung, Umwelt, Regionen und Verkehr, Internationaler Institutionenvergleich und Unternehmensbefragungen geht es um Themen, die auch in der Politikberatung relevant sind. Um die wirtschaftliche Entwicklung in den neuen Bundesländern und die EU-Osterweiterung vor Ort zu begleiten, wurde 1993 eine Niederlassung in Dresden gegründet. Diese wird vom Freistaat Sachsen institutionell gefördert. Drittes Standbein neben der politikorientierten Wirtschaftsforschung und der Politikberatung ist die Information der Öffentlichkeit über die nationale und internationale wirtschaftliche Lage und Entwicklung. Für das wohl bekannteste Serviceprodukt, den monatlichen ifo Geschäftsklimaindex, werden über 7.000 Unternehmensmeldungen ausgewertet. Er gilt als Frühindikator für die konjunkturelle Entwicklung in Deutschland.

Ein weiteres wichtiges Serviceangebot ist die Internet-Datenbank DICE (Database of Institutional Comparisons in Europe). Sie liefert systematisch geordnete Informationen zu Institutionen und Regulierungen des wirtschaftlichen Lebens in den EU-Mitgliedsländern und ausgewählten Industriestaaten wie

Das ifo Institut ist eines der führenden Wirtschaftsforschungsinstitute Deutschlands und wohl das in den Medien am häufigsten zitierte. Es ist durch einen Kooperationsvertrag eng mit der Münchner Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) verbunden. Seit 2002 hat es den Status eines „Instituts an der Universität München“. Das Kürzel „ifo“ steht für Information und Forschung: Diesem Auftrag kommt das Institut, das die Rechtsform eines eingetragenen, gemeinnützigen Vereins hat, seit nunmehr fast 60 Jahren nach. Zu seinen Kernaufgaben zählt neben der angewandten Wirtschaftsforschung sowie der Erhebung, Aufbereitung und Bereitstellung wirtschaftlicher Daten und Informationen auch die Politikberatung. In der CESifo Group Munich arbeitet das ifo Institut seit 1999 eng mit dem Center for Economic Studies (CES) an der LMU und der Tochtergesellschaft CESifo GmbH zusammen. In diesem Verbund hat sich das Institut in den letzten Jahren zu einem international orientierten Zentrum wirtschaftswissenschaftlicher Forschung entwickelt, das sich auch intensiv der wissenschaftlichen Nachwuchsförderung widmet.

Gründungsjahr	1949
Vorstand	Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Werner Sinn (Präsident), Ass. jur. Meinhard Knoche
Mitarbeiter	162, davon 94 wissenschaftliche Mitarbeiter
Gesamtbudget 2006	12,75 Mio. Euro
Institutionelle Förderung	rund 7,89 Mio. Euro

Kontakt:
ifo Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
an der Universität München
Poschingerstraße 5
81679 München
Tel: +49 (0)89 92 24-0
Fax: +49 (0)89 98 53 69
E-Mail: ifo@ifode.de
Internet: www.cesifo-group.org

den USA und Japan. Es gibt eine große Nachfrage nach solchen international vergleichenden Daten, die es den einzelnen Ländern ermöglichen, ihre eigene Situation im weltweiten Konkurrenzkampf einzuschätzen und nötige Reformen vorzubereiten. Das ifo Institut baut den internationalen Institutionenvergleich, soweit möglich, in sämtliche Forschungsarbeiten ein. Die Datenbank wurde im letzten Evaluierungsbericht lobend hervorgehoben als „Musterbeispiel für eine gelungene Verknüpfung von Forschung und Service“. Für die Münchner Wissenschaftler eine Ermutigung, den eingeschlagenen Kurs auch in Zukunft weiter zu verfolgen.



Ganz nach oben – hier auf den Gipfel der Benediktenwand – wollen ifo-Doktoranden auch in der Freizeit.



PROF. DR. DR. H.C. HANS-WERNER SINN
Präsident des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung in München

GESPRÄCH

Die Wahrheit ist häufig unbequem

Eine Brücke zu bilden vom wissenschaftlichen Elfenbeinturm zu den Niederungen der wirtschaftspolitischen Realität: Das ist für Hans-Werner Sinn die wichtigste Aufgabe seines Instituts. „Die Volkswirtschaftslehre kann sich nicht nur mit theoretischer Grundlagenforschung beschäftigen“, erklärt er. „Es ist unsere Aufgabe, angewandt zu forschen und unsere Erkenntnisse für Politik und Öffentlichkeit nutzbar zu machen.“

Der Professor für Nationalökonomie und Finanzwissenschaft, der damals bereits Direktor des Center for Economic Studies (CES) an der Ludwig-Maximilians-Universität München war und den Ruf in die Leitung eines Max-Planck-Instituts abgelehnt hatte, über-

nahm die Präsidentschaft des ifo Instituts am 1. Februar 1999. Zu einem Zeitpunkt also, an dem man es als echten „Sanierungsfall“ bezeichnen konnte. Eine Herkulesaufgabe lag vor ihm: Um auf lange Sicht die Rückumwandlung in ein Forschungsinstitut zu erreichen, war ein schwieriger Umstrukturierungsprozess notwendig – und schmerzhaft. Um 30 Prozent waren die Mittel nach dem schlechten Abschneiden in der vorangegangenen Evaluierung gekürzt worden, und zugleich sollte das Institut den Anteil der Drittmitteltätigkeiten zurückfahren. Deshalb musste die Zahl der Mitarbeiterstellen von 230 auf 130 reduziert werden, was auch betriebsbedingte Kündigungen zur Folge hatte. Ob er diesen Job noch einmal antreten würde? Er habe ihn ursprünglich

nur zögerlich übernommen, meint Sinn. Doch mache ihm seine Aufgabe jetzt Spaß, zumal er dabei von seinem kaufmännischen Kollegen Meinhard Knoche unterstützt wird.

Hans-Werner Sinn ist ein Wissenschaftler, der es versteht, ökonomische Konzepte klar und anschaulich zu formulieren. Dass er sich in der öffentlichen Debatte um wirtschaftspolitische Fragen nicht scheut, mit seinen Äußerungen zu polarisieren, gehört wie der markante Bart zu den Markenzeichen des Mannes – und erscheint ihm ganz selbstverständlich: „Das liegt in der Natur der Sache, die Wahrheit ist häufig unbequem.“ Sinn sieht sich da in der Rolle eines Arztes, dessen Aufgabe es ist, auch ab und zu unangenehme Wahrheiten mitzuteilen.

Internationale Ausrichtung

Das ifo Institut pflegt den wissenschaftlichen Austausch mit Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Forscherpersönlichkeiten aus der ganzen Welt. Die Einbindung in die CESifo Group hat die Entwicklung von einem traditionell stark national ausgerichteten Forschungsinstitut hin zu einer international orientierten, weltweit vernetzten Einrichtung vorangetrieben. CESifo ist auch der Name, unter dem die internationalen Aktivitäten der gesamten Gruppe gebündelt werden. Besonders zu erwähnen ist hier das CESifo Forschernetzwerk, dem 600 Wissenschaftler aus aller Welt angehören. Es besteht vor allem aus ehemaligen Gastforschern des CES und des ifo Instituts und ist mittlerweile das weltweit drittgrößte Forschernetzwerk auf dem Wirtschaftssektor. Durch die Zusammenarbeit in Forschungsprojekten sind in den einzelnen Bereichen und auf Institutsebene weitere, jedoch eher informelle internationale Netzwerke entstanden. Dazu zählen unter anderem CIRET

(Center for International Research on Economic Tendencies Surveys), Euroconstruct, EENEE (Netzwerk Europäischer Bildungsökonomien) und das Netzwerk des „Eurozone Economic Outlook“. München ist ein beliebter Treffpunkt für Ökonomen aus aller Welt. Jedes Jahr organisiert CESifo zahlreiche Konferenzen, Workshops und Seminare. 2006 fanden zwölf internationale Konferenzen statt, die meisten davon in den Konferenzräumen des ifo Instituts. Doch nicht nur die wissenschaftlichen Kontakte, auch die Dienstleistungen des Instituts wurden in den letzten Jahren zunehmend international ausgerichtet. Bestes Beispiel hierfür ist der Auf- und Ausbau der Datenbank für den internationalen Institutionenvergleich DICE. Was die CESifo-Gruppe sich bei ihrer Gründung zum Ziel gesetzt hatte, scheint inzwischen erreicht: München und mit ihm das ifo Institut ist ein Zentrum der wirtschaftswissenschaftlichen und wirtschaftspolitischen Diskussion in Europa geworden.

Was steht für die nächste Zukunft an? Ganz klar: Das schon auf hohem Niveau bestehende europäische Engagement soll weiter ausgebaut werden. Und man will eine neue Abteilung schaffen, die sich mit Fragen der Umwelt- und Energiepolitik beschäftigt, um diesem wichtigen Thema mehr Aufmerksamkeit widmen zu können. Zum 1. Oktober des Jahres ist Prof. Dr. Gebhard Flaig als Vorstandsmitglied und Leiter der Abteilungen Konjunktur und Unternehmensbefragungen ausgeschieden. Er will sich wieder stärker auf die akademische Forschung konzentrieren. Neuer Chef der Umfrage- und Konjunkturabteilung ist Dr. Kai Carstensen, zuvor beim Institut für Weltwirtschaft (IfW) in Kiel.

Dass eigene Forschungsziele gegenüber den Verwaltungsaufgaben im Institut zurückstehen müssen, bedauert auch Sinn: „Das sind schon erhebliche Opfer, die einem da als Wissenschaftler abverlangt werden.“ Dennoch rechnet der 59-Jährige damit, dass er die nächsten Jahre, bis zur Pensionierung, weiter in den Dienst des ifo Instituts stellen wird – dem Institut kann's sicher nur recht sein.



Leibniz-Generalsekretär im ZWM-Kuratorium

Die Mitgliederversammlung des Zentrums für Wissenschaftsmanagement (ZWM) in Speyer hat den Generalsekretär der Leibniz-Gemeinschaft, Dr. Michael Klein, in ihr Kuratorium berufen. Das ZWM versteht sich als eine nationale und internationale Plattform für Wissenschaftsmanagement und will auf diesem Gebiet Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Forschungsförderungseinrichtungen, Bildungs- und Wissenschaftsministerien sowie deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Wissen, Rat und Tat zur Seite stehen.

Aus den Alpen an die Spree

Prof. Dr. Klement Tockner wird am 1. Dezember neuer Direktor des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin. Der Gewässerökologe stammt aus der Steiermark, studierte in Wien und leitet zurzeit die Forschungsgruppe „Auenökologie und Biodiversität“ an der Eawag in Zürich, dem Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, zu dem die beiden großen Schweizer Hochschulen ETH Zürich und EPF Lausanne sowie drei weitere Forschungsinstitutionen gehören. Zugleich ist er Miterausgeber der wissenschaftlichen Zeitschrift „Aquatic Sciences“ und Leiter des internationalen Forschungs-



programms am Tagliamento-Fluss im Friaul/Italien. Er lehrte in Wien und Zürich sowie als Gastprofessor in Japan und in den Vereinigten Staaten.

Geophysikerin schlägt männliche Konkurrenz

Dr. Charlotte M. Krawczyk hat die Leitung der Sektion „Seismik und Potenzialverfahren“ am Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben (GGA-Institut) in Hannover übernommen. Damit verbunden ist ihre Ernennung zur Universitätsprofes-

sorin an der Technischen Universität (TU) Berlin – als erste deutsche Frau im Fachgebiet Geophysik, einer bislang rein männlichen Domäne. Zuletzt war die Geophysikerin als leitende Wissenschaftlerin am GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam tätig. In ihren Forschungen beschäftigt sie sich mit der seismischen Abbildung des Untergrundes und der quantitativen Interpretation von Gesteinseigenschaften und -verformungen.

Neuer PDI-Chef kommt aus der Wirtschaft

Neuer Direktor des Berliner Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI) wird Dr. Henning Riechert, derzeit noch leitender Wissenschaftler bei der Qimonda AG. Spätestens Anfang November übernimmt der Experte für Molekularstrahltelexie von III/V Halbleitern das Amt von Prof. Klaus H. Ploog. Mit dem Direktorenposten verbunden ist auch eine Berufung auf den Lehrstuhl für Materialwissenschaft an der Humboldt-Universität (HU) zu Berlin. Henning Riechert studierte in Bonn und promovierte anschließend an der Universität zu Köln. Nach Stationen bei Siemens und Infineon ist er momentan bei Qimonda für Forschungsarbeiten zu neuen Materialien der Si-Technologie und Nanostrukturen verantwortlich.



Ruf von der Weser an die US-Ostküste



PD Dr. Ingo Heidbrink, Leiter der Abteilung Fischerei- und Walfanggeschichte des Deutschen Schifffahrtsmuseums (DSM) in Bremerhaven, erhielt von der Old Dominion

University in Norfolk/Virginia zum Jahresbeginn 2008 den Ruf auf eine neu eingerichtete Professur für Maritime History. Die Hochschule bot Heidbrink die Professur an, um dort einen bei den Historikern beheimateten, aber dennoch disziplinübergreifenden Forschungsbereich Maritime History aufzubauen, zu dem auch ein eigenständiges PhD-Programm für Maritime History gehören soll. Ingo Heidbrink hatte seit 1996 den Bereich Fischereigeschichte des DSM aufgebaut. Er konnte in dieser Zeit seine Promotion beenden und sich im Jahr 2004 an der Universität Bremen habilitieren, wo er seit 2000 Maritime Sozial- und Wirtschaftsgeschichte unterrichtet. Derzeit ist er zudem Principal Investigator und Vorstandsmitglied der „Bremen International Graduate School for Marine Sciences – Global Change in the Marine Realm (GLOMAR)“.

Auszeichnung für Malariaforscher

Der Malariaforscher Dr. Volker Heussler vom Hamburger Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNI) erhält den mit 10.000 Euro dotierten Wissenschaftspreis für medizinische Grundlagenforschung der GlaxoSmithKline Stiftung. Heussler hat mit der Entdeckung der Merosomen – das sind tote Leberzellen, die der Malaria-Parasit nutzt, um sich an den Immunzellen vorbei aus der Leber zu schleichen – den letzten unbekanntesten Schritt im Lebenszyklus des Malaria-Parasiten aufgeklärt. Die Erkenntnisse sind für die Entwicklung neuer Methoden zur Krankheitsbekämpfung von großer Bedeutung. Alljährlich zeichnet die GlaxoSmithKline-Stiftung originelle und für den biomedizinischen Fortschritt wichtige Arbeiten aus.





Managementwechsel bei ifo-Dresden

Dr. Joachim Ragnitz, einer der führenden Forscher zu Fragen des Strukturwandels in Ostdeutschland, ist seit Juli neuer Managing Director der Niederlassung Dresden des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung. Er übernimmt die Position von Dr. Michael Berlemann, der einem Ruf auf eine Professur für Volkswirtschaftslehre an die Helmut-Schmidt-Universität Hamburg folgte. Ragnitz arbeitete nach dem Volkswirtschaftsstudium in Köln als wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden. Seit 1994 leitete er die Abteilung Strukturökonomik am Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH). Unter seiner Führung arbeiteten das IWH und das ifo Institut bereits an einem Projekt zu den Auswirkungen des demografischen Wandels auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt in Ostdeutschland zusammen. Seine Schwerpunkte sind der regionale und sektorale Strukturwandel sowie Fragen der Finanzpolitik in Ostdeutschland. In jüngster Zeit befasste er sich überdies intensiv mit den Folgen des demografischen Wandels und den daraus resultierenden Schlussfolgerungen für die künftige Wirtschaftsförderung. Mit dem Wechsel nach Dresden verfolgt Ragnitz das Ziel, die ifo Niederlassung zum führenden Zentrum für die Politikberatung Ostdeutschlands auszubauen.



Energiepolitische Herausforderung

Neu an die Technische Universität Dresden berufen wurde Antonio Hurtado, Professor für Wasserstoff- und Kernenergietechnik. Schwerpunkte seiner Lehr- und Forschungstätigkeit werden Hochtemperaturreaktoren der sogenannten Generation IV sowie die sich daraus ergebenden Möglichkeiten, Wasserstoff in Hochtemperaturprozessen wirtschaftlich als vielfältig einsetzbaren Energieträger zu erzeugen, sein. Der Erhalt und die Erweiterung kerntechnischer Kompetenz sind

für die Sicherheit von Reaktorsystemen unverzichtbar und haben sowohl an Hochschulen als auch bei den Forschungseinrichtungen eine signifikante Bedeutung. Prof. Hurtado wird eng mit dem Institut für Sicherheitsforschung des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf (FZD) zusammenarbeiten, das unter Leitung von Frank-Peter Weiß zu den wenigen noch verbliebenen außeruniversitären Zentren in Deutschland gehört, in denen nukleare Sicherheitsforschung betrieben wird. Hier findet Forschung zur Reaktordynamik, zur Sicherheit von Reaktorwerkstoffen und zur Thermohydraulik in internationaler Vernetzung statt. Es ist geplant, dass Antonio Hurtado eine Arbeitsgruppe an diesem Institut leiten wird.

Renommierter Wissenschaftspreis

Der Wissenschaftler Dr. Harald Tauchmann vom Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (RWI) Essen ist für seine Forschungsarbeiten zum Thema „CO₂-Vermeidung und Brennstoffwahl in der Elektrizitätserzeugung“ mit dem Dr. Meyer-Struckmann-Wissenschaftspreis der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus ausgezeichnet worden. Der bundesweit ausgeschriebene, mit 15.000 Euro dotierte Wissenschaftspreis wird jährlich an junge Wissenschaftler mit herausragenden Leistungen in Themenbereichen der Forschungsschwerpunkte der BTU vergeben. Die Preisverleihung an den RWI-Wissenschaftler fand Anfang Juli im Rahmen einer Festveranstaltung in Cottbus statt.



Nachwuchsgruppe am LIKAT gegründet

NanoFutur-Preisträger Dr.-Ing. Ralph Krähnert vom Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) an der Universität Rostock hat im Juni die Nachwuchsgruppe mit dem Projekttitel „Rationales Design poröser Katalysatorschichten im nm-Bereich“ gestartet. Ziel ist es, geordnete und

hierarchisch poröse Filme von Katalysatoren in mikrostrukturierten Reaktoren zu erzeugen. Das LIKAT hat er gewählt, weil es zu den führenden Einrichtungen der Katalyseforschung in Europa zählt und sehr gute Arbeitsbedingungen bietet. Im November 2006 war Krähnert neben zehn weiteren jungen Wissenschaftlern mit dem NanoFutur-Nachwuchspreis des BMBF ausgezeichnet worden. Der Aufbau der Nachwuchsgruppe dient ihm als Basis für seine angestrebte Habilitation. Bereits sieben Preisträger der vorherigen Förderrunde des NanoFutur-Preises haben einen Ruf auf eine Professur erhalten.



Berichtigung

In der Juni-Ausgabe des Leibniz-Journals haben wir den auf Seite 6 abgebildeten Wissenschaftler des Max-Born-Instituts fälschlicherweise zum Namensvetter seines Instituts-Namenspatrons gemacht. Selbstverständlich handelt es sich um Prof. Dr. Martin Weinelt. Wir bitten, diesen Fehler zu entschuldigen.

IMPRESSUM

Herausgeber: Leibniz-Gemeinschaft
Postfach 12 01 69, 53043 Bonn
Telefon: +49 (0)2 28/30 81 52-10
Telefax: +49 (0)2 28/30 81 52-55
Internet: www.leibniz-gemeinschaft.de

Präsident: Prof. Dr. Ernst Theodor Rietschel

Generalsekretär: Dr. Michael Klein

Redaktion: Chr. Herbert-von Loeper (verantwortl.)
Bruni Köppen
Thomas Vogt

Verlag und Anzeigen:
Lemmens Medien GmbH
Matthias-Grünwald-Str. 1-3 · 53175 Bonn
Telefon: +49 (0)2 28/4 21 37-0
Telefax: +49 (0)2 28/4 21 37-29
E-Mail: info@lemmens.de
Internet: www.lemmens.de

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet,
Beleg erbeten.
Ausgabe 3: Oktober 2007, ISSN: 1435-8239
Jahresabonnement (4 Hefte): 16 €

Fotonachweis: Titel www.pixelio.de; Peter Himself 2; BBAW 3; IFW 4 oben; IZW/Oliver Höner 4 links unten; ZFMK/Thomas Wesener 4 rechts; IZW/Christian Voigt 5 unten; DSM 5 oben; HKI 6; IPB 7; FZD 8, 9; INP 10, 11; Christoph Herbert-von Loeper 12; Wikipedia 13; HPI 14; Frank Buchholz/Joachim Hauber 15; BGR 16; Thomas Vogt 17; ifo Institut 18, 19, 20; BNI/K. Jürries 21 rechts unten

Leibniz

Research in
Germany



Land of Ideas