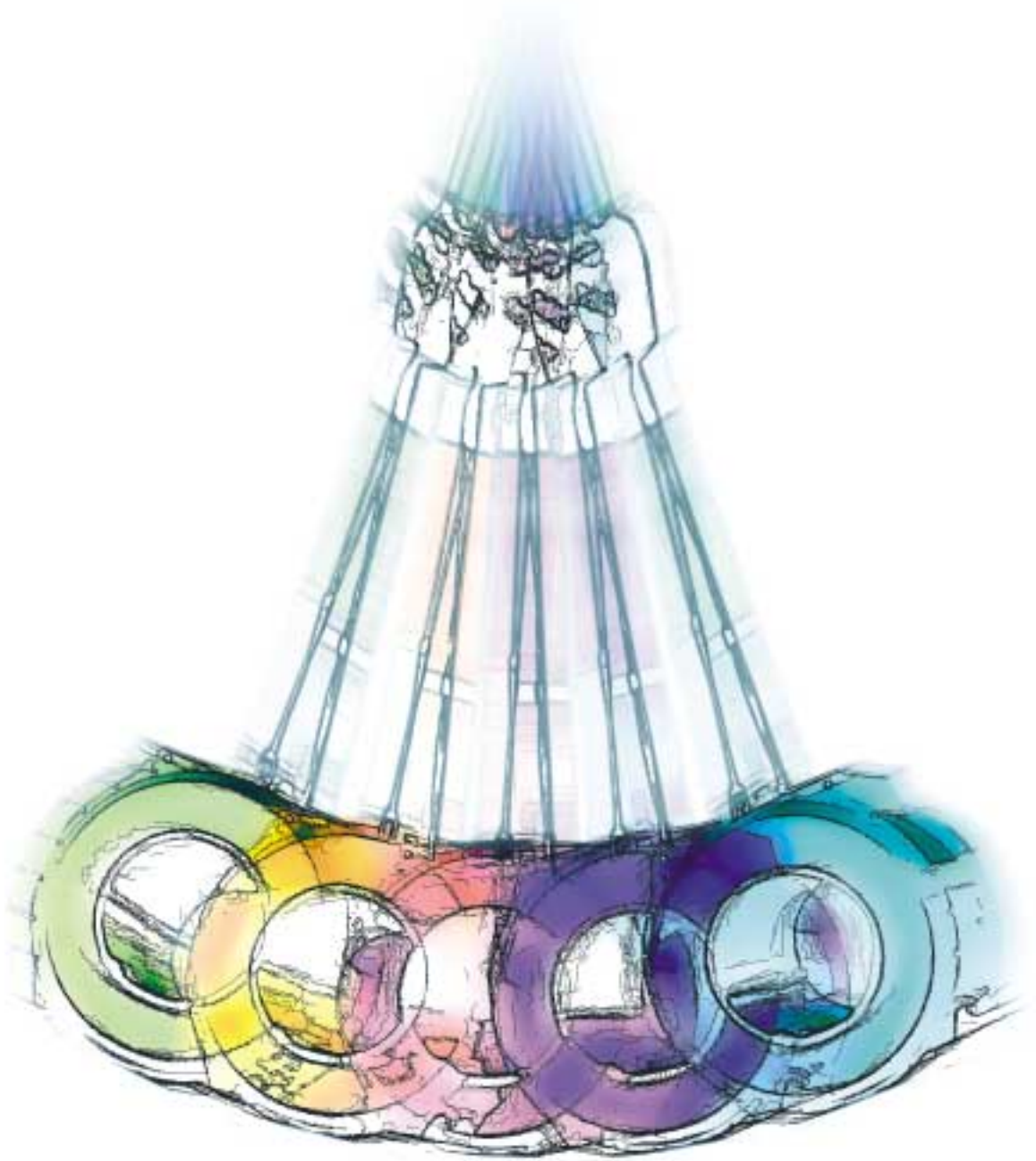


einblick

Zeitschrift des Deutschen Krebsforschungszentrums

4/2003



Multitalent MRT

Kunst trifft Klinik

Passivrauchen: Gefahr für Kinder

*Titelseite: Technik mal verfremdet – der schwergewichtige Magnet des ersten MRT-Gerätes im Krebsforschungszentrum an der Kette eines Krans.
Rückseite: Zeichnung des Malers Ulrich Eisenfeld im „Offenen Atelier“ der Heidelberger Thoraxklinik*

Editorial

Selten waren sich Kliniker und Wissenschaftler so einig: Schon Ende 2001 hatten amerikanische Internisten die Magnetresonanztomographie (MRT) zur bedeutendsten medizinischen Innovation der letzten 30 Jahre gekürt. Der Nobelpreis 2003 für Medizin bestätigt das Urteil der Praktiker und würdigt die grundlegenden Entdeckungen, die zur Entwicklung des Verfahrens führten, das präzise Bilder aus dem Körperinnern ohne Strahlenbelastung liefert. Auch aus der onkologischen Diagnostik und Therapieplanung ist die Magnetresonanztomographie längst nicht mehr wegzudenken. Die aktuelle Ausgabe von „einblick“ stellt die Erfolgsgeschichte der MRT dar.

Ganz ohne Strahlen wird die Medizin allerdings auch künftig nicht auskommen. Über die Einhaltung von Grenzwerten und den Schutz der Menschen vor Strahlen nicht nur aus dem Bereich der Medizin, sondern auch aus Umwelt und Technik, wacht das Bundesamt für Strahlenschutz, das wir im vorliegenden Heft portraituren. Strahlen als Therapie, insbesondere für Tumorpatienten, stehen im Mittelpunkt eines Hilfsprojekts für Bangladesch, das Medizinphysiker des Deutschen Krebsforschungszentrums gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik initiiert haben. Studenten aus Bangladesch erhalten an Heidelberger Forschungseinrichtungen eine Ausbildung zum Medizinphysiker und erlernen den praktischen Umgang mit den Geräten.

Um künftig stärker an europäischen Forschungsvorhaben mitwirken zu können, hat die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) im November 2002 ein Büro in Brüssel eingerichtet. Dr. Susan Kentner, die „Amerikanerin in Brüssel“, berät die Wissenschaftler der HGF-Zen-

tren in allen Fragen der Drittmittelinwerbung aus der Europäischen Union im Forschungsbereich Gesundheit.

Nicht alles, was mit Adjektiven wie „sanft“, „natürlich“, „ganzheitlich“ oder „nebenwirkungsfrei“ daherkommt, tut Krebspatienten wirklich gut. Eine norwegische Studie rückte erstmals die Risiken der so genannten „Alternativmedizin“ in den Blick: Krebspatienten, die auf unkonventionelle Heilmethoden setzten, starben in dieser Studie früher als Anhänger der klassischen „Schulmedizin“.

Mit dem Wunder der menschlichen Haut beschäftigt sich die Abteilung Differenzierung und Carcinogenese im Deutschen Krebsforschungszentrum. Anhand eines eigens entwickelten künstlichen Hautmodells entschlüsseln die Wissenschaftler Funktionen und Aufbau der Haut, um daraus Erkenntnisse für die Entstehung von Hautkrebs und für Wundheilungsprozesse abzuleiten.

Nicht nur zu Jahresbeginn sind gute Vorsätze wieder gefragt: Es ist ein Skandal, dass knapp die Hälfte aller Kinder in Deutschland zu Hause ständig mit Zigarettenrauch eingenebelt werden. Die Kampagne „Rauchfrei 2004“ des WHO-Kollaborationszentrums für Tabakkontrolle bietet aufhörwilligen Rauchern im kommenden Frühjahr eine starke Motivation, die Sucht endlich abzuschütteln. Es winken Preisgelder von insgesamt 10 000 Euro. Bei der Umsetzung solcher und anderer guter Vorsätze wünschen wir unseren Lesern auch im Jahr 2004 viel Erfolg.

Die Redaktionen

Inhalt

- 2 Angriff der Positronenstrahler
Die Abteilung Radiopharmazeutische Chemie schleust radioaktiv markierte Biomoleküle gezielt in Krebszellen ein



- 6 Der Swing der Atome
Medizin-Nobelpreis 2003 für die Magnetresonanztomographie

- 10 Fitmacher für die Wissenschaft
Interview mit Peter Lange, Kuratoriumsvorsitzender des Deutschen Krebsforschungszentrums

- 12 Wächter der Strahlen
Das Bundesamt für Strahlenschutz sichert den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Strahlungsschäden

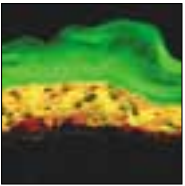


- 15 Eine Amerikanerin in Brüssel
Susan Kentner berät die Helmholtz-Wissenschaftler in Fragen der Forschungsförderung in Europa



- 18 Dicke Luft in der Familie
Passivrauchen gefährdet die Gesundheit von Kindern – vor und nach der Geburt

- 20 Zu Risiken und Nebenwirkungen...
Schulmediziner und Anhänger unkonventioneller Behandlungsmethoden im Widerstreit



- 23 Haut(e) couture
Künstliche Hautmodelle helfen Forschern, die Entstehung von Krebs besser zu verstehen

- 26 Multitalent MRT
Wissenschaftler des Krebsforschungszentrums erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Magnetresonanztomographie



- 28 Kunst trifft Klinik
Das „Offene Atelier“ des Malers Ulrich Eisenfeld in der Thoraxklinik Heidelberg bietet Patienten Ablenkung vom Klinikalltag

- 30 Hilfe zur Selbsthilfe
Heidelberger Wissenschaftler unterstützen Medizinphysiker-Ausbildung in Bangladesch

- 32 Magazin

- 36 Impressum

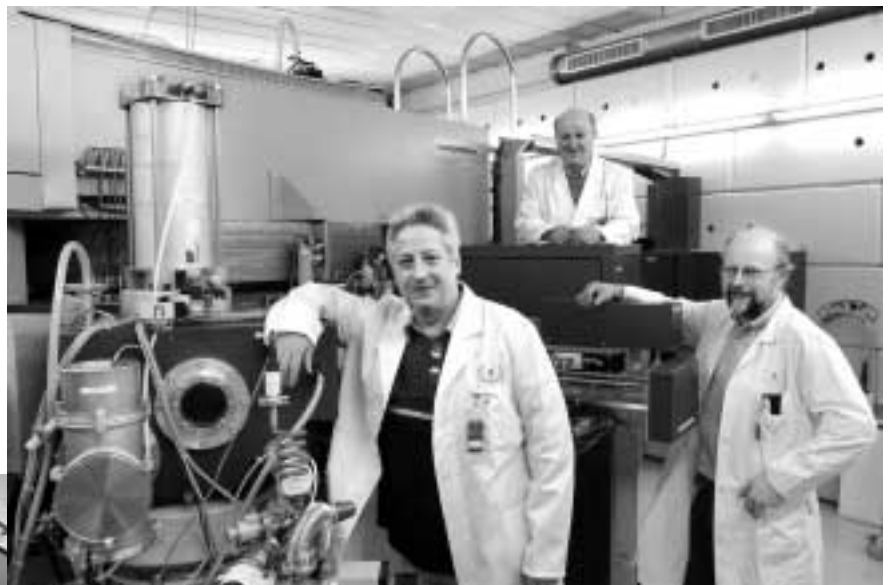
- 37 Glosse

Angriff der Positronenstrahler

Die Abteilung Radiopharmazeutische Chemie schleust radioaktiv markierte Biomoleküle gezielt in Krebszellen ein

Wer 3-N-(2,4-dimethoxybenzyl)-1-[5-O-(4,4-dimethoxytrityl)-3-O-nosyl-2-deoxy-D-lyxofuranosyl]thymine unfallfrei aussprechen kann, ist in der Abteilung Radiopharmazeutische Chemie des Deutschen Krebsforschungszentrums genau richtig. Hinter diesem Zungenbrecher verbirgt sich die chemische Vorstufe eines Moleküls, das – nachdem es mit radioaktivem Fluor-18 markiert wurde – in der Tumordiagnostik zum Einsatz kommt. Die Produktion dieser radioaktiven Marker, so genannter Radiopharmaka, ist einer der Schwerpunkte der 15-köpfigen Abteilung, die von Professor Michael Eisenhut kommissarisch geleitet wird. „Wir arbeiten an Strategien, die radioaktiven Marker gezielt

ren Nachweistechniken – vor allem auf die Positronenemissions-Tomographie (PET; siehe Kasten S. 5). Mit den Radionukliden lassen sich Tumoren oder deren Metastasen nicht nur finden, sondern



in Tumorzellen einzuschleusen, sie dort anzureichern und damit für nuklearmedizinische Untersuchungsverfahren „sichtbar“ zu machen“, beschreibt Michael Eisenhut ein Ziel seiner Mannschaft. Wichtigster Partner ist dabei die Klinische Kooperationsseinheit Nuklearmedizin des Krebsforschungszentrums unter der Leitung von Professor Uwe Haberkorn. „Wir sind untrennbar miteinander verflochten“, betont Eisenhut die enge Zusammenarbeit. Die Nuklearmediziner setzen – neben ande-

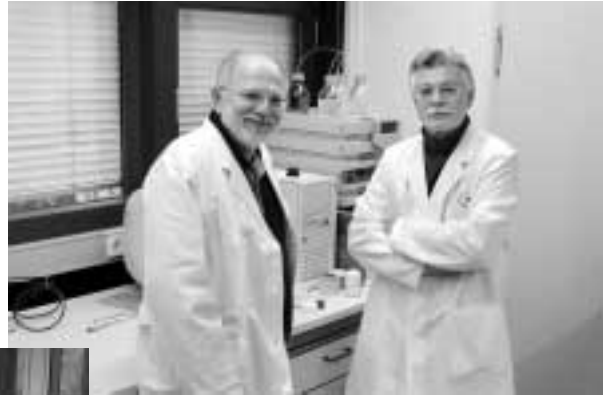
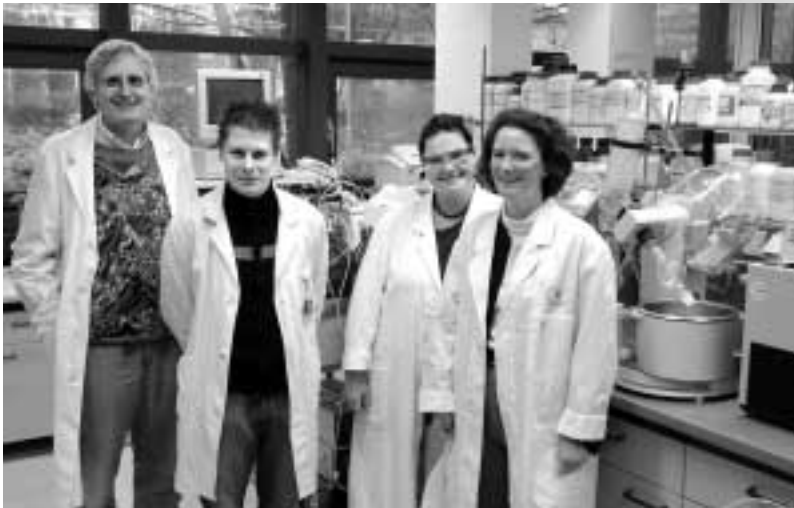
auch exakter charakterisieren. Über die Radioaktivität im Tumor lassen sich dessen Ort, Größe, Form und Durchblutung beurteilen oder auf biologischer Ebene prüfen, in welchem Entwicklungsstadium er ist.

Die Abteilung Radiopharmazeutische Chemie arbeitet in speziellen Labors, wie sie der Gesetzgeber in den Strahlen- und Arbeitsschutzbestimmungen vorschreibt. „Strahlungsschutz wird bei uns ganz groß geschrieben“, erklärt der Chemiker Dr. Joseph Eisenbarth, der zusammen mit Klaus Weber in der Arbeitsgruppe Radiopharmazie die Radionuklide herstellt, an spezielle Vorläuferverbindungen koppelt und deren Qualität mit chemischen Analyseverfahren kontrolliert.

Die Radiopharmaka, die in der Abteilung hergestellt werden, enthalten alle Positronenstrahler (siehe Kasten S. 5). Sie entstehen im Zyklotron – einem Teilchenbeschleuniger, der im Bauch des Krebsforschungszentrums untergebracht ist. Der Name

Zyklotron rührt daher, das leichte, geladene Teilchen, die aus Atomkernen stammen (zum Beispiel Protonen und Deuteronen) erzeugt, beschleunigt und mit einem Magnetfeld auf eine kreisähnliche Bahn gelenkt werden. Treffen sie auf ein so genanntes Targetmaterial, entstehen jene radioaktiven Isotope, die man zur Markierung von Radiopharmaka unter anderem für die PET in der Onkologie einsetzt. Die hier hergestellten Positronenstrahler haben eine relativ kurze Lebensdauer, auch Halbwertszeit genannt. Das Sauerstoff-Radionuklid ^{15}O zerfällt nach 2 Minuten, Stickstoff ^{13}N nach 10 Minuten, und Kohlenstoff ^{11}C hält 20 Minuten durch. Am langlebigsten ist Fluor ^{18}F , das eine Halbwertszeit von 110 Minuten hat. Da es außerdem mit einem vergleichsweise einfachen Bestrahlungsverfahren hergestellt werden kann, wird zurzeit mit dem Zyklotron ausschließlich Fluor-18 erzeugt, das anschließend in einem speziellen

Jochen Schuhmacher radioaktive Substanzen an Antikörper, ein Werkzeug des Immunsystems, das gezielt Moleküle auf der Oberfläche von Krebszellen erkennt. Die Immundiagnostiker setzen dabei das Radionuklid Gallium-68 ein, das nicht im Zyklotron, sondern mit einem im Krebsforschungszentrum entwickelten Generator erzeugt wird. Dort zerfällt das „Mutternuklid“ Germanium-68 in



Das Team von Michael Eisenbut (diese Seite Mitte, ganz links) lässt sich von beschleunigten Teilchen und strahlenden Positronen nicht aus der Ruhe bringen. Konzentration und Sorgfalt im Umgang mit radioaktiven Substanzen gehört für die Radiopharmazeuten zum täglichen Geschäft.

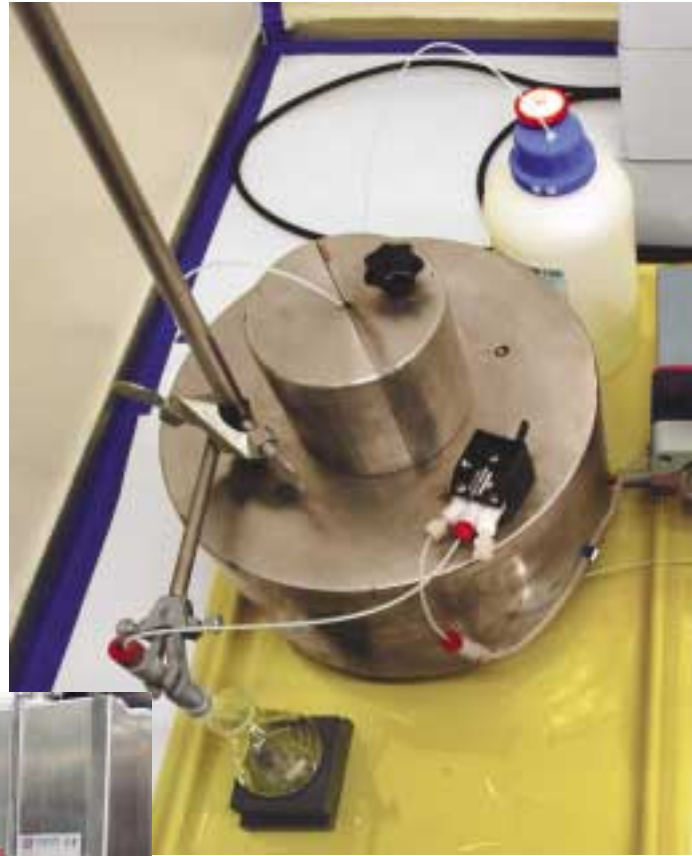
Reinraum zu dem gewünschten Radiopharmakon verarbeitet wird. Das Radionuklid muss noch am Herstellungstag verbraucht werden. „Wir liefern uns einen ständigen Wettlauf mit der Zeit“, kommentiert Joseph Eisenbarth.

Eine zentrale Herausforderung für die Radiopharmazeuten ist, die chemischen Marker gezielt zu einem Tumor zu bringen. Würde ein Marker unterschiedslos in alle Gewebe eindringen, könnte man Tumoren mit bildgebenden Verfahren wie der PET nicht von umliegendem gesundem Gewebe unterscheiden. Deshalb greifen die Radiopharmazeuten in die Trickkiste und nutzen beim Anwendungsdesign spezielle Eigenschaften von Tumorzellen, die sie von anderem Gewebe unterscheiden. In der Arbeitsgruppe Immundiagnostika koppelt Dr.

Gallium-68 und wird mit Salzsäure aus dem Generator gespült. Gallium-68 wird unter anderem in einem Tumor-Markierungsverfahren eingesetzt, das man als „Pretargeted Immunoscintigraphy“ bezeichnet. Beim „Pretargeting“ markieren die Wissenschaftler Tumorzellen zuerst mit einem bispezifischen Antikörper; in einem zweiten Schritt injizieren sie ein mit Gallium radioaktiv markiertes Molekül, das sich über den Blutkreislauf verteilt und gezielt an den Antikörper bindet, der bereits am Tumor andockt hat. „Diese Markierungsweise ermöglicht eine empfindliche Diagnostik, weil das Pretargeting-Signal Tumorgewebe deutlich im Kontrast zum umliegenden gesunden Gewebe sichtbar macht“, erklärt Schuhmacher. Eine andere „Eingangstür“ von Tumoren sind Rezeptoren, die speziell auf der Oberfläche von Tumorzellen vorkommen. Rezeptoren sind biochemische Antennen, über die eine Zelle mit ihrer Umgebung kommuniziert. Die Chemiker nutzen die selektive Anziehungskraft dieser Antennen, indem sie deren natürliche Partner oder eine chemisch abgewandelte Form davon radioaktiv markieren. Diese so genann-

te „Rezeptordarstellung“ verfolgt Schuhmacher mit seinen Kollegen beispielsweise zur Diagnostik neuroendokriner Tumoren, dazu gehören zum Beispiel Tumoren der Bauchspeicheldrüse oder kleinzellige Bronchialkarzinome der Lunge.

Neben dem Einsatz in der Diagnostik suchen die Forscher nach Wegen, um gezielt therapeutische Wirkstoffe in Krebsgewebe einzuschleusen. Dabei kommen Wirkstoff-Transporter zum Einsatz, die den Tumor selektiv finden und angreifen sollen. Dies ist das Metier der Arbeitsgruppe „Wirkstoff-Transporter“ unter dem Dach der Abteilung Radiopharmazeutische Chemie. „Wir versuchen mit speziellen Trägermolekülen, die ein anderes Molekül

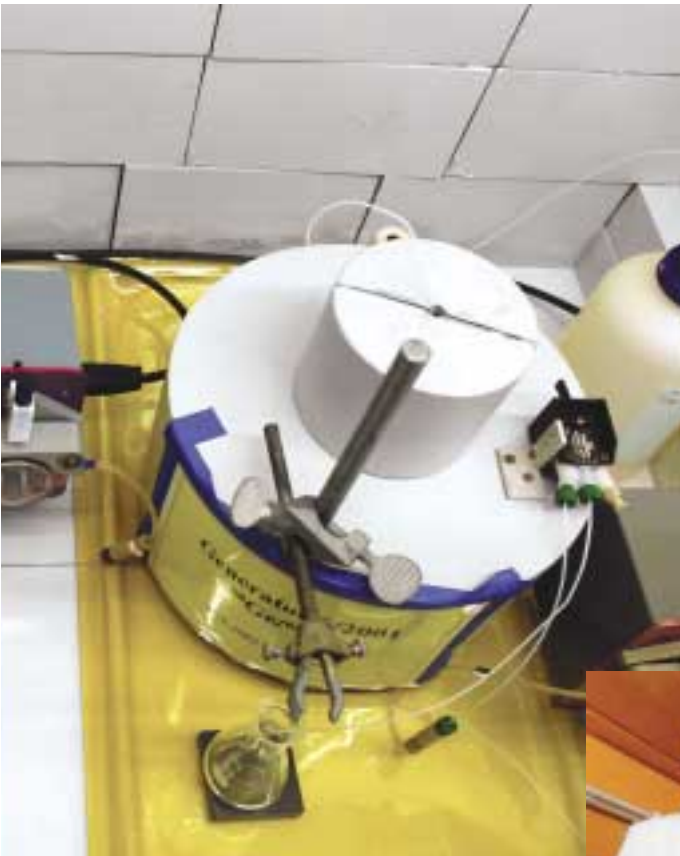


Die Radionuklide werden in einem speziellen Labor verarbeitet, um Verunreinigungen zu vermeiden (links). Bild oben: Der im Krebsforschungszentrum entwickelte Generator zur Herstellung von Gallium-68. Ganz rechts: eine Vakuumpumpe sorgt für einen ungebremsten Flug der Teilchen im Zyklotron.

regelrecht huckepack nehmen, beispielsweise ein Medikament ins Innere von Tumorzellen einzuschleusen“, sagt Eisenhut. Der Wirkstoff soll nur auf Tumorzellen wirken, um Nebenwirkungen auf gesundes Gewebe so gering wie möglich zu halten. Wie aber gelangt ein Molekül gezielt in den Tumor? „Bisher stecken tumorspezifische Zielsysteme noch in den Kinderschuhen“, erklärt Eisenhut. Wichtiges Transportmittel ins Zellinnere sind auch hier Rezeptoren auf den Tumorzellen, so etwa der Rezeptor für das Peptidhormon Somatostatin. Der Rezeptor bindet nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip exklusiv seinen biochemischen Partner Somatostatin. Das Andocken dieses Liganden ist das Signal für die Zelle, das Rezeptor-Ligand-Tandem ins Zellinnere zu verfrachten. In einem aktuellen Projekt gelang es dem Team von Eisenhut in Zusammenarbeit mit Privatdozent Walter Mier von der Radiologischen Klinik der Universität Heidelberg und Professor Uwe Haberkorn von der Klinischen Kooperationsseinheit Nuklearmedizin, einen künst-

lichen Peptid-Liganden des Somatostatin-Rezeptors als Transporter zu nutzen. Die Strategie erinnert an den Trick mit dem Trojanischen Pferd: Der Ligand wird mit Krebs hemmenden Antisense-Oligonukleotiden gekoppelt, die über den Somatostatin-Rezeptor gezielt in Tumorzellen geschleust werden. Dort blockieren die Oligonukleotide Gene, die wichtig für die Vermehrung der Zellen sind. Bisher konnten Mediziner auf diesem Weg kleine Moleküle über die Zellbarriere bringen, etwa Zytostatika, die die Zellteilung unterdrücken. Im Falle der Antisense-Oligonukleotide ließen sich zum ersten Mal in Zellkultur größere Moleküle in Tumorzellen bringen. „Wir haben gezeigt, dass unser Transport-System prinzipiell funktioniert. Jetzt müssen wir unsere Ergebnisse in Tierversuchen bestätigen“, beschreibt Eisenhut das weitere Vorgehen.

In der Gruppe „Neue Radiopharmaka“ wollen die Radiopharmazeuten sich zukünftig auch radioaktiv markierten Verbindungen widmen, mit denen



sich in bildgebenden Verfahren gezielt apoptotische Zellen darstellen lassen. „Tumorzellen sterben häufig in einem Prozess, den man Apoptose nennt“, erklärt Eisenhut. „Wenn wir das gezielt mit bildgebenden Verfahren zeigen könnten, würde sich ein breites Anwendungsspektrum eröffnen, etwa um zu beurteilen, ob eine Strahlen- oder Chemotherapie überhaupt anschlägt“, so Eisenhut. „Viele unserer Projekte befinden sich noch in der präklinischen

Phase. Ob sich beispielsweise die Peptide wirkungsvoll in Diagnostik und Therapie einsetzen lassen, müssen zukünftige klinische Untersuchungen zeigen“, schränkt der Chemiker Chancen für eine schnelle klinische Anwendung der Radiopharmazeutika ein.

Jürgen Lösch

Positronenemissionstomographie und Positronenstrahler

Die Positronenemissionstomographie (PET) ist ein nuklearmedizinisches Untersuchungsverfahren. Signalgeber in diesem Verfahren sind radioaktiv markierte Substanzen, die Positronenstrahler enthalten. Diese haben gegenüber Photonenstrahlern einen wesentlichen Vorteil: Sie ermöglichen eine höhere Bildqualität und können besser lokalisiert werden, da sie gleichzeitig zwei Gammastrahlen-Signale liefern: Wenn die Radionuklide zerfallen, geben sie Positronen ab; diese elektrisch positiv geladenen Teilchen bewegen sich durch

das umliegende Gewebe, werden abgebremst, bis sie auf ihren negativ geladenen Gegenpart, ein Elektron, treffen. Positron und Elektron vernichten sich bei ihrer Vereinigung gegenseitig und zerstrahlen, wobei zwei Gammastrahlen entstehen, die man mit speziellen Messvorrichtungen erfassen kann. Die PET kann zur Unterscheidung von Tumorgewebe und gutartigen Veränderungen beitragen und liefert unter anderem Informationen darüber, wie der Glukosebedarf oder das Zellwachstum von Tumorgewebe aussieht.

Der Swing der Atome

Medizin-Nobelpreis 2003 für die Magnetresonanztomographie

Diese Vision war nicht nur ein Bild im Kopf der Visionäre. Die Vision war das Bild vom Inneren des Kopfes selbst. Schon lange hatten Chemiker ein starkes Magnetfeld zusammen mit Radiowellen genutzt, um sich Moleküle genauer anzusehen. Das gleiche Prinzip müsste doch auch funktionieren, um ins Innerste des Menschen zu blicken. Schließlich besteht auch dieser aus nichts anderem als Molekülen. Das dachte sich der US-Physiker Paul Lauterbur bereits zu Beginn der Siebzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts und bereitete fortan den Weg für die Anwendungen der Magnetresonanztomographie (MRT) genannten Technik an Mensch und Tier.

Inzwischen ist die Vision längst Realität. Und in dem, was sie leisten kann, ist sie sogar weit über alle Vorstellungen ihrer Erfinder hinausgegangen. Mit Hilfe der MRT dringen Ärzte heute tief in verborgene Welten vor. Die MRT macht schärfste Bilder vom Inneren des Menschen und schneidet seinen Körper in feine Scheibchen – und das, ohne ihm auch nur ein Haar zu krümmen. Sie arbeitet ohne scharfe Skalpelle, schädliche Röntgenstrahlen oder Spiegel an langen Schläuchen. Vielmehr nutzt sie ein starkes Magnetfeld gemeinsam mit Radiowellen, um detailgenau Aufschluss über die verschiedenen Gewebe des menschlichen Körpers zu geben. Gefährlich wird die Technik nur, wenn der Patient einen Herzschrittmacher oder Metall im Körper trägt – oder wenn er vergessen hat, sein Portemonnaie mit den magnetempfindlichen Kreditkarten aus der Tasche zu nehmen. Die nämlich sind nach einer Untersuchung in den massigen Geräten mit ihren starken Magneten nicht mehr zu gebrauchen.

Weil die MRT also präzise Bilder auf sanfte Art liefert, hat die Königlich-Schwedische Akademie ihren Erfindern in diesem Jahr den Nobelpreis für Medizin 2003 zuerkannt. Als Preisträger hat sie

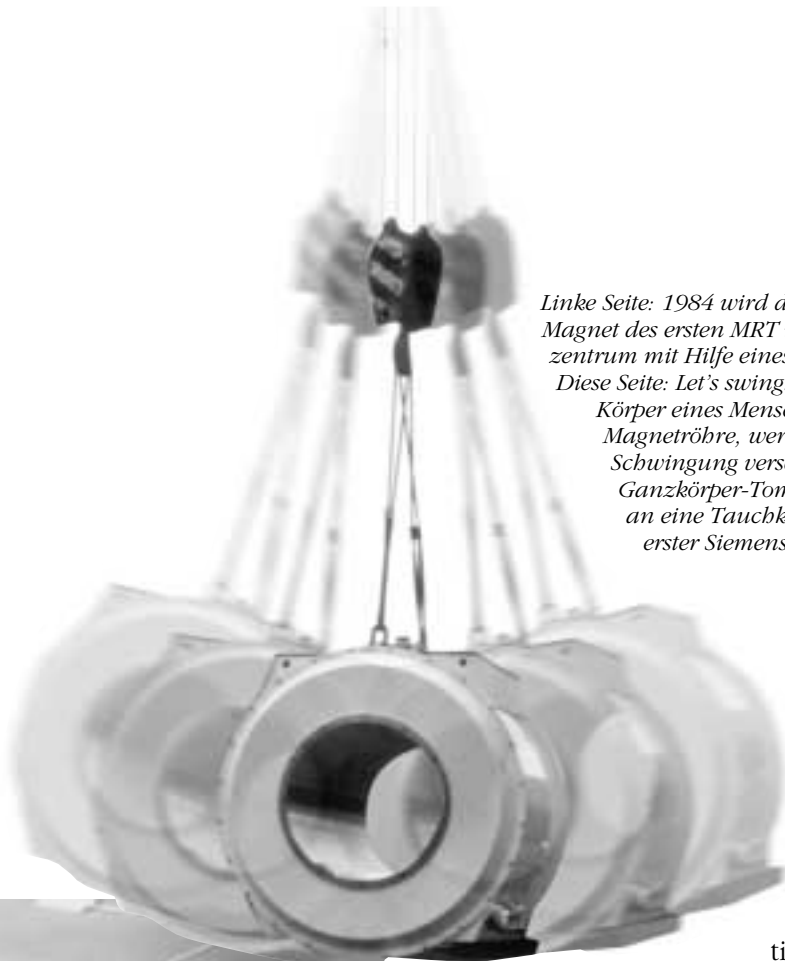


zwei Vorreiter auf dem Gebiet auserkoren: den US-Amerikaner Paul Lauterbur und seinen britischen Kollegen Sir Peter Mansfield. Ihre Erfindungen hätten einen „entscheidenden Durchbruch sowohl für die Behandlung als auch für die medizinische Forschung“ bedeutet, lobte das Nobelkomitee. Die MRT „kann bisher genutzte invasive Untersuchungen ersetzen und dadurch das Leiden vieler Patienten reduzieren.“

Den schönen Worten zum Trotz: Die Akademie hat sich mit der Verleihung der Nobelwürden ausgesprochen viel Zeit gelassen. Schließlich haben der heute 74-jährige Lauterbur und der 69-jährige Mansfield ihre wichtigsten Entdeckungen bereits zu Beginn der Siebzigerjahre gemacht, und die Konkurrenz-Technik, die mit Strahlung arbeitende Computertomographie, ist schon 1979 zu Nobelwürden gekommen. Vor Jahren habe er mit dem Gedanken gespielt, wie es wohl wäre, den Preis zu bekommen, erklärte Sir Peter Mansfield im schwedischen Rundfunk. „Dann habe ich mich aber davon verabschiedet.“

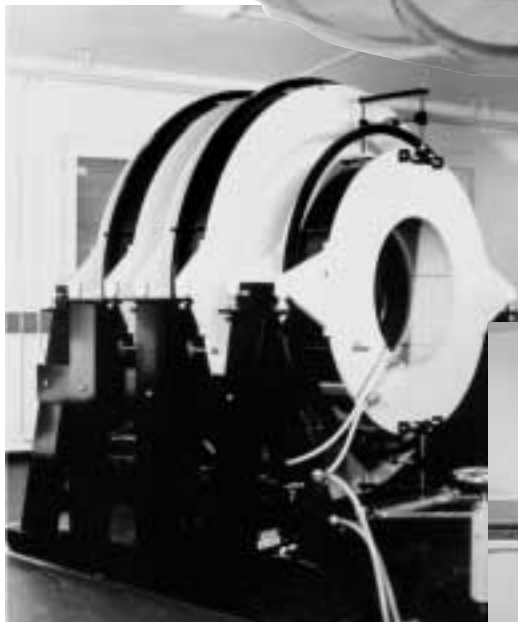
Mit der späten Würdigung steht das Nobelkomitee allerdings nicht allein da. Denn die beiden Forscher hatten auch ein bisschen das Pech, ihrer Zeit voraus zu sein. „Kaum jemand hat geahnt, dass die MRT solche Fortschritte machen würde“, sagt Wolfhard Semmler, Leiter der Abteilung Medizinische Physik in der Radiologie des Deutschen Krebsforschungszentrums und selbst einer der frühen MRT-Forscher. Viele Wissenschaftler auf diesem Gebiet haben an den Visionen von Lauterbur und Mansfield gezweifelt. Manch einer war gar der Meinung, ihnen sei ihre Erfindung zu Kopf gestiegen. Ein richtig brauchbares Instrument würde die MRT nie werden.

Dreißig Jahre später lassen sich MRT-Geräte kaum noch aus dem Klinikalltag wegdenken. Von den weißen Röhren gibt es weltweit mittlerweile mehr



Linke Seite: 1984 wird der Tonnen schwere Magnet des ersten MRT im Krebsforschungszentrum mit Hilfe eines Krans montiert.

Diese Seite: Let's swing! Bringt man den Körper eines Menschen ins Innere der Magnetröhre, werden die Atomkerne in Schwingung versetzt. Mitte: Erster Ganzkörper-Tomograph von 1978, der an eine Tauchkapsel erinnert. Unten: erster Siemens-Tomograph von 1982.



che elektromagnetische Wellen (Radiowellen) in Schwingung versetzt. Sobald das Magnetfeld abgeschaltet wird, kehren die Atomkerne in ihren ursprünglichen Energiezustand zurück. Dabei strahlen sie Signale aus, die Informationen über ihre Umgebung liefern und zu Bildern zusammengesetzt werden können.



Die ersten MRT-Bilder sahen für heutige Begriffe noch schaurig aus. Sie waren unscharf und grobkörnig. Doch mit der Zeit verfeinerten die beiden Nobelpreisträger das Verfahren. Mansfield gelang es zudem, die Technik erheblich zu beschleunigen. Das brachte deutlich bessere Bilder, weil MRT-Aufnahmen – ähnlich wie Fotografien – nur dann scharf werden, wenn der Patient auch stillhält.

als 25 000. Über 60 Millionen Untersuchungen werden jährlich in ihnen durchgeführt. US-amerikanische Internisten wählten in einer jüngeren Umfrage die Methode zur wichtigsten medizinischen Innovation der vergangenen 30 Jahre.

Das liegt auch daran, dass sich die Methode inzwischen in einer Breite einsetzen lässt, von der sich wohl nicht einmal die Visionäre Lauterbur und Mansfield anfänglich ein Bild gemacht haben. Mittels Magnetresonanz lassen sich heute selbst feinste Veränderungen ausmachen. Dazu werden die Atome in den Geweben des Körpers durch Anlegen eines starken Magnetfeldes und zusätzli-

Dank dieser Fortschritte wird die Magnetresonanztomographie heute für fast alle Organe verwendet. „Die Entwicklung hat uns alle überrascht“, sagt Semmler. „Und sie überrascht uns bis heute. So hat man immer gedacht, dass die Lunge mittels



Moderner MRT im Einsatz: Kleiner und schneller als seine Vorgänger ermöglicht er präzisere Aufnahmen des menschlichen Körpers.

MRT gar nicht abzubilden ist, weil sie zuwenig Protonen enthält, die für das MRT-Signal unerlässlich sind, und sich viel zu stark bewegt. Aber neuerdings gelingt selbst das.“

Besonders wertvoll ist die MRT nach wie vor für ihren ersten Einsatzbereich: für detaillierte Bilder von Gehirn und Rückenmark. Bei Multipler Sklerose können zum Beispiel Entzündungen festgestellt werden. Die MRT kann aber auch darüber Aufschluss geben, ob Rückenschmerzen von einem Bandscheibenvorfall ausgehen oder von einem unter Druck geratenen Nerven. Und in der Kardiologie verrät das Magnetfeld, ob die Herzkranzgefäße verstopft sind.

Ein großer Einsatzbereich ist aber auch der Krebs. Die Aufnahmen aus der MRT-Röhre können bei Tumorpatienten zeigen, ob ein Krebsherd bereits umgebende Gewebe oder die Lymphknoten befallen hat. Sie geben auch Aufschluss über den Stoffwechsel der Tumorzellen und ihre Morphologie. „Weil wir Tumoren besser lokalisieren und charakterisieren können, verhilft uns die MRT zu großen Therapie-Erfolgen“, sagt Wolfhard Semmler.

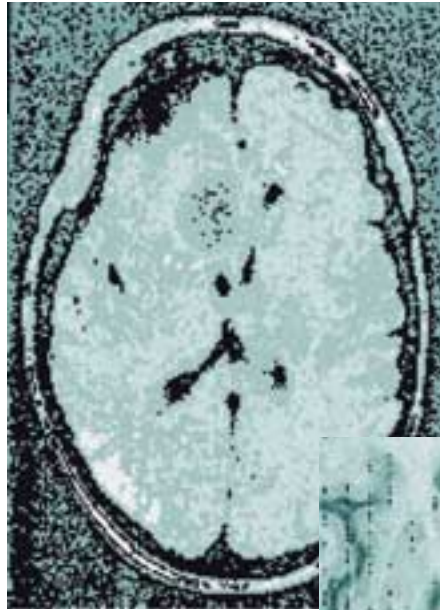
Das Krebsforschungszentrum arbeitet fast von Anfang an mit der Magnetresonanztomographie: 1983 kamen die ersten Geräte nach Deutschland, schon 1984 stand der erste Tomograph im Zentrum – damals wurde das riesige Gerät noch in einer Art Baracke neben einem Hubschrauberlandeplatz untergebracht. Momentan hofft das Zentrum auf einen neuen Tomographen mit einer gigantischen Magnetfeldstärke von sieben Tesla. In Europa gibt es bisher nur einen Tomographen dieser Feldstärke, der zurzeit an der Universität Magdeburg eingerichtet wird. „Ein so starker Tomograph liefert uns eine höhere Auflösung der Bilder und ermöglicht schnelleres Messen. Zudem lässt sich der Stoffwechsel der Tumorzellen besser beobachten“, sagt Semmler. „Insgesamt können wir also den Krebs besser diagnostizieren und auch besser verfolgen, wie gut die Therapie anschlägt.“

Der Fortschritt der MRT-Technik in der Medizin sei unaufhaltsam, meinen Experten. Dabei halten sie nicht einmal für hinderlich, dass ein Magnetresonanztomograph zwischen 1,5 und sieben Millionen Euro kostet und die Untersuchungen entsprechend zu Buche schlagen. Das wichtigste Argument: Die Technik verkürzt zugleich den teuren Kran-

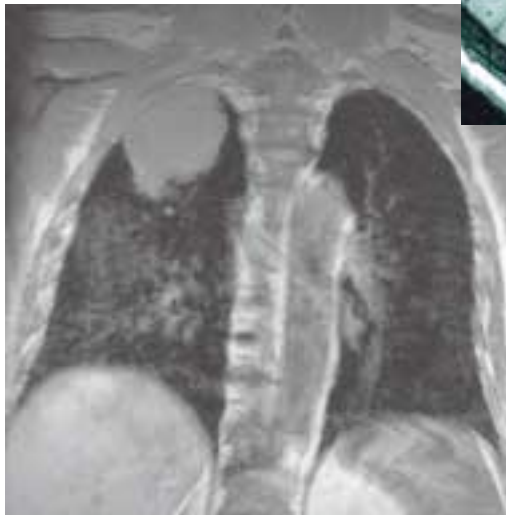
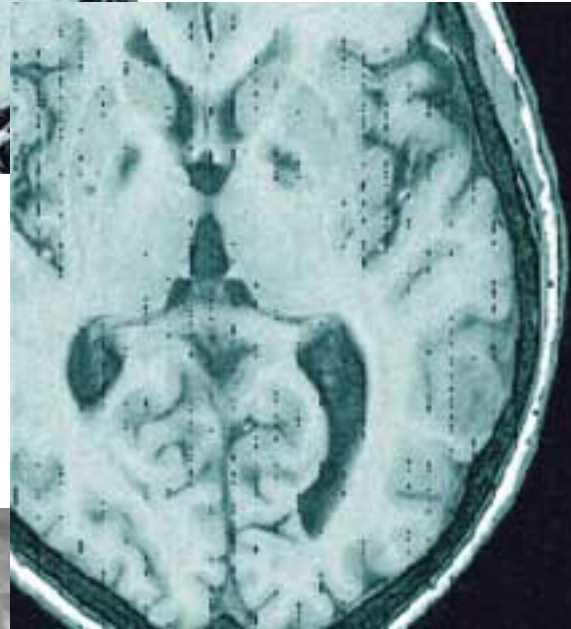
kenhausaufenthalt, weil eine eindeutige Diagnose erheblich schneller möglich ist.

Wissenschaftler arbeiten deshalb bereits an weiteren Anwendungen – etwa der „funktionellen MRT“: Dabei werden nicht einfach Momentaufnahmen aus dem Körper gemacht. Vielmehr können einzelne Organe auf Grund ihrer Stoffwechselaktivität in Echtzeit bei der Arbeit beobachtet werden.

„Die MRT ist heute ein Milliardenmarkt“, sagt Jens Frahm vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen. Wie reich man mit ihr werden kann, demonstrierte jüngst ein weiterer Pionier auf dem Gebiet. In ganzseitigen Anzeigen



Qualität von MRT-Aufnahmen im Wandel der Zeit: Hirn-Querschnitte von 1984 (oben) und 2002 (Mitte). Moderne Geräte bilden sogar Herz und Lunge detailliert ab (unten).



in Washington Post und New York Times, die üblicherweise zwischen 80 000 und 100 000 Dollar kosten, verbreitete der US-Amerikaner Raymond Damadian, dass er die diesjährige Wahl der Medizin-Nobelpreisträger für „schändliches Unrecht“ halte. Fassungslos habe er auf den Computer-Bildschirm gestarrt, erzählt der 67-Jährige, als die Nobelpreisträger bekannt gegeben wurden und er nicht dabei war.

Tatsächlich stand am Anfang seiner Karriere eine durchaus Nobelpreis-würdige Entdeckung: Dama-

dian bemerkte, dass sich Atomkerne in Tumoren im Magnetfeld anders verhalten als in gesundem Gewebe. Das war schon 1971, also zwei Jahre vor Lauterburs ersten Berichten über die MRT in der Biologie. Anders als Lauterbur und Mansfield gelang es Damadian jedoch nicht, sein MRT-Verfahren in die medizinische Praxis zu bringen.

Dennoch profitierte er von einem bereits 1972 erworbenen Patent: 1978 erhielt er von der Medizintechnik-Industrie rückwirkend 129 Millionen Dollar und gründete seine eigene Firma zum Verkauf von Magnetresonanz-Tomographen.

Und – Ironie der Geschichte – ausgerechnet der Pionier auf dem Gebiet hat dagegen nichts vom Erfolg der Methode gehabt: Anfang der Siebzigerjahre war es Paul Lauterbur nämlich nicht gelungen, seine damalige Universität Stony Brook davon zu überzeugen, die Erfindung zum Patent anzumelden. Begründung der Hochschule: Sie werde ohnehin nichts abwerfen.

Christina Berndt

Fitmacher für die Wissenschaft

Interview mit Peter Lange, Kuratoriumsvorsitzender des Deutschen Krebsforschungszentrums

Das Kuratorium des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) stellt die forschungspolitischen und finanziellen Weichen für das Zentrum. Es setzt sich zusammen aus Vertretern des Bundes, des Landes Baden-Württemberg sowie aus Wissenschaftlern des Krebsforschungszentrums, der Universität Heidelberg und weiterer Forschungseinrichtungen. Das Gremium muss unter anderem Schritten zustimmen, die die Planung der Forschungsprogramme, die Berufung von Professoren und Abteilungsleitern oder Tariffragen betreffen. „einblick“ fragte den Vorsitzenden des Kuratoriums, Ministerialdirigent Dr. Peter Lange aus dem Bundesforschungsministerium, wie er die Zukunftsperspektiven des Krebsforschungszentrums einschätzt.

? *Herr Dr. Lange, seit einem Jahr sind Sie Kuratoriumsvorsitzender des Deutschen Krebsforschungszentrums. Wie gefällt Ihnen Ihr neues Amt?*

Es gefällt mir ausgezeichnet. Ich empfinde es als große Ehre und Herausforderung, eine der wichtigsten deutschen Forschungseinrichtungen auf medizinischem Gebiet zu begleiten und dazu beizutragen, dieses Zentrum innerhalb Deutschlands und Europas zu positionieren und für den weltweiten Wettbewerb fit zu halten. Die deutsche Wissenschaft steht in einer internationalen Konkurrenzsituation, bei der es darauf ankommt erfolgreich mitzuwirken.

? *Welche konkreten Ziele verfolgen Sie als Kuratoriumsvorsitzender des Zentrums?*

Wichtigstes Ziel in diesem Jahr war es zum einen, einen jungen, dynamischen neuen Stiftungsvorstand zu finden, und zum anderen, das DKFZ als eine der führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Krebsforschung mit der universitären Forschung enger zu verzahnen. Das Zentrum ist als Leitinstitution der Gesundheitsforschung in der Lage, die deutsche Krebsforschung noch besser zu strukturieren und voranzutreiben.

Welche Veränderungen wird das Zentrum in den nächsten Jahren zu bewältigen haben?

Nachdem die programmorientierte Förderung eingeführt ist und die erste Begutachtung für das Krebsforschungszentrum sehr erfolgreich verlief, wird



es jetzt zunächst darum gehen, die Empfehlungen der Begutachtung umzusetzen und einige Korrekturen aufgrund des Ergebnisses vorzunehmen. Zweitens wird es eine wichtige und sicher nicht leichte Aufgabe für das DKFZ sein, das Comprehensive Cancer Center zusammen mit der Universität voranzutreiben. Drittens hat das Zentrum ein großes Potenzial im Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie. Daher würde ich mir eine noch engere Kooperation mit Industriepartnern zum gegenseitigen Nutzen wünschen.

? *Welche Rezepte schlagen Sie vor, damit das Deutsche Krebsforschungszentrum auch künftig angesichts knapper Mittel international konkurrenzfähig bleibt?*

Es ist nicht ganz einfach, ad hoc gute Ratschläge zu geben. Ich möchte das auch gar nicht versuchen,



weil es eigens dafür ein Wissenschaftliches Komitee gibt, das sich darüber intensiv Gedanken macht. Wichtig ist natürlich, internationale Partnerschaften zu suchen, um Synergien zu schaffen und mit diesen Partnern zusammen die weltweite Szene entsprechend den Fähigkeiten des DKFZ zu gestalten.

? *Wie können junge Forscher, die ins Ausland abgewandert sind, zurückgewonnen werden?*

Es ist eine wichtige Aufgabe, diesen jungen Wissenschaftlern die Chance zu geben, nach Deutschland zurückzukehren. Die Maßnahmen, die das Zentrum hier schon ergriffen hat – etwa die Etablierung der Boverti-Nachwuchsgruppen –, zeigen bereits erste Erfolge. Ich glaube, auf diesem Weg muss man weitergehen, damit junge Forscher die Erfahrungen, die sie im Ausland gewonnen haben, hier zu Lande in eigene Projekte und Arbeiten umsetzen können. Ich glaube, in diesem Punkt besitzt das Krebsforschungszentrum einen großen Vorteil gegenüber den Universitäten.

? *Ist die Struktur des Öffentlichen Dienstes in einer Großforschungseinrichtung wie dem DKFZ angesichts des hohen Veränderungsdrucks in der Wissenschaft noch zeitgemäß?*

Grundsätzlich kann der Öffentliche Dienst sehr unterschiedlich organisiert sein. Ich glaube, dass auch in dieser Struktur genügend Flexibilität und Dynamik enthalten ist, um den Bedürfnissen und Besonderheiten einer international aufgestellten Institu-

tion wie dem DKFZ gerecht zu werden. Es gibt aber auch immer wieder Bereiche, in denen die Regelungen des Öffentlichen Dienstes hinderlich oder problematisch sind. Dort muss man Überlegungen anstellen, wie man die Rahmenbedingungen so verändern kann, dass sie einerseits den Zielen des Zentrums und andererseits den Bedürfnissen der Mitarbeiter Rechnung tragen.

? *Wo muss die deutsche Forschungslandschaft systematisch verändert werden?*

Ich glaube, die deutsche Forschungslandschaft muss sich der Notwendigkeit stellen, dass wir ein Europa der Wissenschaft bilden müssen. Sie hat die Schwierigkeit, sehr breit und föderal organisiert zu sein, was in manchen Zeiten und Bereichen ein großer Vorteil sein kann, aber bei der Entstehung des wissenschaftlichen Europas durchaus Probleme aufwirft, weil die einzelnen Einheiten zu klein und für Europa zu wenig sichtbar sind. Daher besteht die Notwendigkeit, Strukturen innerhalb Deutschlands zu entwickeln, die die Bedeutung der Forschung in Europa voranbringen und festigen. Erforderlich ist eine stärkere Konzentration auf regionale oder nationale Kernkompetenzen, so dass deutsche Forscher nicht nur als kleine Gruppe aktiv sind, sondern in größeren Verbänden in Europa den Wettbewerb mit amerikanischen Forschungseinrichtungen suchen und bestehen können.

? *Zurück zum DKFZ: Wie beurteilen Sie die Zukunftsfähigkeit dieser Institution?*

Die Zukunftsfähigkeit des Zentrums ist meiner Einschätzung nach hervorragend. Die Forschungseinrichtung befindet sich in einer sehr guten Verfassung und besitzt exzellente Voraussetzungen: Sie hat hervorragende Wissenschaftler, eine gute Infrastruktur und jetzt auch einen neuen, jungen Wissenschaftlichen Stiftungsvorstand mit Visionen, der das Zentrum am Beginn des 21. Jahrhunderts an die Spitze der europäischen oder sogar weltweiten Krebsforschung führen kann.

Das Gespräch führte Julia Rautenstrauch.

Wächter der Strahlen

Das Bundesamt für Strahlenschutz sichert den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Strahlungsschäden



Sehen oder fühlen kann man sie nicht. Und doch können bestimmte Strahlungen sehr gefährlich sein für den menschlichen Körper. „Strahlung ist eine Energieform, die sich als elektromagnetische Welle – oder als Partikelstrom – durch Raum und Materie ausbreitet“, erläutert Wolfram König, Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS). Nur wenige Strahlungsarten kann der Mensch überhaupt wahrnehmen, für die meisten hat er jedoch keine Sinnesorgane. Um Menschen und Umwelt vor gefährlichen Strahlen zu schützen, braucht es daher Forschung, Beratung, Information und Vorsorge. Und genau das sind die Aufgaben, die das BfS wahrnimmt. 730 Mitarbeiter am Hauptsitz in Salzgitter sowie in weiteren Dienststellen wie München, Berlin oder Freiburg sind damit beschäftigt, die Wirkungen von verschiedenen Strahlungsarten zu erforschen, die Politik zu bera-

ten und die Bevölkerung zu informieren. Wenn der Castor-Transport Richtung Gorleben rollt oder die Debatten um Handys und Mobilfunksendemas-ten in den Medien widerhallen, dann hat das BfS Hochkonjunktur: Wie gefährlich sind die Strahlen wirklich, denen Menschen tagtäglich wissentlich oder unwissentlich ausgesetzt sind?

Die Wissenschaft teilt die Strahlung in zwei Gruppen ein – ionisierende und nicht-ionisierende Strahlung. Ionisierende Strahlung hat eine so hohe Energie, dass sie „bei der Durchdringung von Stoffen an Atomen und Molekülen Ionisationsvorgänge auslöst“, sagt König. Die Röntgenstrahlung zählt ebenso zu dieser Kategorie wie die verschiedenen Strah-

*Das BfS hat sie im Blick:
Strahlen und ihre potentiellen
Risiken.*

Patienten in Strahlentherapie und Röntgendiagnostik oder als Überlebende von Atombombenabwürfen wie in Hiroshima längere Zeit hohen Dosen ionisierender Strahlung ausgesetzt waren. Das BfS führt selbst eine der weltweit größten epidemiologischen Studien bei Bergleuten durch, die im erzgebirgischen Uranerzbergbau einer hohen Strahlenbelastung unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg ausgesetzt waren. Wie König erläutert, handelt es sich dabei um eine so genannte Kohortenstudie: „Bei rund 60 000 ehemaligen Beschäftigten der Firma

lungenarten, die beim Zerfall von Atomkernen freigesetzt werden. Dass alle Arten ionisierender Strahlung Leukämien und Krebs auslösen können, daran besteht laut König „kein Zweifel“: Die Strahlung verursacht Veränderungen in der menschlichen Erbsubstanz, die dazu führen können, dass sich Tumorzellen bilden. Dabei kommt es natürlich darauf an, wie lange und in welcher Weise ein Mensch der Bestrahlung ausgesetzt ist. Und weil Krebs viele verschiedene Ursachen haben kann, machen die Wissenschaftler statistische Untersuchungen bei größeren Personengruppen: bei Menschen, die entweder in ihren Berufen – beispielsweise als Radiologen oder Beschäftigte in kerntechnischen Anlagen –, als

Wismut wird die Häufigkeit strahlenbedingter Krebserkrankungen untersucht. Im Vordergrund steht dabei die Verursachung von Lungenkrebs durch Radon.“ Dabei handelt es sich um ein radioaktives Edelgas, das beim Zerfall von natürlichem Uran in der Erdkruste als Zwischenprodukt entsteht und in die Atmosphäre freigesetzt wird.



Doch nicht nur radioaktive Stoffe senden Krebs auslösende Strahlen aus. Längst weiß man, dass auch ultraviolettes Licht, das zur nicht ionisierenden Strahlung gehört, Hautkrebs auslösen kann – was nach Königs Meinung noch immer viel zu wenig beachtet wird. Das BfS rät deshalb dringend, sich nicht mehr als nötig der direkten Sonneneinstrahlung auszusetzen und auch bei Solarien besondere Vorsicht walten zu lassen. In einer gemeinsamen Initiative waren BfS, die Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention e.V. und die Deutsche Krebshilfe 2001 gemeinsam an die Öffentlichkeit getreten, um auf die Risiken von Solarien gerade für junge Menschen und Personen mit empfindlichem Hauttyp aufmerksam zu machen. Der von König einberufene „Runde Tisch Solarien“ hat mit der Festlegung von Mindeststandards für Sonnenbänke einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zu mehr Gesundheitsschutz erzielt.

Bei anderen nicht ionisierenden Strahlungen haben die Forscher zwar Hinweise auf mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen, aber „die Befunde sind nicht so eindeutig.“ Beispiel Mobiltelefone: Sie sind aus dem Alltagsleben vieler Deutscher kaum noch weg zu denken. Doch beim mobilen Telefonieren mit dem Handy entstehen elektromagnetische Felder. Deren Strahlung ist mit der ionisierenden in ihrer Wirkung nicht vergleichbar. Doch ein Gesundheitsrisiko kann die Wissenschaft bislang nicht völlig ausschließen. „Aber es kann – wenn es vorhanden ist – nur ein sehr geringes Risiko sein, sonst wäre es schon wissenschaftlich bewiesen worden“, sagt König. Aus Vorsorgegründen rät das BfS deswegen, sich so wenig wie möglich der direkten Strahlung auszusetzen – beispielsweise lieber mal eine SMS in die Tastatur zu tippen, anstatt das Handy für ein Gespräch direkt an den Kopf zu halten. Und Dauergespräche sollte man sowieso lieber vom Festnetz aus führen, um sich nicht unnötig lang der Strahlung auszusetzen. Im groß angelegten Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm, das vom Bundesumweltministerium und dem BfS initiiert wurde, werden seit 2002 bis voraussichtlich 2006 die Wirkungen und Mechanismen dieser Technologie untersucht – und dabei sollen auch Krebserkrankungen als mögliche

Folge der Strahlenexposition mit erfasst werden.

Mit einer besonderen Art ionisierender Strahlung hat sich König jüngst recht intensiv befasst – als Vorsitzender der Radarkommission. Die unabhängige Expertenkommission war im September 2002 vom Bundesverteidigungsministerium auf Empfehlung des Bundestages eingesetzt worden, um die Frage der Gefährdung durch Strahlung in früheren Radareinrichtungen der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee (NVA) zu klären. Insbesondere ging es darum, die gesundheitlichen Risiken zu bewerten, denen Mitarbeiter der Bundeswehr oder der NVA bei ihren Tätigkeiten in militärischen Radaranlagen ausgesetzt waren. Die 17 Wissenschaftler erzielten einen breiten Konsens in ihrer Bewertung, wie er in Kommissionen nur selten anzutreffen ist. Sie identifizierten eine Reihe von Tätigkeiten, bei denen die Betroffenen durchaus hohen Strahlungsdosen ausgesetzt waren – und das zum Teil bis in die achtziger Jahre hinein, bevor schließlich umfassende Strahlenschutzmaßnahmen eingeleitet wurden. „Die Kommission unterbreitete dem Ministerium eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen, damit die Betroffenen ihre Krankheit als berufsbedingt anerkannt bekommen“, erzählt König, den es freut, in dieser Sache ein so klares und konkretes Ergebnis vorlegen zu können – was bei der komplizierten Materie nicht immer einfach ist.

Damit Bürger über die Risiken aufgeklärt werden, sucht das BfS in den vergangenen Jahren verstärkt den direkten Kontakt. Die Internet-Seiten des Amtes unter www.bfs.de, kostenlose Informationsbroschüren oder auch ein Anruf direkt in Salzgitter beim Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sollen helfen, durch das Dickicht der Informationen eine Schneise zu schlagen. Denn das ist ja das Ziel des BfS: für die Sicherheit und den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schäden durch Strahlung zu arbeiten.

Claudia Baumgart

Eine Amerikanerin in Brüssel

Susan Kentner berät die Helmholtz-Wissenschaftler in Fragen der Forschungsförderung in Europa



Das Haus in der Rue du Trône 98 sieht auf den ersten Blick unspektakulär aus. Hinter der Backstein-Fassade befindet sich das Brüsseler Büro der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF). Die Generaldirektion Forschung und das Europäische Parlament erreicht man von hier aus in wenigen Minuten. Bis nach Heidelberg ins Deutsche Krebsforschungszentrum sind es dagegen rund 470 Kilometer – vier Stunden mit dem Auto, für die Zugfahrt braucht Dr. Susan Kentner noch länger. Als einer von sechs EU-Vertretern der HGF in Brüssel berät sie die Wissenschaftler der Zentren in Fragen der Drittmittelwerbung aus der Europäischen Union (EU) im Forschungsbereich Gesundheit – eine Aufgabe, die mit vielen Reisen verbunden ist. Auf ihrer Tour durch Deutschland besucht die gebürtige Amerikanerin regelmäßig noch zehn weitere Forschungszentren, allen voran das GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit in Neuherberg, das Max-Delbrück-Centrum in Berlin-Buch, die Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig und das Forschungszentrum Karlsruhe.

Eine enorme Vielfalt an Fördermöglichkeiten bietet die EU mit dem 6. Forschungsrahmenprogramm (FRP), das seit Ende 2002 läuft. Um in Zukunft stärker an europäischen Forschungsvorhaben mitwirken zu können und Kooperationen auf europäischer und internationaler Ebene zu intensivieren, hat die HGF im November 2002 das Büro in Brüssel eingerichtet. Von hier aus unterstützen die sechs HGF-Vertreter unter Leitung von Wilfried Kraus Forscher aus den Zentren in allen Angelegenheiten der EU-Forschungsförderung. Denn für die Wissenschaftler ist es keine leichte Aufgabe, in diesem Dickicht an spezifischen Programmen, Förderinstrumenten, Themenbereichen und Kooperationsformen den Durchblick zu behalten. Wie sollen sie entscheiden, welche Fördermaßnahme

für welches Projekt am besten geeignet ist, und wie formuliert man einen so Förderantrag, dass die Aussichten auf Bewilligung von Geldern am größten sind? Für

diese und viele andere Fragen bietet das Helmholtz-Büro in Brüssel seine Hilfe an. Wilfried Kraus hatte bereits vor rund vier Jahren während seiner Tätigkeit für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) erkannt, wie wichtig es für die deutsche Forschung ist, in Brüssel eine Lobby zu haben. Seit das DLR eine Vertretung in der europäischen Hauptstadt hat, ist sein Erfolg bei der Einwerbung von Forschungsgeldern viel größer. Das positive Vorbild war schließlich Anlass für die HGF, Vertretungen für alle Zentren in Brüssel einzurichten.

Durch die intensive Auseinandersetzung mit dem FRP und aufgrund der engen Verbindungen zur Europäischen Kommission kennen die Brüsseler HGF-Mitarbeiter die Bewertungskriterien und -verfahren gut und wissen auch genau, auf was es bei der Antragstellung ankommt. „Wir sehen uns als Dienstleister“, sagt Susan Kentner. „Wir wollen den Wissenschaftlern helfen, schnell und möglichst reibungslos an die Mittel zu kommen, die sie zur Durchführung ihrer Projekte benötigen. Bei Bedarf arbeiten wir die Anträge durch und kommentieren sie; zudem können wir rhetorische Tipps geben, um die Inhalte des geplanten Vorhabens besser zu vermitteln.“ Harte Arbeit, denn die drei Monate von der Ausschreibung bis zum Abgabetermin sind in der Regel schneller vorbei, als man denkt. Telefon und E-Mail sind für Susan Kentner und ihre Kollegen in Brüssel die wichtigsten Kommunikationsmedien, um ihrer Aufgabe gerecht zu werden.

Doch das persönliche Gespräch mit den Forschern ist oft unumgänglich, und deshalb ist Susan Kentner in regelmäßigen Abständen vor Ort in den HGF-Zentren. „Bei den Gesprächen mit den Wis-



senschaftlern ergeben sich für uns immer wieder neue Aspekte, die die Förderung eines Projekts im Zusammenhang mit Programmen aus anderen Bereichen interessant erscheinen lassen.“

Der Dialog dient auch dazu, den Forschern einen anderen Blickwinkel auf ihre Arbeit zu vermitteln. Denn im Gegensatz zu nationalen Förderprogrammen erfüllt die Forschung auf EU-Ebene keinen Selbstzweck, sondern ist politisch motiviert. Was heißt das? Das Rahmenprogramm dient zum einen der Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Industrie in der Europäischen Gemeinschaft, zum anderen soll die Entwicklung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit gefördert werden. Forschung und technologische Entwicklung sind auch wichtig, um andere politische Bereiche wie Verbraucher- oder Umweltschutz besser unterstützen zu können. Ein großer Block an Fördermaßnahmen des 6. FRP zielt darauf ab, die EU mittelfristig zum „wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt“ zu machen, wie es in der Kurzdarstellung des Programms heißt. Es soll ein Wirtschaftsraum entstehen, „der fähig ist, ein dauerhaftes Wirtschaftswachstum mit mehr und bes-



seren Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt zu erzielen“.

In einem zweiten großen Maßnahmenblock geht es um die Ausgestaltung des europäischen Forschungsraums. Die EU hat Programme entwickelt, mit denen sich strukturelle

Schwächen der europäischen Forschung bekämpfen lassen. Dies geschieht beispielsweise durch die Anerkennung und Förderung herausragender Kapazitäten in Form von Beihilfen, Preisen oder die Einrichtung von Lehrstühlen. Zudem werden Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur unterstützt, etwa wenn Kooperationspartner grenzüberschreitend Zugang zu Großgeräten erhalten. Hinzu kommen Rückkehr- und Wiedereingliederungsmaßnahmen, die den Forschern den Neuanfang in der europäischen Heimat nach einer Tätigkeit im außereuropäischen Ausland ermöglichen sollen. Das Programm soll zudem zur Stärkung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft beitragen und zum Beispiel die Öffentlich-





Kurze Wege in Brüssel: Zwischen dem Europäischen Parlament (links, rechte Seite Mitte und rechts) und der Generaldirektion Forschung (rechte Seite, oben) liegt das HGF-Büro. Von hieraus beraten Susan Kentner und ihre Kollegen in Fragen der EU-Förderung.

keit mehr für Wissenschaft und Wissenschaftskommunikation sensibilisieren.

Zu den sieben Schlüsselbereichen, die die EU im 6. FRP fördert, gehört unter anderem die funktionelle Genomik und ihre Anwendung im Dienst der Gesundheit. Dabei geht es neben der Grundlagenforschung zum Beispiel auch um die Entwicklung neuer Diagnoseverfahren, die Etablierung neuer Präventions- und Therapiewerkzeuge sowie um Populationsgenetik. Ein anderer Bereich betrifft Lebensmittelqualität und -sicherheit. Beide Themengebiete fallen ins Ressort von Susan Kentner. Für eine promovierte Literaturwissenschaftlerin scheint das ungewöhnlich – allerdings nur auf den ersten Blick: „Die Medizin hat mich eigentlich immer interessiert; ich hatte sogar mal überlegt, dieses Fach zu studieren, mich dann aber für Romanistik entschieden.“ Jahre später schloss sich dann der Kreis: Durch Tätigkeiten beim Heidelberger Springer Verlag und beim Verlag VCH in Weinheim hat sich Kentner intensiv mit Gesundheitsthemen auseinandergesetzt. Aus der Zeit bei Springer resultiert auch der erste Kontakt zum Deutschen Krebsforschungszentrum, denn durch den Verlag lernte sie Professor Harald zur Hausen kennen, den früheren Wissenschaftlichen Stiftungsvorstand des Zentrums. Nicht zuletzt durch diese Verbindung ist es Susan Kentner ein Anliegen, gegenüber der Europäischen Kommission verstärkt für die Förderung der



Krebsforschung einzutreten. „Wenn dieser Bereich mehr Aufmerksamkeit erhält und dadurch neue Förderangebote entstehen, haben wir auch bessere Möglichkeiten, Drittmittel einzuwerben. Immerhin kommt Deutschland als Mitglied der EU für 25 Prozent des EU-Forschungsbudgets auf – ausgeschöpft werden davon allerdings weniger als 20 Prozent.“

Die Arbeit im Brüsseler Büro, die ständigen Reisen und Gespräche mit den Wissenschaftlern sind anstrengend, aber sie machen zugleich viel Spaß – das sieht man Susan Kentner an. Auf die Frage, ob es ihr manchmal schwer fällt, sich immer wieder neu in die Anträge für Forschungsvorhaben einzuarbeiten, schüttelt die Amerikanerin den Kopf und sagt augenzwinkernd: „Da leuchten die Augen der Wissenschaftler immer so, wenn sie über ihr Projekt erzählen können.“ Noch ein Gespräch wartet an diesem Freitag auf Susan Kentner, bevor sie nach Hause fahren kann, nach Mannheim, denn dort ist die Wahlheimat der Amerikanerin. Bei ihrer Familie und Freunden sowie ihrem Hobby, der Musik, findet sie ihren Ausgleich. Für die Teilnahme an Orchesterproben in Mannheim fehlt zwar längst die Zeit, dafür steht seit kurzem der Flügel in ihrer Zweitwohnung in Brüssel – nur 20 Minuten entfernt vom Haus in der Rue du Trône.

Dagmar Anders

Dicke Luft in der Familie

Passivrauchen gefährdet die Gesundheit von Kindern –
vor und nach der Geburt



„Rauchen in Anwesenheit von Kindern kommt einer Körperverletzung gleich“ – diese Aussage stammt nicht von einem militanten Nichtraucher, sondern basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen. Denn das Ausmaß der Gesundheitsschäden durch Passivrauchen ist groß – gerade bei Kindern, da sie viel empfindlicher als Erwachsene auf Schadstoffe im Tabakrauch reagieren. Deshalb haben sich das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) und die Stiftung Kindergesundheit München zusammengetan und die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Folgen des Passivrauchens bei Kindern in einer Broschüre zusammengefasst. Darin geben die Verfasser konkrete Handlungsempfehlungen für eine konzertierte Aktion zum Schutz der Gesundheit insbesondere der jungen Generation.

In Deutschland lebt zirka die Hälfte aller Kinder unter sechs Jahren in einem Raucherhaushalt, bei den 6- bis 13-Jährigen zwei Drittel. Mindestens sechs Millionen Kinder unter 13 Jahren wachsen somit als Passivraucher auf. Oft beginnt das passive Mitrauchen schon vor der Geburt: Rund 20 Prozent aller Schwangeren rauchen während der gesamten Schwangerschaft. Damit werden in Deutschland jährlich 154 000 Kinder geboren, die im Mutterleib Rauchschaadstoffen ausgesetzt waren.

Insgesamt enthält der Tabakrauch etwa 4000 Chemikalien, von denen viele giftig, einige Krebs erregend sind – darunter Benzol, Formaldehyd und Cadmium. Viele dieser Giftstoffe können durch den Mutterkuchen in den Blutkreislauf des Fötus gelangen und diesen schädigen. Nikotin zum Beispiel verringert den Blutfluss durch den Mutterkuchen, wodurch es zu einer schlechten Durchblutung der Gewebe des Ungeborenen kommt. Kinder von rauchenden Müttern haben ein geringeres Geburtsgewicht, einen kleineren Kopfumfang und ein vermindertes Längenwachstum. Außerdem sind bei ihnen bestimmte Fehlbildungen häufiger, beispielsweise Lippen-Gaumenspalten. Bei Raucherinnen sind auch die Frühgeburtenrate und die Säuglingssterblichkeit höher. „Gibt eine werdende Mutter allerdings während der ersten 13 Wochen ihrer Schwangerschaft das Rauchen auf, hat sie in etwa das gleiche Risiko einer Totgeburt oder einer Säuglingssterblichkeit wie diejenigen Mütter, die bereits von Beginn der Schwangerschaft an nicht geraucht haben“, so die wissenschaftlichen Erkenntnisse, die Dr. Annette Bornhäuser und Dr. Martina Pötschke-Langer vom Krebsforschungszentrum in der Informationsbroschüre „Passivrauchende Kinder in Deutschland – Frühe Schädigungen für ein ganzes Leben“ zusammengestellt haben.

Passivrauchen verzögert bei Säuglingen und Kleinkindern das Wachstum der Lungen, so dass sie ein erhöhtes Risiko für akute und chronische Atemwegserkrankungen haben – etwa Husten, Lungenentzündung, Bronchitis oder Asthma. Außerdem treten bei ihnen häufiger Mittelohrentzündungen auf. Bei Erwachsenen kann Passivrauchen Lungenkrebs verursachen – Wissenschaftler gehen davon aus, dass dies auch bei Kindern zu genetischen Schäden führt, die den ersten Schritt in der Entwicklung zu einer Krebszelle bedeuten.



Das Krebsforschungszentrum und die Stiftung Kindergesundheit wollen mit der Publikation dieser Erkenntnisse aber nicht nur wachrütteln, sondern konkrete Handlungsempfehlungen geben, Kinder wirkungsvoll vor dem Passivrauchen zu schützen. Dies stellt eine Herausforderung für unsere Gesellschaft dar, da es keine rechtlichen Möglichkeiten zum Schutz vor Passivrauchen in der Privatsphäre gibt. Das DKFZ empfiehlt vier Strategien, die sich gegenseitig ergänzen:

Erstens können verhältnisorientierte Maßnahmen die Veränderung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen bewirken: So sollte beispielsweise in öffentlichen Einrichtungen, die häufig von Kindern besucht werden, Rauchen verboten werden. Dazu gehören neben Kindergärten, Schulen und Sportstätten auch Einkaufszentren, Gastronomie und öffentliche Transportmittel.

Zweitens bauen die Gesundheitslobbyisten auf die Medien, die in Kampagnen über Maßnahmen zum Schutz vor Passivrauchen aufklären und informieren sollen – zum Beispiel darüber, dass es keinen unteren Schwellenwert gibt, unterhalb dessen Tabakrauch nicht gesundheitsschädlich wäre.

Diese Informationskampagnen sollen sich auch an Eltern, Angehörige von Gesundheitsberufen, Lehrer und andere Meinungs-Multiplikatoren richten.

Wichtiger dritter Punkt ist die Unterstützung der Tabakentwöhnung und Minderung der Tabakrauchbelastung. Hier können zum Beispiel Ärzte und Hebammen die günstige Motivationslage einer Schwangeren nutzen und die werdenden Eltern über die Vorteile einer Tabakentwöhnung aufklären und

sie dabei unterstützen. Kinderärzte sollten Eltern motivieren, mit dem Rauchen aufzuhören, oder wenn dies nicht klappt, die Eltern bestärken, nie in der Nähe des Kindes und möglichst nur außerhalb der Wohnung zu rauchen. Angehörige von Gesundheitsberufen können auf die verschiedenen nationalen oder lokalen Rauchertelefone verweisen.

Die vierte Maßnahme zielt darauf, die Macht der Tabakindustrie einzudämmen; nicht zuletzt wird der Erfolg einer konzertierten Aktion zum Schutz der Kinder vor Tabakrauch davon abhängen, ob der Einfluss der Zigarettenindustrie auf Politiker und andere Entscheidungsträger zurückgedrängt wird. Das Recht von Kindern auf eine gesunde, rauchfreie Umgebung muss Vorrang haben vor den wirtschaftlichen Interessen eines Industriezweigs, der wesentlich ein Produkt vertreibt und bewirbt, das bei bestimmungsgemäßen Gebrauch einen großen Teil seiner Konsumenten – und unfreiwilligen Mitkonsumenten – krank macht.

Maren Schenk

Die Broschüre kann beim Deutschen Krebsforschungszentrum unter who-cc@dkfz.de angefordert werden.

Zu Risiken und Nebenwirkungen...

Schulmediziner und Anhänger unkonventioneller Behandlungsmethoden im Widerstreit

Menschen, die erfahren, dass sie Krebs haben und vermutlich daran sterben werden, greifen oft nach jedem Strohhalm. Dazu gehören auch unkonventionelle Krebstherapien. Können diese das Leben verlängern, wie es viele Betroffene hoffen? Eine nor-



Immer wieder gibt es Kontroversen über die Wirksamkeit der Schulmedizin auf der einen Seite und unkonventionellen Heilmethoden auf der anderen.

wegische Studie, die im Frühjahr 2003 im European Journal of Cancer veröffentlicht wurde, kommt zu dem Schluss: nein. Krebspatienten, die angegeben, mit unkonventionellen Heilmethoden behandelt worden zu sein, starben sogar etwas häufiger im Beobachtungszeitraum von acht Jahren als diejenigen, die sich nur auf die Schulmedizin verließen. Schaden unkonventionelle Verfahren in der Onko-

logie also eher? Diesen Schluss zu ziehen wäre voreilig. Die Tücken stecken in der Methodik der Studie.

In fünf norwegischen Kliniken, die Krebs konventionell mit Operation, Radio- und Chemotherapie behandeln, wurden 642 Patienten gefragt, ob sie eine unkonventionelle Heilmethode verwenden. Alle Befragten hatten einen bösartigen Tumor im fortgeschrittenen Stadium. Von ihnen setzten 112 auch auf die so genannte Komplementärmedizin einschließlich Geistheilung, Diäten, Homöopathie, Reflexzonen-Behandlung, Vitamine in sehr hoher Dosierung, Immuntherapien mit Antikörpern und Heilkräutern. Entspannungsmethoden, Psychotherapien, die Teilnahme an Selbsthilfegruppen oder Änderungen des Lebensstils wie Sport wurden nicht zu den unkonventionellen Verfahren gezählt, berichten die Autoren der Studie, Professor Terje Risberg von der Onkologischen Klinik der Universität Tromsø und Kollegen vom Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York. Acht Jahre nach der Befragung recherchierten die Forscher, wie es den Patienten ging und konnten

zu diesem Zeitpunkt die Daten von 515 Kranken auswerten. 350 waren gestorben: 79 Prozent in der Gruppe, die so genannte Alternativmedizin nutzte, und 65 Prozent in der Gruppe, die ausschließlich bei Schulmedizinern in Behandlung war. Selbst wenn die Forscher Unterschiede bezüglich Alter der Patienten, Stadium und Art des Tumors oder in den konventionellen Behandlungsmethoden berücksichtigten, blieb ein Vorteil für jene, die sich allein auf die Schulmedizin stützten, fanden Risberg und Kollegen.

Die Anwendung von unkonventionellen Heilmethoden korreliert zwar mit einer kürzeren Überlebenszeit, aber es gebe vermutlich keinen kausalen Zusammenhang, so die Autoren. „Die komplementären Methoden, die unsere Patienten im Fragebogen angaben, schaden mit großer Wahrscheinlichkeit nicht.“

Aber wie lassen sich die Unterschiede in der Überlebensdauer erklären? Eine Möglichkeit wäre, dass Patienten, die unkonventionelle Heilmethoden ausprobieren, wirksame konventionelle Verfahren ablehnen, meinen die Forscher. Eine andere, dass die Nutzer dieser Verfahren kränker waren, als die Ärzte annahmen und dass die Patienten auch ein besseres Gefühl für die Schwere ihrer Krankheit hatten. Angesichts dessen tendierten sie eher dazu, ihre Hoffnung in die so genannte Komplementärmedizin zu setzen.

„Die Fragestellung ist natürlich sehr interessant für Patienten und Ärzte“, sagt Dr. Lutz Edler, der die Abteilung Biostatistik im Deutschen Krebsforschungszentrum leitet. „Aber es gibt zu den Methoden dieser Studie jede Menge offener Fragen, und

dadurch wird eine Interpretation der Daten sehr schwierig.“

Nach Meinung Edlers hat die neue Studie eine wesentliche methodische Schwäche, die sie mit vielen anderen zu diesem Thema publizierten Untersuchungen teilt: Die Daten wurden rückwirkend (retrospektiv) erhoben. Meist gibt es dann



keine einheitlichen Kriterien, nach denen Patienten überhaupt in die Studie aufgenommen wurden. Außerdem wurden die Krebspatienten nicht nach dem Zufallsprinzip in die Gruppe mit ausschließlich konventioneller Krebstherapie oder „alternativer“ Behandlung verteilt. „Die Vergleichsgruppen können sich also von vornherein in Merkmalen unterscheiden, die unabhängig von der Therapie einen Effekt auf die untersuchten Parameter haben“, so Edler.

Eine ähnliche Problematik sieht er bei Studien zur Misteltherapie. Diese seit langem populäre Behandlung soll die Immunabwehr von Krebspatienten stärken und unerwünschte Wirkungen konventioneller Behandlungsmethoden wie beispielsweise Infektanfälligkeit mildern.



Konventionelle Methoden und alternative Therapieformen existieren nebeneinander. Ob unkonventionelle Verfahren den Patienten wirklich nützen, lässt sich anhand vorliegender Studien nicht beurteilen, da diese methodische Schwächen aufweisen.



In deutschen Medien wurde 2002 eine Studie mit 1422 Krebspatienten so interpretiert, dass ein Mistelpräparat, ergänzend zur Chemotherapie gegeben, die Sterblichkeit der Tumorpatienten deutlich senken könne und die Lebensqualität verbessere. „Diese Schlussfolgerung ist wegen grundlegender methodischer Schwächen der Studie nicht zulässig“, meint Edler.

Auch Professor Ernst-Dietrich Kreuser und Dr. Heribert Stauder von der Klinik für Internistische Onkologie am Krankenhaus Barmherzige Brüder in Regensburg kommen bei einer Bewertung von Studien mit standardisierten Mistelpräparaten zu dem Schluss: In keiner der Untersuchungen lässt sich eine direkte Anti-Tumorwirkung nachweisen, weder im Hinblick auf eine Verbesserung des Krankheitsverlaufs, noch in Bezug auf die Überlebensraten der Patienten, wie die Krebsmediziner im Jahr 2002 in der Zeitschrift Onkologie berichteten.

Während die Kontroversen über die Bedeutung von unkonventionellen Methoden in der Krebstherapie unter den Wissenschaftlern schon über zehn Jahre anhalten, stimmen die Patienten mit den Füßen ab. Schätzungen zu Folge wünschen sich mehr als die Hälfte der Krebskranken unkonventionelle Behandlungsverfahren. Vor allem Patienten mit einer schlechten Prognose interessieren sich dafür, ergab eine Auswertung der Anfragen beim Krebs-

informationsdienst (KID) des Deutschen Krebsforschungszentrums.

„Wir sollten ein offenes Ohr haben für die Wünsche, die Patienten mit unkonventionellen Behandlungen verbinden“, sagt Dr. Markus Horneber, der an der Medizinischen Klinik V des Klinikums Nürnberg die Arbeitsgruppe „Biologische Krebstherapie“ leitet. Ein solches Gespräch biete die Möglichkeit herauszufinden, wie die Patienten ihre Krankheit subjektiv erlebten und was ihnen bei der konventionellen Behandlung fehle, was sie also mit einer alternativen Therapieform konkret erreichen wollten. „Es kann sein, dass der Patient noch Schmerzen hat und eine zusätzliche Schmerztherapie benötigt, vielleicht hat er aber auch ein seelisches Problem, eine tiefe Depression zum Beispiel. Der Kranke erkundigt sich zwar nach einer Misteltherapie, möchte aber eigentlich etwas gegen seine anhaltend schlechte Stimmung tun und benötigt eine antidepressive Behandlung. Das müssen wir mit dem Patienten gemeinsam herausfinden“, so Horneber weiter. Werde dann immer noch eine unkonventionelle Behandlungsmethode gewünscht, gelte es, unvoreingenommen Chancen und Risiken aufzuzeigen, soweit diese bekannt seien. „Und wenn die Patienten eine unkonventionelle Therapieform anwenden, rate ich: Ziehen Sie regelmäßig Bilanz!“

Nicola Siegmund-Schultze

Haut(e) couture

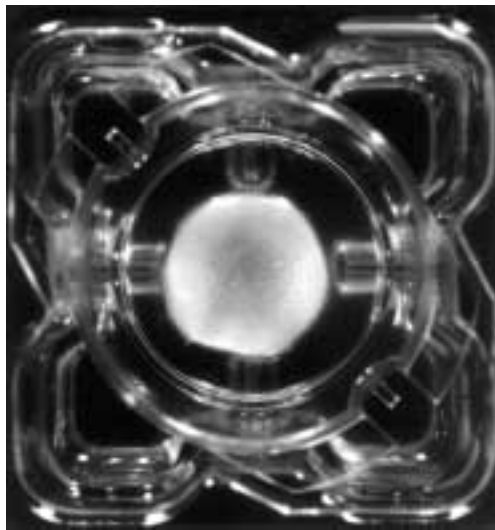
Künstliche Hautmodelle helfen Forschern, die Entstehung von Krebs besser zu verstehen

Die Haut ist beim Erwachsenen mit einer Fläche von fast zwei Quadratmetern und einem Gewicht von bis zu zwölf Kilogramm ein äußerst (ge-)wichtiges Organ – das allerdings den meisten Menschen, nach ihren Organen befragt, nicht unbedingt als Erstes einfällt. Dabei übernimmt die Haut eine Vielzahl wichtiger Funktionen: Sie verhindert beispielsweise das Eindringen von Wasser, das Austrocknen des Körpers und schützt uns vor Hitze und Kälte, vor mechanischen Verletzungen und vor Krankheitserregern. Außerdem speichert sie Nährstoffe, scheidet Abfallprodukte des Stoffwechsels aus, ist an der Immunabwehr beteiligt – und ist ein Sinnesorgan.

Die Haut besteht aus drei Schichten, nämlich der von außen sichtbaren Oberhaut (Epidermis), der darunter liegenden Lederhaut (Dermis) und der Unterhaut (Subcutis). In der Epidermis liegen mehrere Lagen hornbildender Zellen, die Keratinozyten, übereinander. Die unterste Lage dieser Zellen liegt auf der so genannten Basalmembran – der Grenzschicht zwischen Epidermis und Dermis. Über diese Membran versorgt sich die Epidermis mit Nährstoffen und entsorgt Abbauprodukte des Stoffwechsels. In der Epidermis befinden sich darüber hinaus Pigmentzellen (Melanozyten) sowie Zellen der Immunabwehr. Die Dermis, ein faserreiches Bindegewebe, enthält vorwiegend Fibroblasten. Diese Zellen sind zuständig für die Produktion von Kollagen- und Elastinfasern, die der Haut Widerstandsfähigkeit, Geschmeidigkeit und Elastizität verleihen. Auch Blutgefäße sowie spezialisierte Nervenfasern zur Wahrnehmung von Druck, Berührung, Schmerz und Temperatur sind hier angesiedelt. Die Subcutis schließlich besteht vor allem aus Fettgewebe und dient als Kälteschutz und Energiespeicher. Hier befinden sich unter anderem Haarwurzeln, Talg- und Schweißdrüsen.

Mit dem Aufbau und dem Wachstum der Haut, insbesondere mit den Wechselwirkungen, die zwischen Epidermis und Dermis ablaufen, beschäftigt sich im Deutschen Krebsforschungszentrum ein Forscherteam der Abteilung Differenzierung

und Karzinogenese unter der Leitung von Professor Norbert E. Fusenig. Ein Meilenstein der Forschung dieser Abteilung war die Entwicklung eines künstlichen Haut-Modells, des so genannten In-vitro-Hautäquivalents. „Mit diesem In-vitro-Modell können wir die Vorgänge, die in der Haut ablaufen, besser als in einem lebenden Gesamtorganismus – also ‚in vivo‘ – studieren“, erklärt Dr. Hans-Jürgen Stark, Leiter der Arbeitsgruppe „Hautäquivalente“. Mit dem In-vitro-Hautäquivalent können die Forscher eine der natürlichen Haut sehr ähnliche Situation nachbilden. Stark: „In diesem Modell wachsen Fibroblasten,

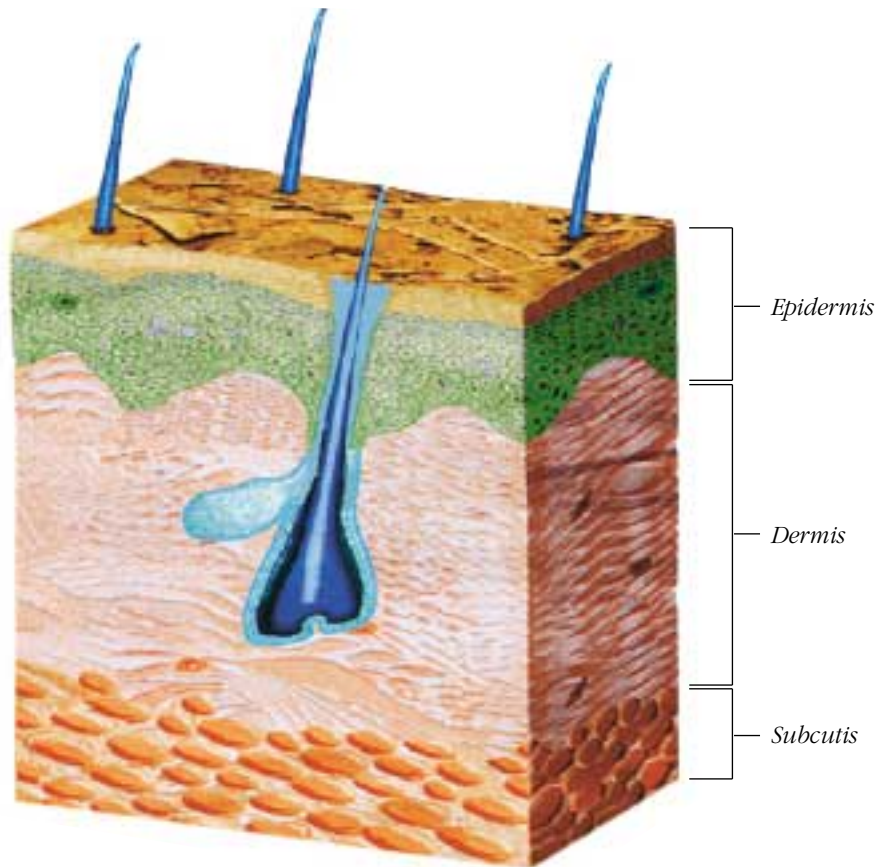


Anspruchsvoll: In speziellen Kulturschalen wird die natürliche Struktur der Haut nachgebildet.

die wir zuvor aus der menschlichen Dermis isoliert haben, eingebettet in der so genannten Matrix, einer Gelschicht aus Kollagen. Durch diese Matrix bewegen sich Nährstoffe ähnlich wie in der Basalmembran. „Die Einheit aus Fibroblasten plus Kollagenmatrix bezeichnen wir als dermales Äquivalent. Auf dieser Unterlage säen wir Keratinozyten aus, die vorher in Zellkultur gezüchtet worden sind.“ Wie in der natürlichen Haut sind diese Horn bildenden Zellen in diesem Modell an ihrer Oberfläche der Luft ausgesetzt. Mittels dieser Konstruktion sind die Zellen nun in der Lage, eine gut strukturierte und differenzierte Epidermis, vergleichbar der natürlichen Hautsituation, auszubilden.

Mit Hilfe der In-vitro-Hautäquivalente hat die Forschergruppe bereits verschiedene Regelkreise identifiziert, die zwischen Keratinozyten und Fibroblasten, zwischen Dermis und Epidermis bestehen. „Wir

Forscher richten den Aufbau des Hautmodells nach dem Vorbild der natürlichen Struktur aus.



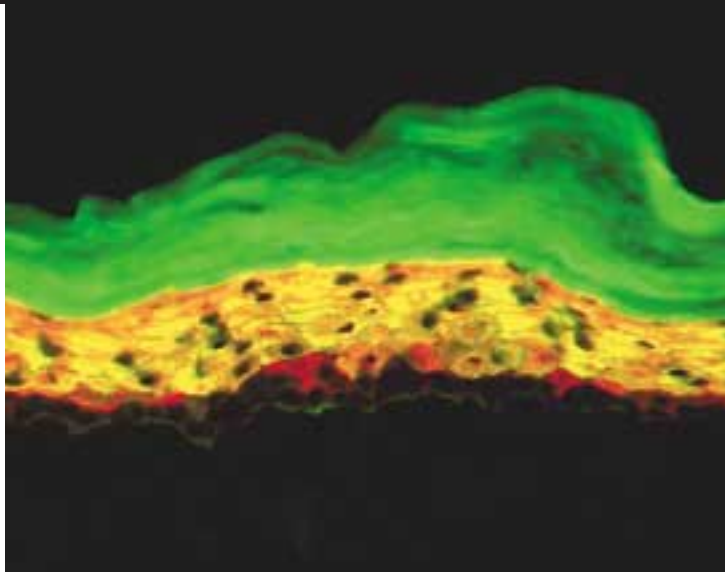
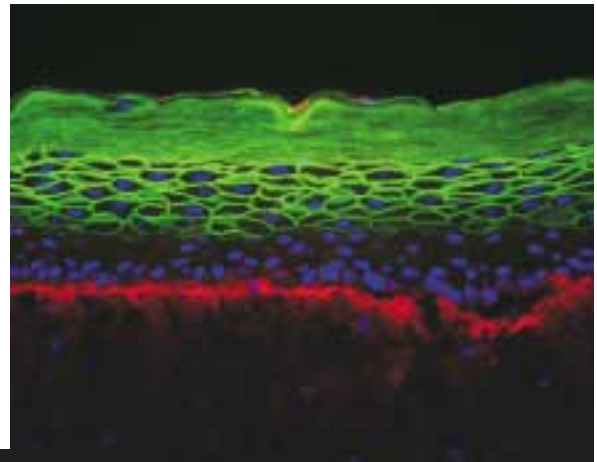
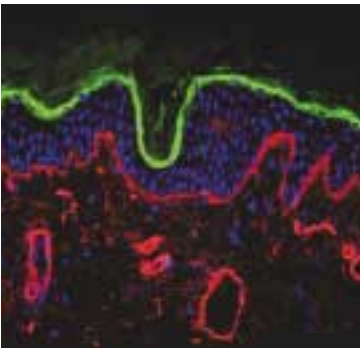
haben unter anderem herausgefunden, dass Keratinozyten und Fibroblasten Botenstoffe abgeben, über die sie miteinander kommunizieren. Dies ist für das Wachstum und die Differenzierung der Keratinozyten von großer Bedeutung: Fehlen diese Botenstoffe oder gar die dermale Komponente, so kann sich keine normale, mit der natürlichen Haut vergleichbare Epidermis entwickeln“, erklärt Stark. Auch den „Lebenszyklus“ der Keratinozyten haben die Forscher anhand des Modells genauer untersucht – und dabei herausgefunden, dass die Keratinozyten von ihrem Entstehungsort, der Basalmembran, in den Außenbereich der Epidermis, die Hornschicht, wandern. Auf diesem Weg erfahren sie diverse Veränderungen, die schließlich im gezielten Abbau des Zellkerns enden. „Die Keratinozyten der äußersten Epidermisschicht“, so der Hautexperte weiter, „sind somit abgestorben. Dies ist gleichzeitig das Zeichen für die vollständige Differenzierung dieser Zellen.“

Dieses wissenschaftliche Projekt ist ein Paradebeispiel für Grundlagenforschung. Doch wieso beschäftigt sich damit gerade ein Team aus der Krebsforschung? „Wir konstruieren Modelle, die

die Hautkrebsentstehung simulieren und uns Einblicke in die Vorgänge geben, die dabei ablaufen. Dazu ist es jedoch nötig, zunächst die Abläufe in der gesunden Haut zu verstehen: Erst wenn wir wissen, was normalerweise in der Haut passiert, können wir das veränderte Geschehen bei der Krebsentstehung analysieren“, betont Stark.

Die Erkenntnisse, die die Wissenschaftler über die Biologie der Hautentwicklung und Wundheilung bisher gewonnen haben, erlauben auch einen Brückenschlag zur praktischen Anwendung in der Medizin: Bei großflächigen Wunden, insbesondere bei Verbrennungen, drohen Infektionen und darüber hinaus die Austrocknung des Organismus. „Aufgabe der Wissenschaft ist es hier, Möglichkeiten zu finden, einen künstlichen, schnellen, verträglichen und darüber hinaus kosmetisch zufrieden stellenden Wundverschluss herzustellen“, betont Stark. Im Rahmen eines vom Bundesforschungsministerium geförderten Projektes entwickelt die Arbeitsgruppe des Krebsforschungszentrums daher zurzeit Techniken zur Herstellung von Hautäquivalenten. Die Basis dafür bildet ein Gerüstmaterial, das eine Forschungsgruppe des

Natürliche Haut (links) und ihr künstliches Pendant (rechts) im Vergleich: Oberhalb der rot gefärbten Zellschicht (Basalmembran) liegt die Epidermis, darunter die Dermis, die in der natürlichen Haut Blutgefäße enthält. Bei der künstlichen Haut besteht sie ausschließlich aus Kollagen und Fibroblasten. Unten: Eine andere Färbung charakterisiert die Entwicklungszustände der Hornzellen in der Epidermis. Lebende, reifende Zellen sind gelb, tote färben sich grün.



GKSS Forschungszentrum Teltow-Geesthacht unter Leitung von Dr. Thomas Groth entwickelt hat. Stark: „Das verwendete Gerüstmaterial ist chemisch gesehen ein Polymer mit einer dreidimensionalen Struktur, die die Aufnahme von Bindegewebszellen ermöglicht. Unsere Aufgabe ist es nun, in dieses dreidimensionale Gerüst Fibroblasten einzubauen und auf diese Weise ein Hautäquivalent zu erzeugen, auf dem epidermale Keratinozytenschichten wachsen – und potentiell transplantiert werden können.“ Neu an diesem Wundverschluss-System ist der Anteil an Komponenten der Lederhaut. Zwar gibt es neben den klassischen Methoden wie der „Spalthaut-Transplantation“ bereits das Verfahren der „epidermalen Kulturhaut“, das besonders bei großflächigen Hautdefekten eingesetzt wird. Doch beide Varianten haben einen entscheidenden Nachteil: „Zwar erreicht man einen Wundverschluss, doch erzielt man kosmetisch nur sehr unbefriedigende Resultate – was den Patienten sehr zu schaffen macht. Da bei die-

sem Vorgehen die dermale Komponente fehlt, kann sich keine mit der natürlichen Situation vergleichbare Lederhaut-Schicht ausbilden“, erklärt Stark. Die Folge davon ist eine sehr dünne, verletzliche Haut, die zu starken Vernarbungen und Blasenbildungen neigt. Mit dem neuen Modell jedoch können die Forscher auch den dermalen Anteil mitliefern, der für die Herstellung eines belastbaren Hautersatzes unbedingt erforderlich ist. „Die Epidermis gibt Leben. Die Lederhaut gibt Lebensqualität“, betont Stark. Das Ziel der Forscher ist es, mit diesem neuen Verfahren Haut ganz individuell für den einzelnen Patienten im Bioreaktor zu züchten. „Das ist jedoch noch Zukunftsmusik. Momentan arbeiten wir daran, die Qualitätsparameter für die Prozesskontrolle solcher Herstellungsverfahren zu optimieren. Bis man diese Methode in der Hauttherapie anbieten kann, muss noch sehr viel an diesem System gearbeitet werden“, erläutert der Forscher. Mit einem routinemäßigen Einsatz eines Hautersatzes rechnet Stark frühestens in drei bis fünf Jahren.

Claudia Schön

Multitalent MRT

Wissenschaftler des Krebsforschungszentrums erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Magnetresonanztomographie

„Das soll mal der verlängerte Arm des Arztes werden“, sagt Dr. Michael Bock und deutet auf einen dünnen Plastikschlauch, der an einem Ende mit haarfeinem Kupferdraht umwickelt ist. Es ist ein Katheter für minimal-invasive Eingriffe, bei denen der Operateur nicht den Körper öffnet, sondern mit Hilfe von dünnen Schläuchen an die zu behandelnde Stelle gelangt. Das Problem dabei: Der Arzt sieht nicht, wo sich sein Instrument befindet. Die Lösung: Bildgebende Verfahren – Techniken, die das Körperinnere sichtbar machen. Meist verwendet man dafür Röntgengeräte, doch die liefern nur sehr kontrastarme Bilder. Im Deutschen Krebsforschungszentrum setzt die Abteilung „Medizinische Physik in der Radiologie“ unter der Leitung von Professor Wolfhard Semmler auf die Magnetresonanztomographie (MRT). Sie eignet sich hervorragend, um weiche Gewebe darzustellen und etwa zwischen einem gesunden Organ, einem Tumor oder Blutgefäßen zu unterscheiden.

Doch auch die MRT hat ihre Tücken: Ein riesiger Magnet erschwert dem Operateur den Zugang zum Patienten. Michael Bock, Leiter der Arbeitsgruppe „Interventionelle Verfahren“ in Semmlers Abteilung, nutzt deshalb ein hochmodernes Gerät, das mit einer kurzen Magnetröhre ausgestattet ist. So gelangt der Arzt besser an die Oberschenkelarterie, durch die er den Katheter einführt. „Mehr Kopfzerbrechen bereitete uns die Tatsache, dass Plastik im MRT kaum sichtbar ist“, erzählt der Physiker. Doch er und seine Mannschaft wussten sich zu helfen: Sie statteten den dünnen Schlauch an dessen Spitze mit einer winzigen Hochfrequenzspule aus Kupferdraht aus. „Eine knifflige Angelegenheit, die uns anfangs viel Zeit und Nerven gekostet hat“, erinnert sich Bocks Doktorand Sven Zühlsdorff, „aber äußerst wirkungsvoll.“ Die Wissenschaftler haben den Tomographen so umprogrammiert, dass die MRT-Bilder automatisch immer genau an der Katheterspitze aufgenommen werden, wo sich die Spule befindet.



Navigationshilfe: Hochfrequenzspule am Ende des Katheters

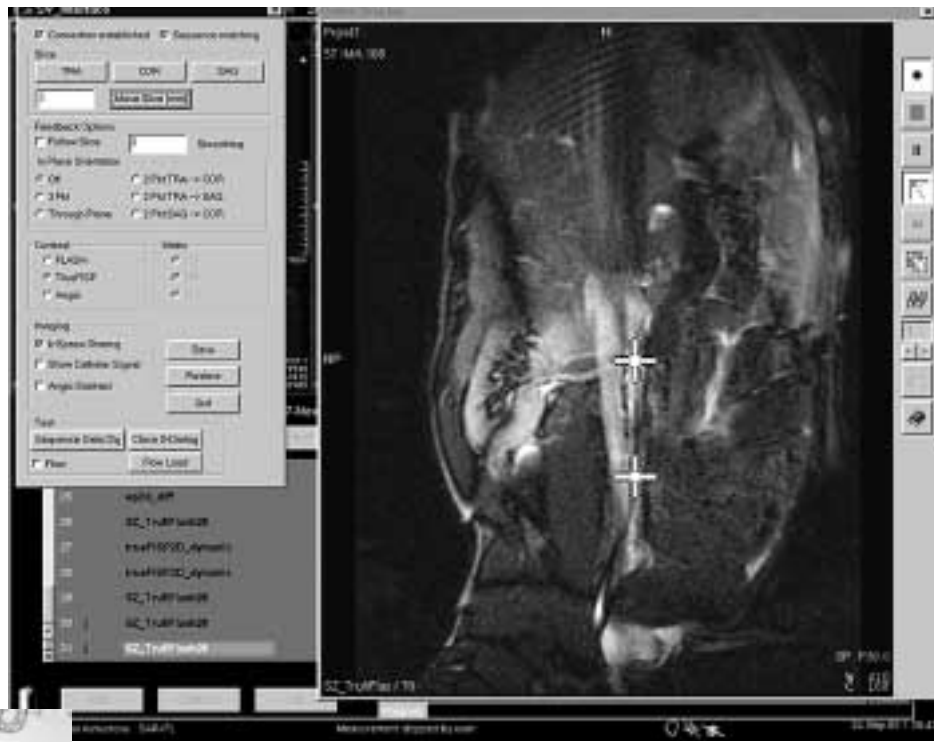
det. Dadurch wird der Katheter nicht nur sichtbar, sondern dient gleichzeitig als Steuergerät, mit dem der Arzt den gesamten Tomographen kontrolliert. So kann der Operateur sein Werkzeug leicht am Monitor verfolgen und es sicher ans Ziel manövrieren – etwa zu den Gefäßen, die den Tumor mit Blut versorgen. Dort werden dann beispielsweise Kontrastmittel gespritzt, um den Blutfluss zu untersuchen, oder gezielt Chemotherapeutika zur lokalen Tumorthapie verabreicht.

Die Hochfrequenzspule am Katheter hat jedoch auch Nachteile: Sie kann sich während der MR-Bildgebung erhitzen und damit den Patienten gefährden. Deshalb arbeitet Bocks Team parallel an einem neuartigen optischen Sensor, mit dessen Hilfe die Position eines Instruments oder Führungsdrahtes im MRT festgestellt werden kann – ohne Erwärmungseffekt im Gewebe. Das Projekt gehört zu den Gewinnern des „Innovationswettbewerbes zur Förderung der Medizintechnik 2003“ und wird in den kommenden zwei Jahren von Bundesforschungsministerium mit 170 000 Euro gefördert.

„Außerdem experimentieren wir zurzeit an einer Technik, um die Blutversorgung abzuklemmen“, erzählt Bock. Die Idee besteht darin, kleine Kügelchen durch den Katheter zu geben, um die Gefäße zu verstopfen. Dadurch ließe sich etwa die Behandlung von Nierenkrebs erleichtern. Wird ein solcher Tumor von seiner Versorgung abgeschnitten, schrumpft er, was die anschließende Operation vereinfacht und das Risiko für eine starke Blutung senkt.

Neue Wege mit der MRT zu beschreiten, ist auch Dr. Fabian Kießlings erklärtes Ziel. Der Leiter der neu gegründeten Arbeitsgruppe „Molekulare Diagnostik“ konzentriert sich dabei auf winzige Details

im Körper: einzelne Zellen und ihre Funktion. „Bei der molekularen Bildgebung untersuchen wir zellbiologische Prozesse mit der MRT“, beschreibt Kießling sein Forschungsgebiet. „So können wir zum Beispiel beurteilen, ob ein Organ richtig arbeitet oder dessen Gewebe verändert ist.“ Der Forscher arbeitet an vielen Baustellen gleichzeitig. Ein wichtiger Bereich



Ansichtssache: Kreuze zeigen die Position der Hochfrequenzspule an (oben). Über einen Monitor kann der Arzt verfolgen, wo sich der Katheter befindet (unten). Zellen, die mit Eisenoxidpartikeln versetzt sind, lassen sich per MRT sichtbar machen und verraten, wo sie sich im Körper anreichern (schwarze Punkte links oben).



ist die spezifische Lokalisierung von Zellen – ein Projekt, an dem auch Professor Norbert Fusenig, Leiter der Abteilung Carcinogenese und Differenzierung, sowie Professor Hermann-Josef Gröne, Leiter der Abteilung Zelluläre und Molekulare Pathologie, beteiligt sind. Als Werkzeug dienen den Wissenschaftlern winzige Eisenoxidpartikel, die sie in so genannte Vorläuferzellen des blutbildenden Systems von Ratten schleusen. Anschließend spritzen die Forscher die so markierten Zellen in die Blutbahn ihrer Versuchstiere, wo sie in der MRT als deutliche schwarze Signale zu erkennen sind. Die Vorläuferzellen wandern danach ins Knochenmark, in die Leber und in die

Milz, wo sie zu unterschiedlichen Blutzellen reifen. Im Verlauf von vier Tagen konnten die Forscher beobachten, wie besagte Organe im MRT langsam schwarz erschienen, weil sich dort immer mehr eisenoxidhaltige Zellen ansammelten. „Damit haben wir ein neues Diagnosesystem entwickelt, mit dem wir Aufenthaltsort und Funktion bestimmter Zelltypen im MRT untersuchen können“, erklärt Kießling. Das Verfahren, das in Tieruntersuchungen funktioniert, könnte in ähnlicher Weise auch beim Menschen eingesetzt werden. So ließe sich beispielsweise beobachten, ob spezielle Immunzellen vermehrt zu Entzündungsherden oder Tumoren wandern, um Rückschlüsse auf Art und Schwere einer Krankheit zu ziehen. Auch die Kontrolle von Therapieerfolgen – etwa nach einer Knochenmarkstransplantation – wäre denkbar.

Derzeit plant der Forscher die Erprobung neuer Kontrastmittel: Eisenoxidpartikel, die mit zellspezifischen Strukturen gekoppelt sind. Untersuchungen an Ratten haben gezeigt, dass sich solche Partikel an die gewünschten Zellen heften und aufgenommen werden. Diese Erkenntnis will der Mediziner nutzen, um Zellen direkt im Körper zu markieren. „Wir stehen noch ziemlich am Anfang, aber wenn uns das gelingt, können wir in Zukunft ganz gezielt untersuchen, was im Körper vor sich geht“, hofft Kießling. „Egal, ob wir neue Krankheitsherde aufspüren oder Therapieerfolge beobachten wollen.“

Stefanie Reinberger

Kunst trifft Klinik

Das „Offene Atelier“ des Malers Ulrich Eisenfeld in der Thoraxklinik Heidelberg bietet Patienten Ablenkung vom Klinikalltag

Das Rohrbacher Schlösschen diente dem Maler Ulrich Eisenfeld als Atelier für seine Landschaftsbilder.



Die Heidelberger Thoraxklinik war dieses Jahr Schauplatz eines ungewöhnlichen Experiments. Dieses drehte sich jedoch nicht um ein revolutionäres Medikament, sondern um ein Refugium der Kunst inmitten des Klinikalltags: Das „Offene Atelier“ des Malers Ulrich Eisenfeld. Er hatte für einige Monate im Rohrbacher Schlösschen – einem Barockgebäude im Park der Klinik – Quartier bezogen, und bot Patienten Einblicke in seine Arbeit – „Kunst live“ sozusagen.

Wer nun an eine klassische Ausstellung denkt, irrt – lebt und liebt doch der Berliner Maler das Gespräch. Ganz anders als in einem Museum hatten Besucher hier die Gelegenheit, die Entstehung eines Bildes mitzuverfolgen und mit dem Künstler darüber zu sprechen. „Doch meist blieb es nicht dabei. Oft genug driftete das Gespräch in andere Richtungen, es wurde über Gott und die Welt diskutiert“, weiß der Maler zu berichten.

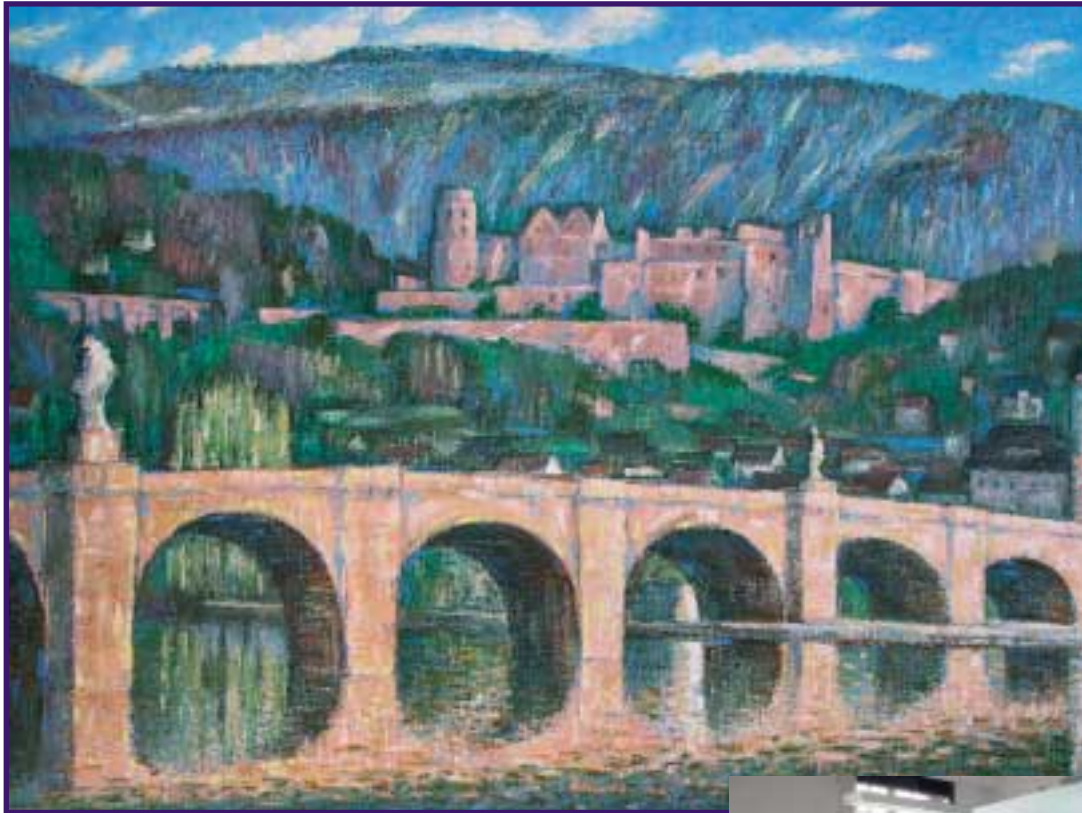
Für ihn war das Projekt ebenso Neuland wie für die Gastgeber – obgleich Kunst in der Thoraxklinik schon lange einen festen Platz hat. „Anfang 2001 hatte ich in der Klinik eine Ausstellung. Natürlich kam ich damals auch mit Patienten ins Gespräch, wobei ich rasch merkte, wie gut eine solche Unterhaltung vom Patientenalltag abzulenken vermag.“ Das blieb auch anderen nicht verborgen, und so war bald der Plan eines offenen Ateliers gefasst. „Wir wollten eine neue Facette in den Klinikalltag bringen, die ganz und gar nichts mit dem Thema Krankheit zu tun hat, die bewegt und inspiriert“, mein-

te der Geschäftsführer Dr. Joachim Haun hierzu. „Unsere Patienten sollen durch die Auseinandersetzung mit der Kunst wieder Vertrauen und Hoffnung schöpfen“, ergänzt Pro-

fessor Peter Drings, Ärztlicher Direktor der Thoraxklinik. Im April 2003 war es schließlich soweit – im oberen Saal des Schlösschens begannen sich Farbtuben und Pinsel, Leinwände und Skizzen um eine bunt verschmierte Staffelei zu verteilen. „Ich war überrascht, in solch einem lichten und freundlichen Raum arbeiten zu dürfen“, freut sich der Maler noch immer. Das Gebäude bot den idealen Rahmen für seine harmonischen Werke.

Eisenfeld, der künstlerisch stets seinen eigenen Weg ging, ist bundesweit als Landschaftsmaler bekannt. Dabei absolvierte der gebürtige Vogtländer zunächst eine Bergmannslehre, bevor er seinen Beruf zu Gunsten eines Kunststudiums in Dresden aufgab. Als Künstler hatte er eine distanzierte Haltung gegenüber der DDR – er weigerte sich, für die Diktatur zu malen, was 1981 zur Ausiedlung in den Westen führte. Dadurch bot sich die Gelegenheit, längere Zeit in einem Atelier in Schweden zu arbeiten. „Dort faszinierte mich vor allem das Licht, und wie es die Landschaft lebendig werden lässt“, schwärmt Eisenfeld. Noch heute ist seine Malerei von diesen Lichteindrücken geprägt.

Seine Bilder leben von einer ganz eigenen, oft sehr heiteren Farbigkeit und Spiritualität. Natürlich hebt sich solch sonnige Kunstfertigkeit vom Kli-



nikalltag ab. Und doch empfinden viele Patienten gerade diesen Kontrast als faszinierend. „Das Atelier ist eine wunderbare Sache“, freut sich beispielsweise Roko Baričič. „Hier werde ich zur Abwechslung mal nicht ständig an meine Sorgen erinnert. Und das, obwohl ich mich mit Ulrich durchaus auch über meine Lungenerkrankung unterhalte.“ Längst ist der gebürtige Kroatier per Du mit dem Maler – aus dem Besucher wurde erst ein Gast und dann ein Freund.

„Von Menschen wie Roko habe ich hier viel gelernt – auch über den positiven Umgang mit Krankheiten.“ Ulrich Eisenfeld kennt „seine“ Patienten. „Manche kamen einmal – manche öfters. Dabei wird man natürlich mit ganz existenziellen Lebenssituationen konfrontiert. Immerhin besuchten mich auch Menschen, die um ihr Schicksal wussten. Daneben hat mich aber auch die Art, wie manche ihre Krankheit meistern, tief beeindruckt.“ In solchen Momenten ist es ihm egal, ob er sich über Kunst unterhält – oder alles andere.

„Dem Atelier lag kein kunsttherapeutischer Ansatz zu Grunde“, betont Michael Ehmann, der das Projekt von der Klinikseite her betreute. Stattdessen sollte dem Patienten ein Forum der Ruhe geboten werden. „Ich würde die ganze Sache jederzeit wieder machen, würde sofort meine Koffer packen und hierher ziehen“, meint Eisenfeld lächelnd. Doch dann wird er wieder nachdenklich. „Wäre es



nicht schön, wenn sich jede Klinik einen Künstler leisten könnte? Nicht dass die Betrachtung des Werdens meiner Bildern direkte Heilerfolge erzielen würde – das nun nicht. Ich denke aber, dass eine positive Auseinandersetzung mit der Kreativität eine Tür öffnen kann zu einer schöneren Welt jenseits des Krankenbettes. Das geht dann zwar weit über die Malerei hinaus – entspricht jedoch voll und ganz dem, was ich mir selbst zur Aufgabe gemacht habe. Der Komponist Robert Schumann hat mal gesagt: Licht zu senden in die Herzen der Menschen ist des Künstlers Beruf. Auch ich finde, dass Kunst immer positiv wirken sollte – deshalb würde ich sofort wieder nach Heidelberg kommen.“ Die Patienten jedenfalls würden sich über eine zweite Auflage des ungewöhnlichen Experiments sicherlich freuen.

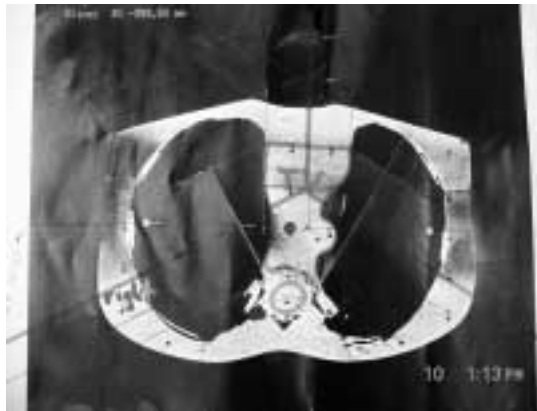
Heiko P. Wacker

Hilfe zur Selbsthilfe

Heidelberger Wissenschaftler unterstützen Medizinphysiker-Ausbildung in Bangladesch

Mohammad Anisuzzaman Bhuiyan und Muhammad Masud Rana, zwei Medizinphysik-Studenten aus Bangladesch, haben mit Lineal und Bleistift einen Bestrahlungsplan für einen Cobalt-60-Bestrahler entwickelt. Auf Basis ihrer manuell berechneten Daten haben sie ein so genanntes anthropomorphes Phantom bestrahlt, einen Test-Dumie. Das Ergebnis der Bestrahlung stimmte mit der zuvor am Computer errechneten Planung überein, die Strahlung erreichte das anvisierte Ziel, und der Dumie wurde somit erfolgreich „therapiert“. „Fast jeder Medizinphysiker lernt, Bestrahlungspläne ohne Hilfe von Computern zu erstellen, denn so fällt es leichter, den komplexen Hintergrund einer Strahlentherapie zu begreifen“, erklärt Professor Günther Hartmann aus der Abteilung für Medizinische Physik des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) den Zweck der Übung. Für die Gaststudenten hatte die Übung noch einen speziellen Hintergrund: Während in deutschen Kliniken das Erstellen von Bestrahlungsplänen mit Computern Standard ist, fehlt in Bangladesch häufig die nötige Hard- und Software, ebenso eine adäquate Ausbildung zum Medizinphysiker. Das soll sich durch eine Kooperation zwischen der Universität Heidelberg und der Gono University in Dhaka, der Hauptstadt Bangladeschs, an der sich auch das Krebsforschungszentrum beteiligt, ändern.

Bereits im März 2003 war Hartmann zusammen mit vier weiteren Forschern des Zentrums nach Bangladesch gereist. Sie vermittelten dort Medizinphysik-Studenten in einer zweiwöchigen Blockveranstaltung die theoretischen Grundlagen medizinischer Strahlenphysik. Im August kamen fünf der Studenten nach Heidelberg, um an verschiedenen Instituten den praktischen Teil ihrer Abschlussar-



beit zu absolvieren. Der Master-Studiengang „Medical Physics and Biomedical Engineering“ war 2002 auf Anregung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP) und der „Bangladesh Medical Physics Association“ an der Gono University in Dhaka eta-

bliert worden und wird für zunächst vier Jahre vom Deutschen Akademischen Austauschdienst unterstützt. Die Studenten, die bereits ein Medizin-, Ingenieur- oder Physikstudium hinter sich haben, kommen nach zwei Semestern Grundstudium nach Heidelberg und lernen im Rahmen ihrer Masterarbeit an hiesigen Instituten acht Wochen lang diagnostische bildgebende Verfahren sowie den Umgang mit Dosimetern und Bestrahlungsgeräten kennen. Dr. A. N. M. Monirul Huda sammelte im Deutschen Krebsforschungszentrum in der Klinischen Kooperationseinheit Strahlentherapeutische Onkologie Erfahrungen, wie die Ultraschalltherapie bei der Behandlung von Tumoren eingesetzt wird. Mit der Mammographie befasste sich Dr. Sarah Banu, die in Bangladesch in einer Klinik arbeitet, und sich in der Radiologie der Frauenklinik Heidelberg auf die Qualitätssicherung bei röntgendiagnostischen Untersuchungen der Brust konzentrierte. Sinha Abu Khalid entschied sich für die Arbeitsgruppe von Dr. Frank Hensley in der Radiologischen Universitäts-Klinik, wo er sich mit der Brachytherapie vertraut machte. Bei dieser Therapieform werden Strahlungsquellen kurzfristig direkt in Tumorgewebe gesetzt, um lokal Krebszellen durch Strahlung zu zerstören. Doch Sinha Abu Khalid hat noch andere Ziele: Er möchte später Bestrahlungsgeräte sowie die dafür notwendige Software in Bangladesch entwickeln und vertreiben. Der Bedarf an medizinischem Gerät in seinem Heimatland ist groß. Den 200 000 Menschen, die dort jährlich neu an Krebs erkranken, stehen im ganzen

Land nur elf medizinische Einrichtungen mit insgesamt 22 Strahlentherapieeinheiten zur Verfügung. Außerdem gibt es nur fünf ausgebildete Medizinphysiker, die sich im Umgang mit den Geräten auskennen. Um eine funktionierende Patientenversorgung aufzubauen, bräuchte man zirka 200 Medizinphysiker, die Zahl der Therapiezentren müsste auf 130 steigen. Da es momentan so gut wie keine Früherkennungsuntersuchungen gibt, werden die meisten Tumoren erst spät entdeckt,



Medizinphysik-Studenten aus Bangladesch lernen den Umgang mit einem Strahlentherapiegerät: Den per Hand erstellten Bestrahlungsplan (linke Seite) testen sie an einem Patientenmodell (kleines Bild).



wenn sie äußerlich sichtbar und dementsprechend groß sind. Die Tumoren könnten mit strahlentherapeutischen Mitteln behandelt werden – vorausgesetzt, die Institute können die hohen Anschaffungskosten für die Geräte aufbringen. Vor diesem Hintergrund organisiert der Arbeitskreis „Medizinische Physik in den Entwicklungsländern“ unter dem Dach der DGMP seit Mitte der Neunzigerjahre den Transport gespendeter Bestrahlungsgeräte nach Bangladesch. Mit von der Partie ist auch Dr. Karl-Heinz Höver, Leiter der Stabstelle Strahlenschutz und Dosimetrie des Krebsforschungszentrums, der eine vom Zentrum gespendete komplette Dosimetrieinheit nach Bangladesch brachte.

Den Mangel an Fachpersonal in seinem Heimatland möchte Dr. Golam-Abu Zakaria verringern. Der Medizinphysiker lebt seit 25 Jahren in Deutschland. Als Vorsitzender des 1993 gegründeten Arbeitskreises setzt er sich dafür ein, dass seit 1996 jähr-

lich Seminare und Workshops in Bangladesch veranstaltet werden, bei denen deutsche, amerikanische, kanadische, indische und Wissenschaftler aus Sri Lanka über ihre Spezialgebiete berichten. Seit 1998 laufen diese Workshops unter der Regie der Bangladesh Medical Physics Association, der Schwestergesellschaft der DGMP. Dabei hatte sich immer wieder die Frage nach einem geeigneten Ausbildungsweg in Bangladesch gestellt. Im Gespräch mit seinen früheren Studienkollegen Professor Wolfgang Schlegel, heute Leiter der Abteilung Medizinische Physik im Krebsforschungszentrum, und Professor Josef Bille vom Kirchhoff-Institut der Universität Heidelberg, entwickelte Zakaria die Initiative für den Studiengang Medizinphysik an der Gono University.

Für die Zukunft hoffen die Initiatoren, dass die Studenten im Rahmen eines Masterstudienganges ein oder zwei komplette Semester in Deutschland am Kirchhoff-Institut der Universität Heidelberg studieren können. Ihre Hoffnungen zielen darauf, dass sich die Studenten dann in ihrem Heimatland in der Medizinphysiker-Ausbildung engagieren. „Denn,“ betont Zakaria, „das Projekt soll vor allem Hilfe zur Selbsthilfe leisten und die Eigeninitiative vor Ort fördern.“

Maike Lichtenberg

Weg mit der Kippe

Silvester und der Jahreswechsel: Für viele ist das die Zeit, um gute Vorsätze für das neue Jahr zu fassen. Haben Sie auch schon darüber nachgedacht, was Sie 2004 ändern wollen? Wie wär's denn, wenn Sie endlich mit dem Rauchen aufhören? Weil das als Einzelkämpfer gar nicht so einfach ist, gibt es nun erneut eine bundesweite Nichtraucherkampagne. Ziel der Aktion „Rauchfrei 2004“, die das Deutsche Krebsforschungszentrum koordiniert, ist es, möglichst viele Raucher dazu zu motivieren, wenigstens vier Wochen lang – vom 1. Mai 2004 an – nicht zu rauchen. Als Anreiz winken vier Preise in Höhe von insgesamt 10 000 Euro. Mitmachen können Erwachsene und Jugendliche bis zum 18. Lebensjahr – übrigens nicht nur „aktive“ Tabakkonsumenten, sondern auch Nichtraucher, die andere darin unterstützen, das Rauchen aufzugeben. Teilnahmekarten liegen ab 25. Februar 2004 in Apotheken, Arztpraxen, Krankenhäusern und Suchtberatungsstellen aus. Anmelden kann man sich auch im Internet unter www.rauchfrei2004.de. Anmeldeschluss ist der 1. Mai 2004. Unter allen Teilnehmern werden vier Gewinner ausgelost. Bevor diese ihren Preis entgegennehmen können, müssen sie mit einem Urintest nachweisen, dass sie beim Aufhörversuch nicht geschummelt haben.

„Und was passiert nach der rauchfreien Phase?“ werden Sie vielleicht fragen. Wenn Sie Bedenken haben, dass Sie wieder schwach werden könnten, gibt es Unterstützung beim Rauchertelefon des Deutschen Krebsforschungszentrums

unter der Telefonnummer 06221/424200. Montags bis freitags von 15 bis 19 Uhr helfen die Berater der Hotline Anrufer, den Rauchstopp vorzubereiten, dem Verlangen nach dem Glimmstängel zu widerstehen und mit Entzugssymptomen umzugehen.

Sie haben trotzdem noch Zweifel? Mut machen die Ergebnisse der Rauchfrei-Kampagne aus dem Jahr 2002: Damals hatten über 90 000 Raucher am Wettbewerb teilgenommen. In einer Stichprobenerhebung 12 Monate nach der Kampagne gab fast jeder Vierte

an, seit der Teilnahme Nichtraucher zu sein, 39 Prozent der Befragten hatten zumindest den Tabakkonsum reduziert. Also, auf geht's, einen Versuch ist es wert.
And

Acrylamid: Ein Jahr danach

Vor etwa eineinhalb Jahren sorgte unter Knäckebrotfans, Keksfanatikern und treuen Pommes- und Chipsessern ein Wort für Verunsicherung: Acrylamid. Die Lebensmittelbehörde in Schweden schlug im April 2002 als erste Alarm, als Wissenschaftler den Erbgut schädigenden und potenziell Krebs erregenden Stoff in verschiede-





Acrylamid entsteht auch beim Toasten. Wichtigster Punkt bei der Reduzierung des potentiellen Gefahrenstoffs in der eigenen Küche ist und bleibt die Temperatur.

nen Lebensmitteln entdeckten. Acrylamid, damals nur bekannt aus der Herstellung von Kunststoffen und Farben oder zum Reinigen von Trinkwasser, entsteht beim Rösten, Backen oder Frittieren von stärkehaltigen Lebensmitteln wie Getreide oder Kartoffeln.

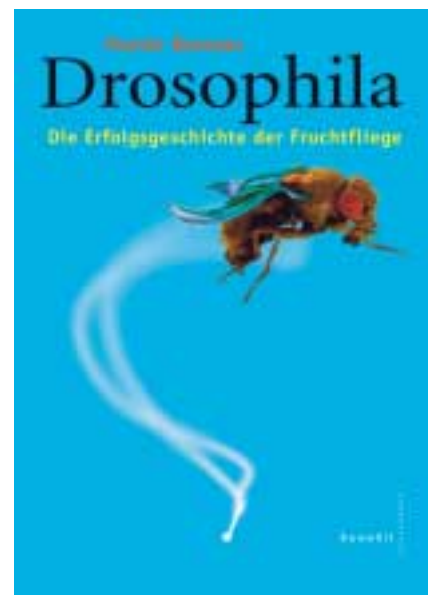
Die Diskussion um den giftigen Stoff ist mittlerweile – zumindest in den Medien – weitgehend abgeebbt. Dennoch bleiben offene Fragen: Was hat sich in der Zwischenzeit getan? Wie hat die Industrie reagiert? Wie kann man am eigenen Herd die Acrylamid-Konzentration in Nahrungsmitteln reduzieren?

Es gab seitdem einige Schritte in Richtung Verbraucherschutz. Unter Federführung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) haben zum Beispiel bereits Ende 2002 Bund und Länder ein so genanntes Mini-

mierungskonzept für Acrylamid in Lebensmitteln vereinbart, das auch von den Nahrungsmittelherstellern mitgetragen wird. Ziel des staatlichen Programms ist es, die Belastung der Lebensmittel mit Acrylamid so weit wie möglich zu senken. Eine erste wirklich greifbare Veränderung kam dann 2003 zustande. Hersteller von Pommes frites in Deutschland einigten sich auf eine Vereinheitlichung der Temperaturangaben für die Zubereitung von vorgefertigten Pommes frites auf den Verpackungen. Des weiteren wollen die Hersteller so genannte „Risikolebensmittel“ schonender herstellen, um deren Acrylamidgehalt „ab Werk“ zu senken. Grenzwerte für Acrylamid in Lebensmitteln gibt es bisher jedoch nicht, sondern nur relativ unverbindliche Signalwerte für bestimmte Produktgruppen. Und so bleibt es vorerst weitestgehend Aufgabe des Verbrauchers, sich bei der Lebensmittelzubere-

itung vor dem Stoff zu schützen. Vorbeugen können wir Verbraucher zum Beispiel, indem wir Empfehlungen des Verbraucherministeriums nachkommen und scharfes Anbraten von Kartoffel- und Getreideprodukten und eine zu starke Bräunung vermeiden – gleiches gilt bei der Zubereitung von Pommes, Blechkartoffeln, Plätzchen, Brot, Pizza, Kuchen und Toast. Weiterhin sollten in der Friteuse 175 Grad Celsius nicht überschritten werden. Weitere nützliche Tipps findet man im Internet unter www.verbraucherministerium.de.

Bei



Haustier der Molekularbiologie

Die einen kennen sie lediglich aus der eigenen Wohnung, als hungrigen Besucher überreifer Früchte und Bewohner der grünen Abfalltonne. Für Forscher hingegen ist sie eine wissenschaftliche Offenbarung: die Fruchtfliege *Drosophila melanogaster*. In seinem Buch „Drosophila“ porträtiert der Evolutionsgenetiker und Wissen-

schaftsjournalist Martin Brookes das Haustier der Molekularbiologen. Die genügsame Fruchtfliege wurde 1907 als ideales Studienobjekt für die Erforschung von Vererbungsmustern entdeckt. Sie eignet sich dafür nicht nur, weil sie im Akkord Nachkommen produziert, sondern auch, weil sie leicht zu halten ist und ein überschaubares Genom hat. Die seitdem gewonnenen Erkenntnisse der Fliegenforschung bilden die Grundlage heutiger Entwicklungs- und Verhaltensbiologie und haben immense Bedeutung für das Verständnis von Genfunktionen, auch beim Menschen.

Brookes beschreibt außerdem das ganz alltägliche (Labor-) Fliegenleben. Neben einem unersättlichen Sexualtrieb und den Leiden der alternden Fliege werden die rekordverdächtigen Leistungen einiger besonderer Mutanten beschrieben. Doch der Evolutionsbiologe beschränkt sich nicht nur auf die wissenschaftlichen Dienste der Fruchtfliege und die daraus resultierenden Erkenntnisse. Ausgehend von der naturalistischen Biologie Darwins schlägt Brookes eine Brücke von den ersten genetischen Experimenten Thomas Hunt Morgans, dem zu Beginn des 20. Jahrhunderts der Durchbruch in der Fliegenforschung gelang, zu heutigen Forschungsansätzen beispielsweise im Bereich Alkoholisismus, Gentherapie oder Alzheimer. Komplexe Begriffe der Genetik wie Allel, Genfluss oder Mutagenese und abstrakte Theorien der Evolutions- und Entwicklungsbiologie – zum Beispiel die Frage nach dem Ursprung der Arten – stellt er dank anschaulicher Analogien bildhaft dar. Das Buch bleibt auch für Laien verständlich. Zudem verschaffen zahlreiche Anekdoten zu den Persönlichkeiten der Forscher einen Ein-

blick in die Gedankenwelt genialer Köpfe. Wer hätte zum Beispiel gedacht, dass der Evolutionsbiologie Francis Galton zusätzlich Studien im Bereich der Langlebigenforschung betreibt? Mit seiner Mischung aus Historie, aktueller Forschung und Ikonen der Wissenschaft liefert der Evolutionsgenetiker Brookes einen interessanten Lesestoff. Eine Geschmacksfrage ist der betont lockere Schreibstil Brookes, der stellenweise etwas gezwungen wirkt. Zudem beantwortet der Autor aktuelle Fragen, beispielsweise im Bereich der Altersforschung, leider sehr spekulativ. Trotzdem sieht der Leser den Fliegenschwarm, der beim Öffnen des Mülleimers aufsteigt, nach der Lektüre des Buches möglicherweise in anderem Licht.

MaLi

„Drosophila – die Erfolgsgeschichte der Fruchtfliege“ von Martin Brookes, erschienen im Rowohlt-Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg, 2002, 253 Seiten, Preis: 22,90 Euro.

Schulungszentrum Knochenmark

Sie sind die Wachsoldaten der Immunabwehr: T-Zellen patrouillieren ständig durch den Körper und halten Ausschau nach allem, was eine Bedrohung für den Organismus darstellen könnte. Vor ihrem ersten Einsatz müssen T-Zellen jedoch lernen, ihre späteren Gegner an charakteristischen Merkmalen, so genannten Antigenen, zu erkennen. Nach bisheriger Lehrmeinung findet der erste Antigen-Kontakt in den Lymphknoten und in der Milz statt. Nun hat eine Forschergruppe um Professor Volker Schirmacher von der Abteilung Zelluläre Immunologie des Deutschen Krebsforschungszentrums entdeckt, dass T-Zellen auch im Knochenmark

geschult werden, feindliche Antigene zu erkennen. Die Wissenschaftler Markus Feuerer, Philipp Beckhove und Natalio Garbi spritzten Mäusen, die weder Milz noch Lymphknoten hatten, Tumorzellen unter die Haut. Schon nach wenigen Stunden bauten die Versuchstiere eine wirksame und lang anhaltende Immunabwehr aus T-Zellen gegen die Tumorzellen auf. Im Knochenmark dieser Mäuse



T-Lymphozyten (klein) in Kontakt mit einer dendritischen Zelle.

fanden die Forscher das Pendant zu der vermuteten T-Zell-Schule, die man bisher nur aus Milz und Lymphknoten kannte: Zellansammlungen, in denen so genannte dendritische Zellen als Ausbilder fungieren. Sie mischen sich unter die Schar der T-Zellen und präsentieren ihnen verschiedene Antigen-Strukturen. Passt ein solches Antigen wie ein Schlüssel in das Erkennungsschloss einer T-Zelle, wird diese aktiviert. Aus ihr können dann T-Killer-Zellen oder auch Gedächtniszellen hervorgehen. Stößt eine Killer-Zelle später auf das erlernte Antigen, etwa bei einer Krebszelle, tötet sie diese ab. Gedächtniszellen dagegen halten sich bereit, bis sie für den nächsten Einsatz gebraucht werden. Dann sorgen sie dafür, dass die Abwehrreaktion besonders schnell und schlagkräftig ausfällt. Bei einer Krebserkrankung versuchen die Immunabwehr-Zellen die Tumorzellen so gut es geht in Schach zu halten und sie bei ihrer ungehemmten Vermehrung zu bremsen. Häufig gewinnt der

Tumor aber nach einiger Zeit die Oberhand. „Im Knochenmark schlummert ein großes Reservoir an antigen-spezifischen T-Zellen, oft weit weg vom Tumor und daher nur unzureichend aktiv“, erklärt Beckhove. Hier könnte man mit den neuen Erkenntnissen ansetzen. Im Gegensatz zu einer Lymphknoten-Entfernung ist die Entnahme von Knochenmark weniger problematisch. „Wir hoffen, dass wir in Zukunft solche Zellen im Reagenzglas gezielt aktivieren und dann gegen Tumoren einsetzen können.“ In Untersuchungen an Mäusen gelang es Forschern bereits, mit künstlich aktivierten T-Zellen eine Abstoßungsreaktion gegen Brustkrebszellen hervorzurufen.

Sto

Stichwort:

Bildgebende Verfahren

Bildgebende Verfahren spielen bei der Diagnose sowie der Beurteilung von Größe, Lage und Ausbreitung von Tumoren eine große Rolle.

Zu den Schnittbildverfahren zählt die Magnetresonanztomographie (MRT), die Wechselwirkungen zwischen den Wasserstoffatomen im menschlichen Körper und Radiowellen nutzt. Der Patient ist dabei keiner schädlichen Strahlung ausgesetzt. Das Verfahren wird in der Diagnostik von Hirntumoren und Tumoren im Kopf-Hals-Bereich eingesetzt; es eignet sich zur bildlichen Darstellung innerer Organe, des Knochenmarks und von Bändern, Sehnen, Gelenken sowie der Wirbelsäule. Zusätzlich ist eine Vielzahl von Messungen zum Beispiel von Stoffwechselfvorgängen oder zur Durchblutung der Gewebe möglich.

Ein häufig eingesetztes Verfahren ist die Computertomographie (CT), eine Weiterentwicklung der klassischen Röntgenuntersuchung. Dabei durchdringen Röntgenstrahlen den Körper und werden von verschiedenen Geweben unterschiedlich stark abgeschwächt. Die CT eignet sich unter anderem zur Untersuchung von Knochen und luftgefüllten Körperhöhlräumen wie zum Beispiel der Lunge. Sie ist aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit ein Standardverfahren in der Krebsdiagnostik. Die CT wird auch in vielen Fällen von Patienten als weniger belastend als die MRT empfunden, hat aber den Nachteil einer gewissen Strahlenbelastung.

Zur Untersuchung von Stoffwechselfvorgängen setzt die Medizin die Positronenemissionstomographie (PET) ein. Diese gehört zu den nuklearmedizinischen Untersuchungsverfahren, bei denen radioaktive Elemente („Radionuklide“) oder radioaktiv markierte Biomoleküle eingesetzt werden, die im Zellstoffwechsel eine Rolle spielen. Die von den Radionukliden ausgehende Strahlung wird aufgefangen und in Bilder umgewandelt. PET kann zum Beispiel zur Unterscheidung von Tumorgewebe und gutartigen Veränderungen beitragen und liefert unter anderem Informationen darüber, wie stark Tumorgewebe durchblutet ist oder ob ein bestimmtes Enzym im Tumor aktiv ist.

Ohne Strahlen kommt die Ultraschalldiagnostik oder Sonographie aus. Das Verfahren wird zur Diagnose und zur Verlaufskontrolle von Erkrankungen in vielen Bereichen der Medizin eingesetzt. Für das menschliche Gehör nicht wahrnehmbare Schallwellen werden über einen Schallkopf in den Körper gesandt. Die Wellen werden von verschiedenen

Geweben unterschiedlich stark aufgenommen oder zurückgeworfen, über den Schallkopf aufgefangen und per Computer in ein Bild umgesetzt, auf dem der Arzt bestimmte Organe, Hohlräume oder Körpergewebe gut erkennen kann.

Lö

Personen

Professor Otmar D. Wiestler übernimmt ab Januar 2004 den wissenschaftlichen Vorstand des Deutschen Krebsforschungszentrums. Vorher stand der 47-jährige dem Institut für Neuropathologie der Universität Bonn vor und arbeitete schwerpunktmäßig an der Aufklärung molekularer Ursachen von Hirntumoren. Wiestler möchte im Krebsforschungszentrum einen neuen Schwerpunkt auf die Forschung an so genannten Krebsstammzellen setzen, in dem Ähnlichkeiten zwischen Krebszellen und adulten Stammzellen untersucht werden sollen. Erklärtes Ziel des neuen Vorstands ist, das Zentrum, aufbauend auf der Grundlagenforschung, zu einer treibenden Kraft bei der Übertragung von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung zu entwickeln.

Dr. Volker Stadler ist einer von 17 Gewinnern des Nachwuchswettbewerb „Nanotechnologie“ des Bundesforschungsministeriums. Er erhält für einen Zeitraum von fünf Jahren 2,3 Millionen Euro für den Aufbau seiner eigenen Arbeitsgruppe „Chip-Basierte Peptidbibliotheken“. Der Chemiker stellt Sammlungen von Proteinfragmenten für katalytische Anwendungen, den Einsatz in der Diagnostik oder der Funktionsanalyse von Proteinen her.

Dr. Daniel Gerlich und *Dr. Axel Szabowski* wurden mit dem Walther und Christine Richtzenhain-Dis-

sertationspreis 2002 ausgezeichnet und erhalten jeweils 2500 Euro. Gerlich entdeckte, dass die räumliche Anordnung der Chromosomen bei der Zellteilung an die Tochterzellen weitergegeben wird. Szabowski wies nach, dass veränderte Proteinmengen in Zellen der Lederhaut zu einer massiven Veränderung der geordneten Struktur der Oberhaut beitragen.

Dr. Stephan Herzig hat kürzlich die Leitung der Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe Molekulare Stoffwechselkontrolle übernommen. Im Mittelpunkt seiner Arbeiten stehen dabei Stoffwechselstörungen, die nicht nur beim Typ II Diabetes, sondern auch für die Abmagerung und den Kräfteverfall bei Krebspatienten von Bedeutung sein könnten. Langfristiges Ziel des Nachwuchsforschers ist es, grundlegende molekulare Regulationsmechanismen des Zucker- und Fettstoffwechsels aufzuklären und dadurch neue Therapieansätze für Stoffwechselerkrankungen zu identifizieren.

Professor Matthias Löhr, Leiter der Sektion Molekulare Gastroenterologie der II. Medizinischen Universitätsklinik Mannheim der Universität Heidelberg, hat zum 1. Oktober 2003 die Leitung der neuen Klinischen Kooperationseinheit „Molekulare Gastroenterologie“ übernommen. Löhrs Forschung konzentriert sich auf Tumoren der Leber, Bauchspeicheldrüse und der Gallenwege.

Professor Harald zur Hausen ist für drei Jahre in den Gesundheitsforschungsrat des Bundesministeriums für Bildung und Forschung berufen worden.

Martina Hub, Abteilung Medizinische Physik in der Strahlentherapie, ist mit dem Siemens-Nachwuchspreis der Deutschen Gesell-

schaft für Medizinische Physik (DGMP) ausgezeichnet worden. Der Preis ist mit 750 Euro dotiert. Die Gesellschaft würdigte damit ihren Vortrag auf der Jahrestagung der DGMP über eine neue Methode, mit der eine verbesserte Positionierung von Brustkrebspatientinnen während der Bestrahlung erreicht werden soll.

Professor Hans-Peter Meinzer, Leiter der Abteilung Medizinische und Biologische Informatik, und seine Mitarbeiter Matthias Thorn, Max Schöbinger und Tobias Heimann wurden mit dem doIT-Software-Preis ausgezeichnet. Sie erhielten den mit 15 000 Euro dotierten Preis für die Entwicklung der Software OrgaNicer. Das Programm dient der computer-gestützten Operationsplanung in der Leberchirurgie.

Dr. Margareta Müller, Abteilung Differenzierung und Carcinogenese, erhielt im Rahmen der „Gordon Conference on Matrix Metalloproteinases“ ein mit 500 US-Dollar dotiertes Reisestipendium der National Institutes of Health. Die Wissenschaftlerin wurde für ihre Arbeiten zur Rolle zweier Wachstumsfaktoren während der Entwicklung von Hauttumoren ausgezeichnet.

Dr. Christian Thieke, Abteilung Medizinische Physik in der Strahlentherapie, hat im September den ESTRO-Varian Forschungspreis (Physik) der Europäischen Gesellschaft für Therapeutische Radiologie und Onkologie erhalten. Die Auszeichnung ist mit einem Preisgeld von 2500 Euro verbunden. Thieke beschäftigt sich mit Optimierungsverfahren für die computergestützte Planung einer Strahlentherapie.

MaLi

Impressum

einblick ISSN 0933-128X
17. Jahrgang 4/2003

Zeitschrift des Deutschen Krebsforschungszentrums
„einblick“ erscheint drei- oder viermal jährlich

Herausgeber:
Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
Redaktion: Stabsabteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit: Dagmar Anders, Jürgen Lösch, Dr. Julia Rautenstrauch (verantwortlich für den Inhalt)

An dieser Ausgabe haben außerdem mitgearbeitet:
Claudia Baumgart, Christian Beitel, Dr. Christina Berndt, Maike Lichtenberg, Dr. Stefanie Reinberger, Maren Schenk, Claudia Schön, Susanne Schunk, Dr. Nicola Siegmund-Schulze, Daniel Stolte, Heiko P. Wacker.

Gestaltung: Neuffer Design, Freiburg
Druck: ABT Print- und Medien GmbH, Weinheim
Lithographie: Häfner und Jöst, Edingen

„einblick“ kann - vorerst kostenlos - abonniert werden.

Redaktionsanschrift:
Deutsches Krebsforschungszentrum Stabsabteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
Telefon: 06221/422854
Telefax: 06221/422968
E-Mail: einblick@dkfz.de

Homepage: www.dkfz.de/einblick/index.htm

Spendenkonto:
Deutsche Bank, Heidelberg
Kto.-Nr. 01/57008 (BLZ 672 700 03)
Spenden an das Deutsche Krebsforschungszentrum werden für Sonderprogramme, zum Beispiel für Nachwuchsförderung, eingesetzt. Darüber informieren wir Sie gern.

Nachdruck:
Die Wiedergabe und der Nachdruck von Artikeln aus „einblick“ ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion möglich.

Individuelle Auskünfte über Krebs erhalten Sie kostenlos beim telefonischen KrebsInformationsDienst (KID), Telefon: 06221/410121, Montag bis Freitag, 8.00 bis 20.00 Uhr oder per E-Mail unter krebsinformation@dkfz.de

Bildnachweis

Yan de Andres (S. 2-5, 20, 21, 22, 33), Abt. Medizinische Physik in der Radiologie (S. 6, 9), Neuffer Design (S. 7, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 32, 33), Siemens AG (S. 7, 8), Philipp Rothe (S. 10, 11), Bundesamt für Strahlenschutz (S. 12, 13), HGF-Büro (S. 16), Dagmar Anders (S. 15, 16, 17), Lossen Fotografie (S. 18, 19), Dr. Hans-Jürgen Stark, Abt. Differenzierung und Karzinogenese (S. 23, 25), Fraunhofer Gesellschaft, Prof. König (S. 24), Dr. Michael Bock, Abt. Medizinische Physik in der Radiologie (S. 26, 27), Heiko P. Wacker (S. 28, 29), Ulrich Eisenfeld (S. 29, U4), Prof. Günther Hartmann, Abt. Medizinische Physik (S. 30, 31), Logo „Rauchfrei 2004“ (S. 32), Rowohlt Verlag GmbH (S. 33), Prof. Volker Schirmacher, Abt. Zelluläre Immunologie (S. 34).

Bürohengste im Laborkittel

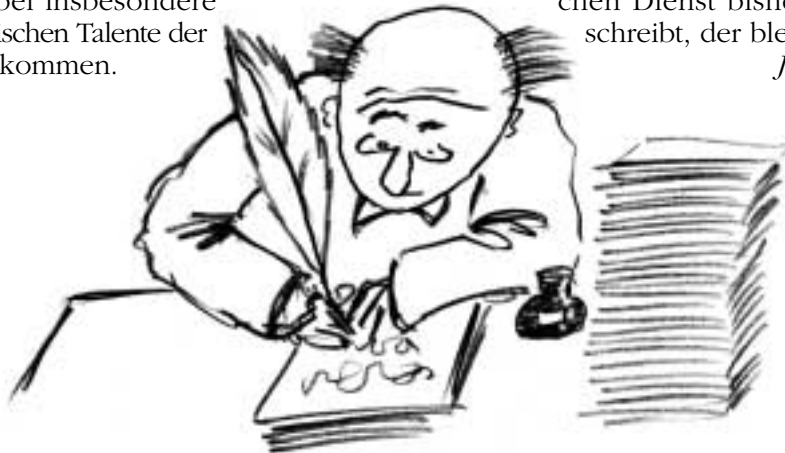
Deutsches Krebsforschungszentrum im Jahr 2006: Die Forschungsmittel sind extrem knapp geworden. Um überhaupt noch an Geld zu kommen, müssen die Wissenschaftler umfängliche Anträge schreiben. Das Antragschreiben gehört mittlerweile zu ihren wichtigsten Aufgaben und nimmt 80 Prozent der Arbeitszeit in Anspruch. Da nur ein Bruchteil der Anträge bewilligt wird, reicht es nicht aus, einfach drauflos zu schreiben. Also muss der Wissenschaftler sich fortbilden. Regelmäßige Kurse mit Inhalten wie „So schreibe ich einen DFG-Antrag“, „EU-Anträge leicht gemacht“ oder „Woher nehmen, wenn nicht stehlen?“ gehören zu den wöchentlichen Pflichtübungen eines Wissenschaftlers und nehmen weitere 10 Prozent seiner Arbeitszeit in Anspruch. Hinzu kommt die Notwendigkeit, die regelmäßig erscheinenden neuen Antragsrichtlinien intensiv durcharbeiten, samt verfügbaren Kommentaren, was nochmals 10 Prozent Arbeitszeit verschlingt. Die Forschung wird nebenbei nach Feierabend erledigt.

Um sich aus der Masse abzuheben, geben viele Wissenschaftler ihren Anträgen eine persönliche Note. Professor L. beispielsweise schreibt seine DFG-Anträge auf Pergament und mit chinesischer Tusche, was ihm schon verschiedene Preise für die beste Gestaltung eingebracht hat. Professor K. dagegen beginnt jeden BMBF-Antrag mit „liebste Edelgard“ und gibt den Antrag samt Blumenstrauß persönlich im Büro der Ministerin ab. Die originellsten Anträge werden jedes Jahr mit besonderen Auszeichnungen gewürdigt, die in der Frankfurter Paulskirche verliehen werden. Neben der künstlerischen Gestaltung spielen dabei Faktoren wie Originalität des Themas, Stilsicherheit und literarische Qualität eine Rolle. Das Deutsche Krebsforschungszentrum ist bei den Preisen immer prominent vertreten, wobei insbesondere die zahlreichen künstlerischen Talente der Mitarbeiter zum Zuge kommen.

Im Krebsforschungszentrum führte die neue Antragskultur zu einer erheblichen Ausweitung der Bürokapazität. Die Ausgaben für Schreibtische, Aktenschränke und Büromaterial mussten in den letzten zwei Jahren verdoppelt werden. Die dafür notwendigen Finanzmittel konnte das Zentrum jedoch problemlos bereitstellen, weil gleichzeitig der drastische Rückgang bei den Bewilligungen von Forschungsanträgen und der Trend zur Feierabendforschung den Abbau von Forschungskapazitäten ermöglichten. Laborräume wurden einfach in Archivräume umgewidmet und teure Geräte wie Pipettierroboter, Elektronenmikroskope und Magnetresonanztomographen kurzerhand verkauft.

Sorgen macht den Wissenschaftlern des Deutschen Krebsforschungszentrums eine neue Initiative der Europäischen Union, die allerdings von der Bundesregierung ausdrücklich begrüßt wird. Angesichts weiter sinkender Haushaltsbudgets sollen die Antragsverfahren künftig erheblich vereinfacht werden. Die Pläne der Politiker lassen die noch verbliebenen Forscher um ihre (Schreibtisch-) Jobs zittern. Ab 2007 sollen die Forschungsgelder im Rahmen einer staatlichen bzw. EU-weiten Lotterie verlost werden, so dass das Schreiben von Anträgen gänzlich entfiel. Die Gewinnchancen beurteilen Insider mit etwa 1 : 1 Million. Als Trostpreise winken ein halbtägiger Ausflug in ein noch funktionierendes Labor in der Schweiz, ein Besuch im BMBF mit Führung oder ein Kinobesuch zur Premiere des gerade angelaufenen Films „Findet Kohle“. Die neue Regelung wird vermutlich Tausende von schreibenden Forschern in die Arbeitslosigkeit entlassen und auch dem Standort Heidelberg schweren Schaden zufügen. Das Deutsche Krebsforschungszentrum hat bereits offiziell Einspruch eingelegt mit einem Argument, das im Öffentlichen Dienst bisher immer zog: Wer schreibt, der bleibt.

Julia Rautenstrauch





ISSN 0933-128X