

# einblick

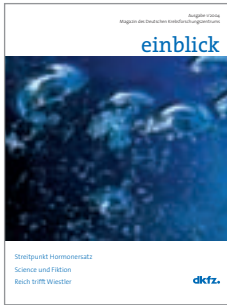


Streitpunkt Hormonersatz

Science und Fiktion

Reich trifft Wiestler

**dkfz.**



Das „Lebenselixier“  
Sauerstoff spielt auch in  
der Krebstherapie eine  
Rolle

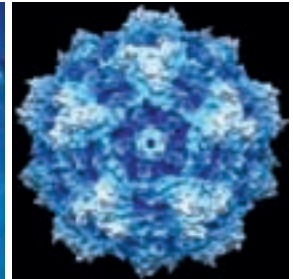
# inhalt

- 4 Die Computerstreik-Brecher**  
Die Abteilung Zentrale Datenverarbeitung
- 8 Streitpunkt Hormonersatz**  
Wechseljahresbeschwerden versus Brustkrebsrisiko
- 12 Der gedopte Lebenssaft**  
Epo in der Krebstherapie
- 15 Edles Gas für die Lunge**  
Körperhöhlräume mit Helium  
sichtbar machen
- 17 Science und Fiktion**  
Irreführende Berichterstattung:  
Antimaterie gegen Krebs
- 20 Reich trifft Wiestler**  
Interview mit Professor Otmar D. Wiestler und  
Professor Jens Reich zur Debatte über  
Stammzellenforschung
- 24 Wilde Typen im Antitumor-Einsatz**  
Parvoviren in der Hirntumor-Therapie
- 26 Biochips aus dem Laserdrucker**  
Aminosäuren als „Druckerschwärze“ in der  
medizinischen Diagnostik
- 29 Den Blockierer blockieren**  
Entwicklungsbiologie trifft Osteoporoseforschung
- 31 Gütesiegel für Brustzentren**  
Qualitätsoffensive soll Behandlung von Brust-  
krebspatientinnen verbessern
- 34 Magazin**
- 38 Personen  
Impressum**
- 39 Glosse**



8

24



12



26

17



31

# editorial



Dr. Julia Rautenstrauch

Professor Otmar Wiestler, seit Januar Vorstandsvorsitzender und Wissenschaftlicher Stiftungsvorstand des Deutschen Krebsforschungszentrums, bezeichnete seinen Amtsantritt als eine „Herausforderung, auf die man nur selten trifft“. Bekannt wurde der Neuro-pathologe nicht nur wegen seiner herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Hirntumoren, sondern auch als Stammzellforscher. Die starken Emotionen, die die Diskussion um die Stammzellforschung von Anfang an begleitet haben, bekam Wiestler in den vergangenen Jahren unmittelbar zu spüren. Zusammen mit Professor Jens Reich vom Max-Delbrück-Zentrum in Berlin plädiert er im aktuellen Doppelinterview für eine verantwortungsbewusste Forschungsethik ohne Denkverbote.

Parallel zum Wechsel an der Führungsspitze haben wir in der Redaktion ordentlich Frühjahrsputz gemacht. Wir freuen uns, Ihnen hiermit die erste Ausgabe des Einblick im neuen Outfit präsentieren zu können. Unser Magazin ist jetzt durchgehend vierfarbig und technisch aufgerüstet für eine künftige internetbasierte Parallelversion. Aufgefrischt und akzentuiert haben wir auch unser Logo, das den Auftakt bildet zu einem Corporate Design in der Leitfarbe Blau.

Die Experten in unserer Zentralen Datenverarbeitung bahnen uns den Weg in die elektronische Zukunft. Mit Elan und Kompetenz halten sie das komplexe Räderwerk unserer gigantischen Computermaschinerie in Gang und schützen das System vor Viren, Würmern und sonstigen digitalen Leiden. Unserer Zeit einen Schritt voraus ist auch die Entwicklung eines Laser-

druckers zur Herstellung moderner Bio-chips für die medizinische Diagnostik. An die Stelle der Druckerschwärze treten dabei Aminosäuren, an die des Papiers Glasplättchen.

Mit der Hormonersatztherapie in den Wechseljahren greifen wir eine Kontroverse auf, die derzeit viele Frauen verunsichert. Besonders schwierig ist die Risiko-Nutzen-Abwägung bei Krebspatientinnen mit Wechseljahrsbeschwerden. Zwei Experten von der Universitäts-Frauenklinik in Heidelberg geben einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten und Grenzen der Behandlung. Die Zertifizierung von Brustzentren, über die wir in einem anderen Beitrag berichten, gibt Frauen endlich eine Möglichkeit zur Qualitätsbewertung an die Hand. Ein weiteres Beispiel für die Zwiespältigkeit von Hormonwirkungen stellen wir Ihnen mit dem Erythropoetin vor. Dieses Hormon wird bei Krebspatienten mit Blutarmut häufig eingesetzt, scheint aber keineswegs so nützlich zu sein wie bisher gedacht. Wenn Zeitungen in riesigen Lettern über „Durchbrüche“ in der Krebsbehandlung berichten, hat der Wahrheitsgehalt dieser Meldungen meist eher mit Science-fiction als mit Science zu tun. Die falschen Hoffnungen, die damit bei Betroffenen geweckt werden, registriert der Krebsinformationsdienst des Deutschen Krebsforschungszentrums wie ein empfindliches Barometer. Wir zeigen Ihnen ein exemplarisches Beispiel, bei dem die vermeintliche „Sensation“ nüchtern betrachtet nicht einmal ein „Sensationchen“ war. Das einzig Positive daran: Das Deutsche Krebsforschungszentrum wird noch lange nicht überflüssig werden.

*He*  
*Julia Rautenstrauch*

# Die Computerstreik-

In der Zentralen Datenverarbeitung des Deutschen Krebsforschungszentrums laufen alle Fäden des hauseigenen Computernetzwerks zusammen. Dass es in der Welt der Forscher unkonventioneller zugeht als in Unternehmen, wirkt sich zuweilen auch auf die Arbeit der IT-Fachleute aus.

Computer treten immer dann in Streik, wenn es besonders ungelegen kommt. Kurz vor dem Kongress, während des Experiments, in der Endphase des Forschungsantrags. In solchen und auch in minderschweren Fällen helfen die Service-Mitarbeiter der Zentralen Datenverarbeitung (ZDV). „Auf unser Service-Zentrum sind wir besonders stolz“, sagt Dr. Kurt Böhm, der Leiter der ZDV. „Es ist die Schnittstelle zu unseren Kunden.“

Böhm und seine Mitarbeiter betrachten die um Rat Suchenden nicht als lästige Bittsteller, wie das in Rechenzentren von Universitäten gelegentlich vorkommt. An die Stelle von abgeschotteten Büros trat deshalb schon vor zehn Jahren ein offener, lichtdurchfluteter Bereich mit Schreibtischen für das Service-Personal und Computer-Inseln für Besucher. „Unsere Hotline ist ganz einfach über eine zentrale Rufnummer zu erreichen“, erklärt Michael Cop, der für die Service-Abteilung verantwortlich ist. Was seine Mitarbeiter nicht sofort klären können, leiten sie intern an Spezialisten weiter. Cop blickt auf eine Trennwand aus Glas: „Dahinter sitzen zwei Fachleute, die sich um die schwierigeren Fälle kümmern.“ Dazu gehörte auch jener koreanische Gastwissenschaftler, dessen Notebook partout nicht ans Netz wollte. Cop fand die Ursache schließlich selbst mit Unterstützung des Wissenschaftlers, der ihm alle Einträge der so genannten Bios-Software vom Koreanischen ins Englische übersetzte.

Bis zu eintausend Mal klingelt das Service-Telefon in jedem Monat. „Das meiste können wir mündlich klären“, sagt Gertrud Williamson vom Support, „nur in zehn Prozent der Fälle müssen wir vor Ort ran.“ Den letzten Großeinsatz hatte die ZDV im vergangenen Sommer, als der Computerwurm Blaster zuschlug. Damals waren alle 20 Mitarbeiter der ZDV pausenlos im Einsatz, um den digitalen Plagegeist wieder loszuwerden. „Blaster kam freundlicherweise wä-



Leiter der ZDV: Dr. Kurt Böhm

# Brecher

rend der Urlaubszeit“, sagt Tobias Reber, der für die zentralen Server verantwortlich ist. Die Firewall des Zentrums überwand der Wurm freilich nicht. Eingeschleppt hat ihn ein Wissenschaftler mit seinem privaten Notebook, vorbei an allen Sicherheitsschleusen.

Damals galt es, rund 1600 PCs mit unterschiedlichen Versionen des Betriebssystems Windows manuell zu überprüfen. Die 250 Macintosh-Computer und 200 Unix-Rechner des Zentrums waren von der Attacke nicht betroffen. „Blaster ist wie Herpes“, sagt Reber, „den wird man so schnell nicht mehr los.“ Das gilt in erster Linie für die PCs, die Laborgeräte steuern und am internen Netzwerk angeschlossen sind. Sie bilden vielfach die Achillesferse der Computersicherheit, weil sie sich nicht immer gegen Viren und andere Schädlinge aus dem Netz immunisieren lassen. „Die Hersteller der Laborgeräte untersagen es uns oft, die nötigen Sicherheitsupdates auf die PCs zu spielen“, erklärt Reber. Es bestehe die Gefahr, dass die Geräte nicht mehr funktionieren.

**Immer im Bilde, wie man Probleme mit dem PC in den Griff kriegt: Die Mitarbeiter der ZDV**

**Die Firewall steht: Die Computerexperten wehren Bedrohungen von außen mit vereinten Kräften ab**



„Wenn wir eine Bank wären, hätten wir es viel leichter“, ergänzt sein Chef, Dr. Böhm. Denn die Situation in einer Forschungseinrichtung sei nicht vergleichbar mit der eines Unternehmens. Wissenschaftler müssten gelegentlich eine neue Software ausprobieren oder sogar selbst entwickeln. „Hier wird kreativ gearbeitet“, sagt Böhm, deshalb sei eine einheitliche Hard- und Software-Ausstattung aller Mitarbeiter nicht möglich. Dennoch strebt die ZDV zumindest eine einheitliche Software-Grundausstattung an. „Wir empfehlen zum Beispiel allen Mitarbeitern, vom veralteten E-Mail-Programm Pegasus auf das neue Outlook 2003 umzusteigen“, sagt der Windows-Experte Günther Krysmanski. Er sorgt dafür, dass alle Dienste des Betriebssystems im Hintergrund reibungslos ablaufen. Outlook ist Bestandteil des Büroprogramms Microsoft Office, zu dem auch die Textverarbeitung Word gehört. Treten in der Praxis Probleme mit Word oder Outlook auf, dann schlägt die Stunde von Monika Gai. Vielen Anwendern hat sie schon einmal dabei geholfen, einen E-Mail-Anhang zu öffnen. Einem größeren Publikum ist sie auch durch ihre Word- und E-Mail-Schulungen bekannt. „Und dann bin ich auch noch der Informationsminister“, meint sie scherzhaft. Monika Gai stellt den Rundbrief ZDV-Info zusammen und betreut den Auftritt der ZDV im Intranet.

Dieses hauseigene Netzwerk des Krebsforschungszentrums besteht aus 20 Kilometer Glasfaserleitungen und 225 Kilometern Kupferleitungen, rechnet Holger Haas vor. Haas ist für die Datenkommunikation verantwortlich. Dazu zählen neben den Datennetzen auch die Hardware-Firewall-Systeme, die Eindringlinge aus dem Internet fernhalten sollen. Ein Großteil der Information, die im Krebsforschungszentrum anfällt, landet früher oder später auf Bändern in der zentralen Datensicherung. Auf 120 Terabyte ist der Speicherplatz inzwischen angewachsen. „Das entspricht 170 000 CDs“, vergleicht Haas. Aufeinander gestapelt würden diese CDs einen 270 Meter hohen Turm ergeben, „aber ohne Hüllen“, wie Haas anmerkt. Zum Vergleich: Der Eiffelturm ist 339 m hoch.

Die Datensicherung auf Bandkassetten erledigen Roboter. Durch ständiges Kopieren bewahren sie die Forschungsergebnisse vor dem schleichenden Datenverfall. „Medizinische Daten müssen wir über einen Zeitraum von 20 bis 25 Jahren aufbewahren“, sagt Hanna Hahne von der Unterabteilung für Zentrale Server. Archivierung bedeute aber nicht, einfach den Datenträger in einen Schrank zu sperren, erklärt sie. „Den können Sie nach 20 Jahren nicht mehr lesen.“ Das Leselaufwerk sei dann ebenso ausgestorben wie die erforderliche Anwendung und der passende Computer. „Wir können die Daten nur am Leben halten“, stellt sie fest. Die Anwender müssten selbst dafür sorgen, dass sie mit ihnen später noch etwas anfangen können. Für die Praxis bedeutet das, dass die Forscher ihre Dateien im zeitlosen Ascii-Format ablegen, welches sich auch in künftige Programme importieren lässt. Die ZDV speichert dann eine Kopie der Daten in einem internen Format. Bei Bedarf stellt die ZDV dann wieder die Ascii-Daten den Wissenschaftlern zur Verfügung.

Das seit 1994 existierende Archivsystem hat bereits vier Generationen von Speichermedien erlebt. Denn jedes Jahr erhöht sich das Datenvolumen im Deutschen Krebsforschungszentrum um 80 Prozent. Ein Großteil davon sind Daten eines relativ kleinen Personenkreises: Von den 2000 Mitarbeitern des Zentrums nutzen 126 die verfügbaren Supercomputer, um Fragestellungen der Bioinformatik, Quantenchemie, Molekulardynamik oder der Sequenzanalyse zu bearbeiten. Dass den Wissenschaftlern am Krebsforschungszentrum eines der leistungsstärksten Computersysteme in Europa zur Verfügung steht, verdanken sie einem klugen Schachzug des ZDV-Leiters Böhm. Er hat schon früh auf zwei Anbieter gesetzt, die auch heute noch existieren – was in dieser Marktnische nicht selbstverständlich ist. Und er ist dazu übergegangen, die Geräte nur noch zu mieten. „Die Verträge laufen über vier Jahre“, erläutert er, „zur Halbzeit werden die Systeme jeweils auf den neuesten Stand gebracht.“ Böhm hat das so eingefädelt, dass jedes Jahr einer der bei-



**Großrechner bewältigen Datenstapel im Eiffelturm-Format**



**Probleme mit dem Mail-Eingang, dem Netzwerk, dem zentralen Server oder der Maus? Das Team der ZDV hilft**



**Im Umgang mit dem Betriebssystem Linux bleiben die IT-Spezialisten cool**



den Hersteller sein System aktualisiert. „Dadurch können wir unseren Wissenschaftlern stets die neueste Prozesortechnik bieten“, stellt er fest. Das aktuelle System besteht aus drei Spezialrechnern von Hewlett-Packard mit Itanium-2-Hochleistungsprozessoren von Intel, sowie aus einem Verbund von 96 Unix-Computern der Marke IBM. Zusammen leisten die Systeme 0,8 Teraflops (Billionen mathematische Operationen in der Sekunde). Im Gegensatz zu früheren Systemen fänden alle Supercomputer im zentralen Maschinenraum Platz. Dennoch sind die Geräte über vier Räume verteilt. „Früher hatten wir ein Stellflächenproblem, heute haben wir ein Klimaproblem,“ erklärt Böhm. Die hoch

gezüchteten Prozessoren erzeugen eine so starke Abwärme, dass die herkömmliche Luftkühlung an ihre Grenzen stößt. „Wir haben zurzeit eine Kühlkapazität von 160 Kilowatt“, sagt Böhm, „und die brauchen wir auch.“ Abhilfe versprechen sich die Fachleute von übergroßen „Kühlschränken“, die eigens für Supercomputer gebaut werden. Noch aber bläst kalte Luft aus den Öffnungen am Boden und sorgt so für die typische Geräuschkulisse eines Rechnerraums. Im Service-Zentrum geht es dagegen vergleichsweise ruhig zu, wenn man einmal vom Hotline-Telefon absieht. Denn irgendein Computer streikt immer.

*Michael Lang*

**Die Datenbankermöglichen schnellen Zugriff auf gespeicherte Information**



Str





# zeitpunkt

## Hormonersatz

Frauen im Alter um die 50 werden häufig mit Hormonpräparaten behandelt, wenn sie unter Wechseljahresbeschwerden leiden. In letzter Zeit verunsichern Studien, die die Entstehung von Brustkrebs mit diesen Hormonen in Verbindung bringen, betroffene Frauen.

Die typischen Wechseljahresbeschwerden umfassen einen ganzen Komplex von Symptomen, der bei jeder Frau anders ausgeprägt ist. Häufige Beschwerden sind Hitzewallungen und Schweißausbrüche. Aber auch Stimmungsschwankungen, Durchschlafstörungen, Probleme mit Harninkontinenz, Trockenheit der Scheide sowie eine nachlassende Libido können die Lebensqualität dieser Frauen beeinträchtigen.

Bislang galt die Hormonersatztherapie bei gesunden Frauen als Methode der Wahl, sofern keine Risikofaktoren bekannt waren, die zu Komplikationen der Therapie führen können. Studien, wie die im vergangenen und vorletzten Jahr veröffentlichten „Eine-Million-Frauen-Studie“ und die „Women's Health Initiative Study“ zeigten einen Zusammenhang zwischen der Therapie und dem Auftreten von Brustkrebs auf. Dies führte dazu, dass diese Behandlungsform kritischer und nur noch mit strenger Indikationsstellung verordnet werden sollte.

Bei Patientinnen, die an einem bösartigen Tumor leiden, der unter dem Einfluss von Hormonen wachsen kann, war diese Therapiemöglichkeit schon immer nur in sehr begrenztem Umfang

einsetzbar, da der Tumor durch eine solche Behandlung einen Wachstumsreiz erhalten und die Krankheit so weiter fortschreiten kann. Das bekannteste Beispiel eines Tumors, der durch eine solche Therapie ungünstig beeinflusst wird, ist Brustkrebs. Die Krebstherapie orientiert sich heute immer mehr daran, die Lebensqualität der Patientinnen zu steigern, ohne deren Sicherheit zu gefährden. Da Wechseljahresbeschwerden eine entscheidende Einbuße von Lebensqualität bedeuten, stellt die Therapie eine Herausforderung für den Arzt dar. Krebspatientinnen mit Wechseljahresbeschwerden lassen sich im wesentlichen in drei Gruppen aufteilen, die eine unterschiedliche Problematik aufweisen. Die erste Gruppe besteht aus Patientinnen mit Wechseljahresbeschwerden, die bereits vor der Krebserkrankung eine Hormontherapie begonnen haben. Diese Patientinnen müssen nach der Krebsdiagnose die Hormonersatztherapie abbrechen, so dass die Beschwerden wieder ein Problem darstellen können. Dies betrifft sicher den größten Teil der Patientinnen, da Brustkrebs seinen Häufigkeitsgipfel während der Wechseljahre hat. Da die meisten Patientinnen dieser Altersgruppe an einem hormonabhängig wachsenden Brustkrebs erkranken, ist es besonders wichtig, dass der Arzt diese Fragen früh anspricht und gemeinsam mit der Patientin über andere Therapien nachdenkt.

Einige der Patientinnen, die unter einer Hormontherapie an Brustkrebs erkranken, stellen auch die Frage, ob nicht etwa die Therapie für diese Krebserkrankung verantwortlich sei. Dies lässt sich bislang nicht mit abschließender Sicherheit beantworten. Man kann aber sagen, dass ein bestehender Tumor der Brust durch den Hormoneinfluss unter Umständen schneller wachsen kann.

Bei der zweiten Gruppe von Patientinnen stellen sich die Wechseljahresbeschwerden auf Grund der Nebenwirkungen einer Chemotherapie oder einer Antihormontherapie ein. Die meisten Chemotherapien schädigen die Eierstöcke, und so kommt es häufig vor, dass diese unter einer solchen Therapie mehr oder weniger vorzeitig die Hor-



**Auch ohne den umstrittenen Einsatz von Hormonen ist es möglich, unbeschwert die Wechseljahre zu erleben**



monproduktion einstellen. Dies führt dann zu den typischen Wechseljahresbeschwerden. Aber auch Patientinnen, bei denen eine Antihormontherapie des Brustkrebses durchgeführt wird, zeigen die typischen Symptome. Bei einer solchen Therapie soll durch das Medikament ein hormonabhängiger Tumor am Wachsen gehindert werden. Hierbei werden auch alle anderen Wirkungen der Geschlechtshormone blockiert, so dass die Patientin künstlich in die Wechseljahre versetzt wird. Sowohl bei den Patientinnen, die eine Chemotherapie erhalten, als auch bei denen, die mit Hormonen behandelt werden, ist im Vorfeld eine genaue Aufklärung über die möglicherweise auftretenden Beschwerden und eine symptomatische Therapie der Beschwerden mit den unten beschriebenen Strategien notwendig.

Eine besondere Untergruppe sind sehr junge Patientinnen, die an Brustkrebs erkranken. Diese Patientinnen leiden durch den sehr starken Hormonabfall häufig besonders unter den Beschwerden. Hinzu kommt, dass die lange Zeit, die diese Patientinnen mit einem nie-

drigen Östrogenspiegel leben müssen, zu einem besonders hohen Risiko führt, an Osteoporose zu erkranken. Es ist also unbedingt notwendig, sich bei diesen Patientinnen Gedanken über eine gute Prophylaxe zu machen, die sie vor einer Osteoporose schützt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass sich viele der Patientinnen in einem Alter befinden, in dem sie noch Kinder bekommen möchten. Prinzipiell ist eine Schwangerschaft nach einer Brustkrebserkrankung möglich und birgt, soweit man es derzeit beurteilen kann, kein erhöhtes Risiko. Es wird allerdings empfohlen, mindestens zwei Jahre nach der Diagnose nicht schwanger zu werden, da nach dieser Zeit die Wahrscheinlichkeit, dass die Erkrankung erneut auftritt, besser einzuschätzen ist. Leider führt eine therapiebedingte Schädigung der Eierstöcke in vielen Fällen dazu, dass die Wahrscheinlichkeit einer Schwangerschaft sinkt. Dies bedeutet häufig eine starke psychische Belastung der Patientin, so dass ein Paar in dieser Situation begleitend zu einer Fertilitätsbehandlung unbedingt eine familientherapeutische Unterstützung in Anspruch nehmen sollte.

Welche Möglichkeiten zur Therapie von Wechseljahresbeschwerden bei Brustkrebspatientinnen existieren derzeit? Gemäß den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Senologie, die sich mit Brustleiden beschäftigt, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Patientinnen mit Brustkrebs nur bei gravierenden Beeinträchtigungen der Lebensqualität und nach Therapieversuchen mit anderen Medikamenten eine Hormonersatztherapie angeboten werden kann. Dies sollte nur nach ausführlicher Aufklärung über das erhöhte Risiko eines Fortschreitens der Krebserkrankung erfolgen. Ebenso muss alle sechs Monate ein Auslassversuch der Therapie erfolgen.

Bei Hitzewallungen und Schlafstörungen sollten zuerst naturheilkundliche Alternativen angewendet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die verwendeten Präparate keine so genannten Phytoöstrogene enthalten. Diese Substanzen, wie sie zum Beispiel in Soja- und Traubensilberkerzen-Präparaten vorkommen, können unter Um-

ständen einen wachstumsfördernden Einfluss auf Brustkrebszellen haben. Möglich ist ein Therapieversuch mit Salbeitee bei Hitzewallungen oder mit Johanniskrautpräparaten, die Schlafstörungen und Depressivität positiv beeinflussen. Das lange Zeit bei Hitzewallungen angewendete Präparat Clonidin hat sich in Studien leider nicht als wirkungsvoll herausgestellt. Sollten die pflanzlichen Präparate keine Wirkung zeigen, kann ein Therapieversuch mit Venlafaxin unternommen werden. Für diese Substanz, die eigentlich für die Therapie von Depressionen zugelassen ist, ist eine positive Wirkung in Studien belegt.

### **Individuelle Osteoporose- Vorbeugung ist wichtig**

Osteoporose ist besonders bei jungen Patientinnen und bei Patientinnen, die eine antihormonelle Therapie erhalten, ein wichtiges Problem. Ausgenommen davon sind Frauen, die Tamoxifen erhalten. Tamoxifen hat eine Knochen aufbauende Wirkung und stellt somit kein Risiko dar. Zur Prophylaxe der Osteoporose sollten die betroffenen Frauen Calcium-Präparate kombiniert mit Vitamin D einnehmen. Studien haben gezeigt, dass Patientinnen, die mit Aromatasehemmern behandelt werden, von einer Osteoporose-Prophylaxe mit so genannten Bisphosphonaten profitieren. Patientinnen, die bereits an Osteoporose leiden, sollten auf jeden Fall eine Therapie mit Bisphosphonaten erhalten.

Trockenheit der Scheide und Veränderungen der Schleimhäute der Harnwege lassen sich entweder durch den Einsatz von Gleitmitteln oder die lokale Anwendung von Östrogenen behandeln. Letzteres sollte allerdings nur nach ausführlicher Aufklärung und bei starken Beschwerden angewendet werden, da eine Wirkung auf den Rest des Körpers nicht sicher auszuschließen ist. Die Harninkontinenz, die meist auf einer Kombination von Schleimhautveränderungen und einer Gebärmutterensenkung beruht, lässt sich auch durch gezielte Beckenbodengymnastik oder operative Maßnahmen positiv beeinflussen.

Der Verlust der Libido bei den Patientinnen hat sicher mehrere Gründe. Zum

einen ist der veränderte Hormonspiegel verantwortlich für die Symptomatik, zum anderen sind auch die Auswirkung der operativen Therapie und das damit einhergehende veränderte Körperbild sowie partnerschaftliche Einflüsse mitbestimmend. Leider sind für diese Problematik keine medikamentösen Behandlungsansätze bekannt, die im Hinblick auf die Krebserkrankung unbedenklich sind. Es kann hilfreich sein, die aus dem Libidoverlust entstehenden partnerschaftlichen Belastungen durch eine psychotherapeutische Begleitung aufzufangen.

Zum Schluss möchten wir noch auf eine Substanz eingehen, die in der letzten Zeit bei der Therapie der Wechseljahresbeschwerden auch bei Brustkrebspatientinnen Anlass zur Hoffnung gegeben hat: Tibolon, ein künstliches Steroidhormon, das in Studien keinen Einfluss auf die Brustdichte zeigt. Es lag also nahe, dass Tibolon auch keine Auswirkung auf das Wachstum von Brustkrebszellen hat. Leider hat die „Eine-Million-Frauen-Studie“ gezeigt, dass gesunde Frauen, die mit dem Wirkstoff behandelt wurden, gegenüber unbehandelten Frauen ein erhöhtes Brustkrebsrisiko hatten. Diese Studie sagt zwar nichts über Patientinnen mit Brustkrebs aus, legt aber den Schluss nahe, dass auch Tibolon einen Einfluss auf das Wachstum von Brustkrebszellen hat. Solange es keine Studien gibt, die die Unbedenklichkeit der Substanz zeigen, sollte Tibolon mit der gleichen Zurückhaltung wie andere Hormonpräparate verordnet werden.

### **Spezialsprechstunde der Frauenklinik in Heidelberg**

Da die Therapie der Wechseljahresbeschwerden entscheidend für die Lebensqualität der betroffenen Frauen ist, hat die Universitäts-Frauenklinik in Heidelberg eine Spezialsprechstunde für Patientinnen mit dieser Problematik eingerichtet. Das Beratungs- und Therapieprogramm richtet sich streng nach den erwähnten Vorgaben. Darüber hinaus wird das therapeutische Programm durch Einbeziehung der Ambulanz für Naturheilkunde und der Arbeitsgruppe Psychoonkologie erweitert. Jüngere Untersuchungen haben

gezeigt, dass sich die Lebensqualität von Frauen mit Brustkrebs durch psychotherapeutische Intervention entscheidend verbessern lässt. Hierbei kommen sowohl Einzel- als auch Paar- und Gruppentherapien zum Einsatz. Zudem gibt es die Möglichkeit, an einer Musiktherapie teilzunehmen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Therapie der Wechseljahresbeschwerden bei Brustkrebspatientinnen ein wichtiger Baustein in den Bemühungen ist, die Lebensqualität dieser Frauen zu verbessern. In letzter Zeit werden neue Substanzen erprobt, die statt der Hormonersatztherapie eingesetzt werden können. Weitere Studien und die Einbeziehung alternativer Therapieformen sollten in Zukunft zu einer weiteren Verbesserung der Behandlungsmöglichkeiten führen.

*Alexander Marmé  
und Michael von Wolff  
Die Autoren sind als Ärzte an der  
Universitäts-Frauenklinik  
in Heidelberg tätig*



# Der gedopte Lebenssaft

Krebspatienten leiden häufig unter Blutarmut, da ihre Blutbildung entweder direkt durch Tumoren oder als Folge einer Chemotherapie verringert ist. Neue Studien haben Diskussionen darüber ausgelöst, ob das Hormon Erythropoetin, das als Medikament die Blutbildung ankurbelt, die Überlebenschancen von Krebskranken verschlechtert.

„Blut ist ein ganz besonderer Saft“, wusste schon Goethes Mephisto. Was diesen Saft so besonders macht, wissen auch Menschen mit einer Anämie. Denn wer an Blutarmut leidet, fühlt sich ständig schlapp und kommt schnell außer Atem. Der Grund: Es sind nicht genügend rote Blutkörperchen vorhanden, die den Sauerstoff aus der Lunge in den restlichen Körper transportieren. Dort wird er benötigt, um aus Glukose Energie zu gewinnen. Zu wenig rote Blutkörperchen, zu wenig Sauerstofftransport, zu wenig Energie. Krebspatienten haben häufig eine Anämie. Das liegt zum einen daran, dass Tumoren durch ihr Wachstum direkt die Blutbildung im Knochenmark stören. Zum anderen kann die Tumorthherapie die Produktion der Blutzellen ins Stocken bringen. Oft ist die ständige Müdigkeit, unter der die Patienten dadurch leiden, fast noch schlimmer als die Chemotherapie oder die Erkrankung an sich. Doch die Medizin kann hier helfen. Es ist gelungen, das Hormon Erythropoetin, das in der Niere gebildet wird und die Blutbildung ankurbelt, künstlich herzustellen und es als Medikament Patienten mit Anämie zur Verfügung zu stellen. 1989 ist solch ein Erythropoetin-Präparat der Firma Amgen unter dem Namen „Epogen“ zum ersten Mal zugelassen worden. Welcher Bedarf für solch ein Medikament bestand und immer noch besteht, wird an der Entwicklung des Unternehmens deutlich: Von einem kleinen Unternehmen hat sich Amgen nach der Einführung von Epogen zur größten Biotech-Firma der Welt entwickelt.

### **Nierenhormon Erythropoetin kurbelt die Blutbildung an**

Erythropoetin wird nach Angaben von Privatdozentin Dr. Ursula Klingmüller, Leiterin der Arbeitsgruppe Systembiologie der Signaltransduktion im Deutschen Krebsforschungszentrum, sehr vielfältig in der Medizin verwendet. Für Patienten mit Nierenversagen – Erythropoetin kann nicht mehr im ausreichenden Maß vom Körper in der Niere gebildet werden – ist das Medikament sogar lebenswichtig. „Ohne Erythropoetin haben diese Patienten keine Chance, wenn ihr Hämoglobin-Wert, also das

Maß für die Sauerstofftransportkapazität, unter eine kritische Grenze fällt.“ Doch das Hormon scheint noch mehr zu können: „Es gibt Berichte, dass Erythropoetin im Gehirn dafür sorgt, dass die neuronalen Zellen bei Sauerstoffmangel länger überleben“, so Klingmüller weiter. Und auch auf Tumorzellen scheint Epo, wie das Hormon auch kurz genannt wird, Wirkung zu haben – so lassen zumindest Ergebnisse von Untersuchungen an Mäusen mit Tumoren vermuten. Bei diesen hatte das Hormon nämlich das Tumorstadium gestoppt und zu deren Rückbildung geführt. Und schließlich gibt es Hinweise, dass eine Bestrahlung oder Chemotherapie effektiver ist, wenn die Patienten normale Hämoglobin-Werte haben und der Tumor während der Therapie gut mit Sauerstoff versorgt ist. Das würde bedeuten, dass eine Behandlung mit Erythropoetin eine Tumorthherapie effektiver macht und die Prognose der Patienten verbessert.

Doch dieser Nutzen konnte noch nicht belegt werden – im Gegenteil: In verschiedenen Studien stellte sich heraus, dass die Therapie mit Erythropoetin die Prognose von Krebspatienten sogar verschlechtern könnte. In einer dieser Studien wurden 351 anämische Patienten mit einem Tumor im Mund- oder Halsbereich, die eine Bestrahlung erhielten, mit Erythropoetin oder einem Placebo behandelt. Darauf stieg zwar bei den mit dem Wirkstoff therapierten Patienten der Hämoglobingehalt des Blutes an, die Prognose dieser Patienten verschlechterte sich aber im Vergleich zur Placebo-Gruppe: In der Gruppe mit Erythropoetin entwickelte sich der Tumor bei 116 Patienten weiter oder führte sogar zum Tod; in der Placebogruppe war dies dagegen nur bei 92 Erkrankten der Fall. Ohne Erythropoetin lebten die Patienten im Schnitt 745 Tage ohne eine Progression des Tumors, mit der Substanz lag diese Zeitspanne bei 406 Tagen.

„Diese Studie hat eine heftige Diskussion losgetreten“, sagt Klingmüller. Denn der Aufbau der Untersuchung hatte gewisse Schwachpunkte, die die Forscher zum Teil auch selbst einräumen. So waren etwa Patienten in die Studie aufgenommen worden, die

ohnehin schon sehr schlechte Aussichten hatten; viele Patienten waren Raucher. „Außerdem waren die Erfolge der Strahlentherapie unbefriedigend, so dass die Vermutung nahe liegt, dass die Patienten nicht optimal behandelt worden waren“, berichtet Klingmüller weiter. Aber sie gibt zu bedenken: „Andererseits sind Studienergebnisse immer leicht angreifbar, wenn mit Patienten gearbeitet wird.“ Denn optimal könne die Zusammensetzung der Teilnehmer eigentlich nie sein, so dass es in solchen Studien viel schwieriger ist als bei Laborexperimenten, immer für gleichbleibende Bedingungen zu sorgen.

### **Epo ist möglicherweise schädlich für Krebspatienten**

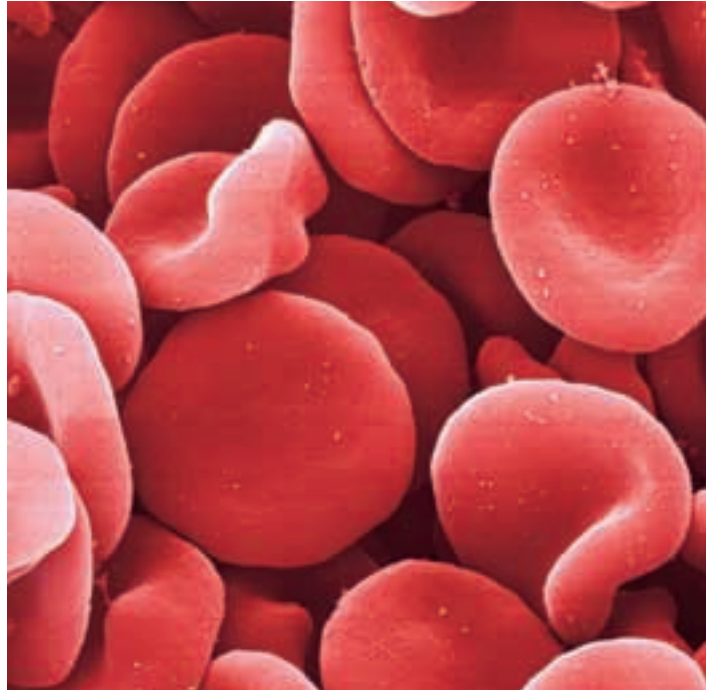
Auch wenn diese Untersuchung angefechtbar ist, ist Klingmüllers Urteil eindeutig: „Man muss bei der Gabe solch eines Hormons, das doch einen wesentlichen Eingriff im Körper bewirkt, viel vorsichtiger sein. Diese Studie lässt vermuten, dass eine begleitende Erythropoetin-Behandlung, die doch zur Verbesserung der Lebensqualität von Krebspatienten mit Anämie beitragen soll, das eigentliche Therapieziel konterkariert.“ Was dahinter steckt, ist eine Frage, mit der sich Klingmüller und ihre Arbeitsgruppe auseinandersetzen.

Mittelpunkt der Forschung ist dabei der Rezeptor, an den Erythropoetin bindet und so eine Reaktion in der Zelle auslöst. Dieser Rezeptor befindet sich auf den Vorläuferzellen der Erythrozyten. Beim Andocken von Erythropoetin wird das Wachstum der Zellen stimuliert. „Lange dachte man, dass sich der Rezeptor nur auf diesen Zellen befindet“, so Klingmüller. Doch dann entdeckten Forscher den Rezeptor auch auf anderen Zellen, etwa auf solchen, die die innere Wand von Gefäßen bilden oder auf neuronalen Zellen. „Jetzt kristallisiert sich jedoch immer mehr heraus, dass Tumorzellen ebenfalls in der Lage sind, diesen Rezeptor zu produzieren, so dass auch diese Zellen plötzlich auf Erythropoetin antworten können“, berichtet Klingmüller. Bisher ist die Andockstelle auf künstlich vermehrten Zellen von Knochenmarkstumoren und Brustkrebszellen gesichtet worden.

Anderer Forscher haben festgestellt,



**Schlechter Sauerstofftransport im Körper: Krebspatienten leiden häufig unter Blutarmut, da sie zu wenig rote Blutkörperchen bilden (rechts: elektronenmikroskopische Aufnahme)**



dass Erythropoetin das Wachstum der Blutgefäße in Tumoren der weiblichen Reproduktionsorgane steigert. „Dabei spielt vermutlich ein Signalweg eine Rolle, den ich mit meiner Arbeitsgruppe im DKFZ erforsche“, so die Biologin. Ihre Gruppe hat gerade eine neue Methode entwickelt, mit dem sie diesen Signalweg in der Zelle untersuchen kann. „Mit unserer Untersuchung konnten wir zeigen, dass man ganz gezielt in diesen Signalweg eingreifen kann.“ Nach Andocken des Erythropoetins an den Rezeptor wird ein Signalmolekül von der Zelloberfläche in den Zellkern transportiert. Dies geschieht über Transportproteine. „Wenn es uns gelingt zu verhindern, dass die Transportproteine die Signalmoleküle erkennen, und damit das Signal nicht mehr in den Zellkern gelangt, hätten wir einen neuen Ansatzpunkt für die Tumorbekämpfung“, erklärt Klingmüller ihren Forschungsansatz.

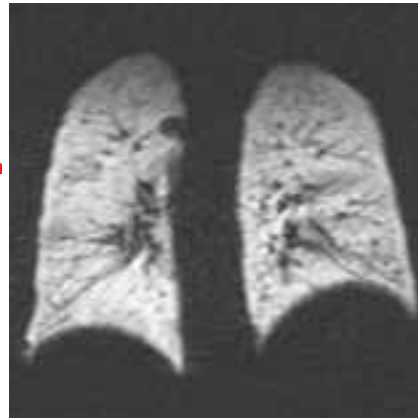
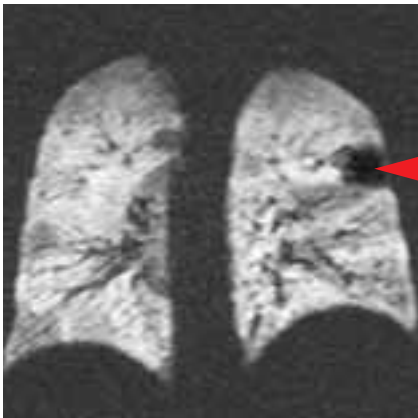
Die Wissenschaftlerin sucht jetzt nach einer Möglichkeit, gezielt in diese Signalwege einzugreifen. Langfristig könnte daraus eine therapeutische Strategie resultieren, mit der sich das Tumorstadium bei anämischen Krebspatienten, die mit Erythropoetin behan-

delt werden sollen, verhindern ließe. Folgendes schwebt der Forscherin vor: eine Kombination aus der Erythropoetin-Therapie und der lokalen Behandlung in der Tumorregion mit dem neuen Präparat, das an Ort und Stelle mögliche negative Wirkungen des Epo verhindern soll. Jetzt sei sie auf der Suche nach einem Partner aus der Industrie, der sie bei dieser Entwicklung unterstütze, so Klingmüller.

Bis es soweit ist, ist aber bei der Therapie mit Erythropoetin noch große Vorsicht geboten. Schließlich ist nicht sicher geklärt was das Hormon im Körper alles bewirken kann. Erythropoetin zu verordnen, um dadurch die Wirkung einer Strahlen- oder Chemotherapie bei Patienten mit normalen Hämoglobinwerten zu verbessern, sollte man angesichts der Ergebnisse der Studie sicher unterlassen, meint Klingmüller. Und bei Krebspatienten mit einer Anämie? Klingmüllers meint dazu: „Bei diesen Patienten muss sorgfältig abgewogen werden, ob sie Erythropoetin bekommen sollen, oder ob sie nicht auch mit der Anämie ganz gut leben können.“

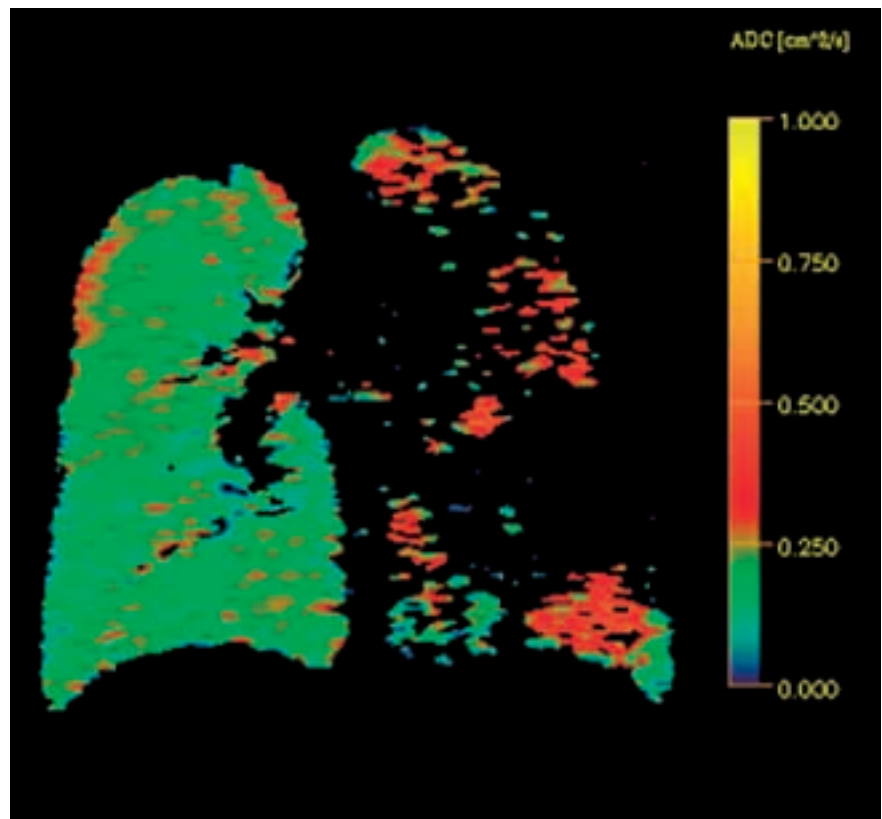
*Swanett Koops*

# Edles GAS für die Lunge



Mit polarisiertem Helium wird sichtbar, dass die Lunge eines Patienten einen Belüftungsdefekt hat (linkes Bild, siehe Pfeil) – im Gegensatz zur Lunge eines gesunden Probanden (rechtes Bild). Unten: Bei einem transplantierten Lungenflügel ist im wahrsten Sinne alles im grünen Bereich, während im rechten Flügel das Gewebe zerstört (rot) und so gut wie gar nicht belüftet ist (schwarz)

Hoch aufgelöste und kontrastreiche Bilder der Atemwege und der Lunge sowie wertvolle Informationen zur Lungenfunktion – dies verspricht eine modifizierte Version der Magnetresonanztomografie. Viele Fragen bei Patienten mit Erkrankungen der Lunge lassen sich möglicherweise mit dieser Methode künftig präziser beantworten.



Der Nutzen der Magnetresonanztomografie (MRT, auch Kernspintomografie) für die Medizin tritt nicht erst seit der Vergabe des Nobelpreises im letzten Jahr immer stärker zu Tage. Nun zeichnet sich noch ein weiteres Einsatzgebiet ab: die Lungendiagnostik. So lassen sich zum Beispiel die Größe einzelner Lufträume in den Lungen, die Verteilung der Atemluft während der Einatmung, der regionale Sauerstoffpartialdruck und die Sauerstoffaufnahme ins Blut messen. Für die Behandlung von Patienten mit chronischer Bronchitis, Asthma, Emphysem oder Lungentumoren sind dies wichtige Parameter. Dass die MRT solche Aussagen erlaubt, ist nicht selbstverständlich, denn normalerweise liefert sie lediglich Bilder von Körperregionen mit hoher Protonendichte, also hauptsächlich wasserhaltigem Gewebe. Dabei werden Protonen, das heißt Wasserstoffkerne, „polarisiert.“ Dieser Vorgang beruht auf der Drehbewegung der Kernteilchen um ihre eigene Achse, dem so genannten „Spin.“ Legt man von außen ein Magnetfeld an, richten sich die Rotationsachsen bei allen Teilchen einheitlich aus. Schaltet man das Magnetfeld ab, kehren die Protonen in ihren Ursprungszustand zurück. Die Aufhebung der Polarisierung resultiert in messbaren Signalen, aus denen sich verschiedene Informationen ableiten lassen.

### **Polarisiertes Heliumgas wird sichtbar im Kernspintomografen**

Da die Atemluft der Lunge nur sehr wenige Wasserstoffkerne enthält, kann das Organ mit der konventionellen Kernspintomografie nur sehr schwer abgebildet werden. Eine Lösung des Problems liegt in einer modifizierten Version der MRT, bei der statt der Protonen Heliumkerne polarisiert werden. Die Voraussetzungen dafür wurden von Physikern der Universität Mainz geschaffen. Professor Ernst Otten und Professor Werner Heil gelang es, hoch polarisiertes Heliumgas herzustellen, das sich als Signalquelle in der MRT eignet. Von den beiden Grundlagenforschern stammte auch die Idee, diese Sonderform des Edelgases, Helium-3, in der Medizin zu verwenden: Eingeatmetes Helium könnte das Lungenvolumen

sichtbar machen. Der neue Ansatz stieß auf großes Interesse bei Dr. Peter Bachert und Dr. Michael Bock. Die Mediziner des Deutschen Krebsforschungszentrums passten die herkömmliche MRT für den Einsatz mit hoch polarisiertem Helium an. Im Anschluss daran hat Professor Hans-Ulrich Kauczor an der Mainzer Universitätsklinik das bildgebende Verfahren sowohl bei Gesunden als auch bei mehr als 100 Patienten mit unterschiedlichen Lungenerkrankungen im Rahmen klinischer Studien untersucht. Der Radiologe – mittlerweile Leiter der Abteilung Radiologie im Deutschen Krebsforschungszentrum – lächelt, wenn er an die Anfänge zurückdenkt: „Ursprünglich musste eine Testperson das Heliumgas einatmen und für etwa 30 Sekunden die Luft anhalten. Inzwischen genügen 10 Sekunden.“ Viele weitere Bedingungen sind mittlerweile optimiert worden. Kauczor ist von der Überlegenheit der Methode für die Lungenuntersuchung gegenüber anderen bildgebenden Verfahren überzeugt: „Helium ist ein äußerst reaktionsträges Edelgas. Der Körper nimmt das Gas nach dem Einatmen so gut wie gar nicht ins Blut auf. Es ist nicht giftig, und es sind keine schädlichen Nebenwirkungen bekannt.“ Der Vorteil gegenüber der Computertomografie (CT) ist offensichtlich: Die MRT mit Helium-3 kommt ohne belastende Strahlen aus, so der Mediziner. Hinzukomme, dass die CT zwar für die Untersuchung der Lungenanatomie geeignet sei, aber nur begrenzt für die Funktionsanalyse tauglich, also zum Beispiel nichts darüber aussagt, wie gut sich die eingeatmete Luft in der Lunge verteilt und der Sauerstoff ins Blut gelangt. Gerade darin liegt aber die Stärke der Helium-MRT: Im Gegensatz zu Gesunden zeigen lungenkranke Patienten eine ungleichmäßige Verteilung des eingeatmeten Gases mit verschiedenen Lücken. Selbst kleinste Bereiche, die nicht belüftet werden, und geringfügige Einschränkungen des Gasaustausches werden bei der MRT sichtbar. Die Vorteile des Verfahrens zeigen sich sowohl bei Asthmakranken, bei denen sich die Wirkung von eingeatmeten Medikamenten (Aerosolen) direkt darstellen lässt, als auch bei

Patienten nach Lungentransplantation, bei denen eine Organabstoßung frühzeitig erkannt werden kann. Auch im Vergleich zu anderen Methoden, z. B. der Nuklearmedizin, erweist sich die Helium-MRT als überlegen: Die Edelgase Xenon und Krypton sowie das Aerosol „Technegas“ ermöglichen nur eine begrenzte räumliche und zeitliche Auflösung. Beim Einsatz von Helium in der MRT dagegen lässt sich gut nachvollziehen, wie schnell sich die Gasteilchen im Lungenvolumen verteilen, was wiederum Rückschlüsse auf die Struktur des Organs erlaubt.

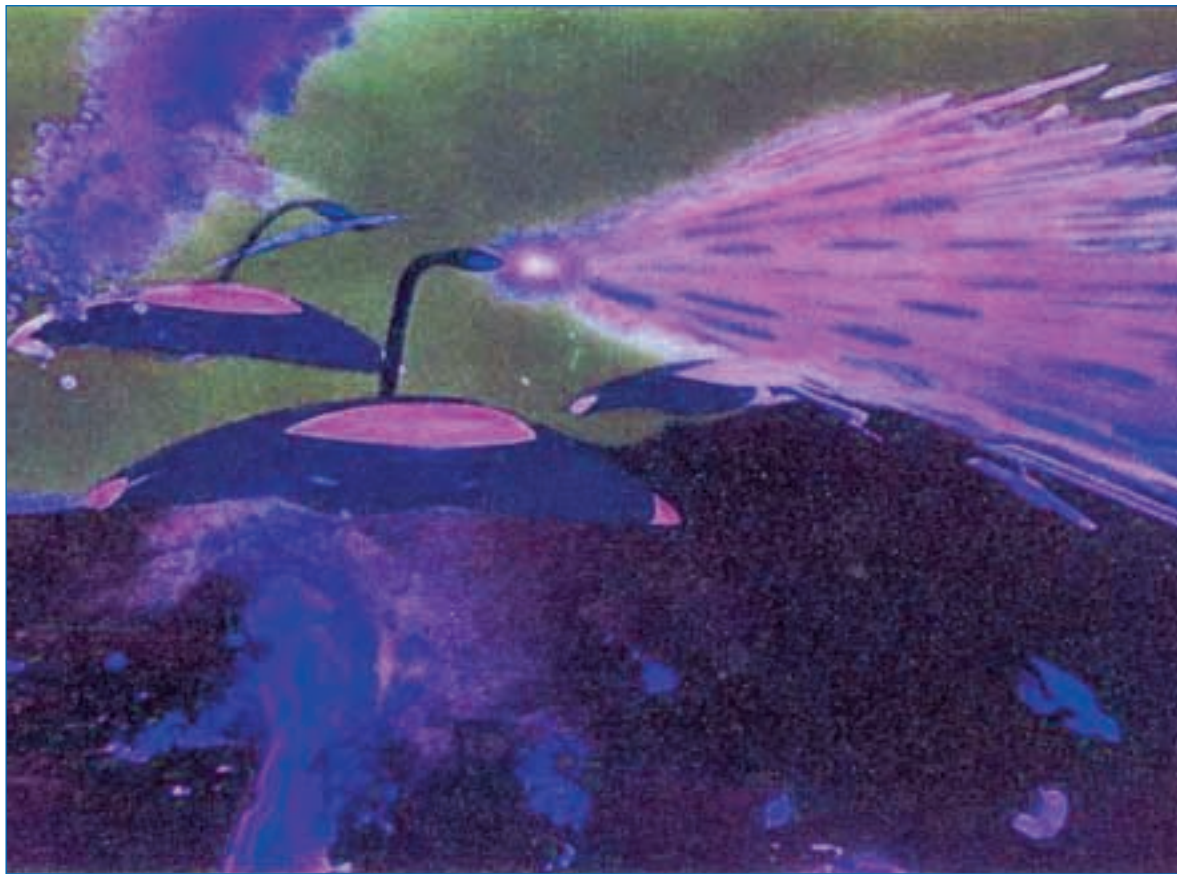
### **Zukunft der Helium-MRT hängt auch an der Kostenfrage**

Auch die Helium-MRT muss noch manche Bewährungsprobe bestehen, bevor der Weg in die klinische Anwendung frei ist. So gilt es die Empfindlichkeit und Spezifität der Methode zu überprüfen. Aus diesem Grund findet aktuell in Mainz, Sheffield und Kopenhagen eine große Studie statt, die von der Europäischen Union im 5. Rahmenprogramm gefördert wird. Nicht zuletzt wird es eine Frage der Kosten sein, ob das neue Verfahren Einzug in die Lungenfunktionsdiagnostik erhält, denn Helium-3 ist ein seltenes Isotop; zudem hat die aufwändige Polarisierung ihren Preis. Kauczor ist dennoch zuversichtlich: „Die bisherigen positiven Entwicklungen und Erfahrungen ermutigen uns, die klinischen Studien fortzusetzen.“

*Dagmar Anders*



# Science und Fiktion



Die „Sensation“ oder der „Durchbruch“ im Kampf gegen Krebs geistern immer mal wieder durch die Medien. Leider steht der Wahrheitsgehalt solcher Meldungen nicht in proportionalem Verhältnis zur Buchstabengröße der Zeitungsüberschriften. Patienten, bei denen damit falsche Hoffnungen auf Heilungschancen geweckt werden, sind oft die Leidtragenden.

# Antimaterie frisst

Die hoffnungsfrohe Nachricht kam pünktlich zum Fest. Am 23. Dezember 2003 verkündete *Bild* ihren Lesern: „Diese schreckliche, heimtückische Krebskrankheit – jetzt wollen Physiker sie endgültig besiegen.“ Ihre Waffe: Anti-Materie -Teilchen aus der Gegenwelt, die sich, wenn sie auf gewöhnliche Materie treffen, mit ihr zusammen auslöschten, weshalb es seit der Entstehung des Universums keine Antiteilchen mehr gibt. Nichts bleibt dann übrig außer einem Haufen Energie. Die Anti-Materie explodiere „präzise in der Krebszelle“, schrieb *Bild* weiter. „Die zerplatzt dann – wie eine Seifenblase.“



„Viele Patienten und ihre Angehörigen glaubten, ihr schönstes Weihnachtsgeschenk in der *Bild* entdeckt zu haben“, erzählt Renate Haselmann, die in der Abteilung Radiologie des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) das Patiententelefon betreut. Zwischen den Jahren kam es zu einer Anrufflut, wie sie Haselmann noch nicht erlebt hat. Professor Gerhard Kraft von der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt, dessen Name in dem *Bild*-Artikel genannt worden war, wurde von Krebspatienten sogar an den Weihnachtsfeiertagen zu Hause angerufen. Doch die verzweifelten Anrufer mussten schnell feststellen, dass es nicht ihr Krebs sein würde, der wie eine Seifenblase zerplatzt. Vielmehr zerplatzten ihre Träume. „Viele Patienten haben geweint, als sie merkten, dass das nicht eintreten wird, was sie sich erhofft hatten“, sagt Haselmann.

Genau genommen stand in dem *Bild*-Artikel nur ein einziger falscher Satz. Der aber führte – zusammen mit einer reißerischen Überschrift („Forscher machen sensationelle Entdeckung: Anti-Materie frisst Krebszellen“) dazu, dass viele Krebskranke Anti-Materie als neue Wunderwaffe betrachteten. Manche verzweifelten am Telefon, nachdem sie erfahren hatten, dass es auf diesem Forschungsfeld bisher lediglich Labor-Experimente gibt, die noch nicht über Versuche an Zellen im Reagenzglas hinausgekommen sind. Patienten könnten von dem neuen Ansatz – sofern er sich überhaupt als wirksam erweist – frühestens in zehn oder zwanzig Jahren profitieren.

Bisher ist Anti-Materie vor allem Physikern bekannt – und Freunden der Science Fiction. Denn in den Star-Trek-Episoden katapultieren die energiereichen Anti-Teilchen als höchst effektiver Raketenantrieb das Raumschiff Enterprise durch die Galaxien. Wissenschaftler am Europäischen Teilchenbeschleuniger CERN in Genf wollen die hohe Energie der Anti-Materie tatsächlich dazu nutzen, Krebszellen zu zerstören. Sie gehören zu den wenigen Forschern weltweit, denen es bisher überhaupt gelungen ist, winzige Mengen Anti-Materie in ihren Teilchenbeschleunigern herzustellen.

## Wasserstoffatome und Schwerionen sind keine Antimaterie

Dass die Forscher glauben, die ungewöhnlichen Teilchen aus der Gegenwelt könnten eines Tages tatsächlich gegen Krebs helfen, liegt an den Erfahrungen mit bestimmten Materie-Teilchen, die ähnlich energiereich sind. Denn Teile von Atomen werden bereits mit Erfolg in der Krebsbehandlung erprobt. Zu ihnen gehören die Kerne von Wasserstoffatomen (Protonen) sowie deren dicke Vettern, die so genannten Schwerionen. Sie bestehen aus Kohlenstoffatomen, denen die Elektronen weggenommen wurden.

Der Vorteil all dieser Energiebündel: Sie geben ihre Energie hochpräzise ab. Während die harten Röntgenstrahlen, die schon seit langem in der Strahlentherapie von Tumoren eingesetzt werden, immer gesundes Gewebe in Mitleidenschaft ziehen, vollbringen Protonen, Schwerionen und Anti-Teilchen ihr Zerstörungswerk mit geringeren Nebenwirkungen. Denn sie setzen den Löwenanteil ihrer Energie – anders als Röntgenstrahlen – erst am Ende ihres Weges frei. Aus diesem Grund kann man die Teilchen zielgenau auf das Tumorgewebe richten und so die Schäden im gesunden Gewebe gering halten.

Schwerionen und Protonen werden deshalb vor allem an Tumoren im Kopfhalsbereich erprobt, bei denen höchste Präzision nötig ist, weil eine Verletzung des umliegenden Gewebes wie Hirnstamm, Sehnerv oder Rückenmark, unbedingt vermieden werden muss. Rund 200 Krebskranke wurden seit

# ...sst Krebszellen

1997 in einem Pilotprojekt in Darmstadt bei der GSI mit Schwerionen behandelt – mit großem Erfolg. Je nach Tumorart ging der Krebsherd in 80 bis 100 Prozent der Fälle zurück, sagt der Physiker Kraft, der die Schwerionen-Therapie gemeinsam mit dem Heidelberger Radiologen Jürgen Debus vorantreibt. Die Nebenwirkungen der schweren Ionen seien gering: Die Patienten litten meist nur unter leichten Schwellungen der Schleimhäute und unter Hautrötungen.



Im Darmstädter Forschungszentrum können aber höchstens 50 Patienten pro Jahr behandelt werden. Deshalb wird an der Radiologischen Universitätsklinik in Heidelberg gerade für 72 Millionen Euro eine eigene Anlage für die Schwerionen- und Protonentherapie gebaut, die ab dem Jahr 2006 für mehr als tausend Kranke pro Jahr zur Verfügung stehen soll. Zunächst sollen besagte Tumoren im Kopf- und Halsbereich behandelt werden.

„Der Schaden in benachbartem gesundem Gewebe wäre bei diesen Tumorarten zu groß. Außerdem sprechen sie auf die konventionelle Bestrahlung nur schwer an“, sagt Jürgen Debus, der seit kurzem Professor für Radiologie an der Universitätsklinik Heidelberg ist und unter dessen Leitung das neue Zentrum arbeiten wird. Nur bei der Behandlung der Schädelbasis-Tumoren gilt die Schwerionen-Therapie als etabliertes Heilverfahren. Bei allen anderen Tumoren ist der Beschuss mit Schwerionen noch eine experimentelle Therapie.

Von all dem hatte ein paar Tage vor *Bild* die *Süddeutsche Zeitung* berichtet: Am 19. Dezember beschrieb sie die ersten Versuche in Genf, in denen ein paar Hamsterzellen in einem Reagenzglas mit Anti-Materie beschossen worden waren. Der Artikel wies auch darauf hin, dass ein verwandter Ansatz in Darmstadt und Heidelberg verfolgt wird, der sich aber ganz anderer Teilchen bedient. Diesen Artikel nahm sich *Bild* zum Vorbild und zitierte sogar daraus. Doch dabei verschwieg das Blatt, dass die Anti-Materie-Forscher selbst von Versuchen an krebserkrankten Tieren noch weit entfernt sind – „Galaxien weit“, wie die *Süddeutsche Zeitung* betonte.

Und noch eine Verschärfung leistete sich *Bild*: Das Blatt behauptete, die Schwerionen seien eine „Vorstufe“ der Anti-Materie – und suggerierte somit, eine Behandlung mit letzterer sei greifbar nah. Das Thema Antimaterie ließ auch die Telefone des Krebsinformationsdienstes (KID) im DKFZ klingeln. „Die Patienten bezogen sich auf den Artikel in der *Bild*, der offenbar viele falsche Hoffnungen geweckt hat“, sagt Hans-Joachim Gebest, Leiter des KID. Dass die Anti-Materie so viele Menschen angesprochen hat, führt er auf das „Mystisch-Obskure“ zurück, das mit jenen galaktischen Anti-Teilchen verbunden ist, die in unserer Welt eigentlich keine Rolle spielen.

## Unseriöse Berichterstattung weckt falsche Hoffnung bei Patienten

Jeder neue Forschungsansatz wecke bei Kranken und ihren Angehörigen Hoffnungen, sagt Gebest. Das lasse sich kaum vermeiden. Verstärkt würden die Emotionen aber, wenn von „Durchbruch“ oder „sensationeller Entdeckung“ die Rede sei. „Die meisten Betroffenen jagen zunächst den vermeintlich neuen Therapien hinterher. Bis sie akzeptieren können, dass es keine Hoffnung mehr gibt, muss fast immer viel Zeit vergehen.“ Unseriöse Berichterstattung lasse diesen Erkenntnisprozess sehr schmerzhaft für die Betroffenen verlaufen.

*Christina Berndt*

*Die Autorin ist Redakteurin im Wissenschaftsressort der Süddeutschen Zeitung*

interview



Professor Jens Reich



Professor Otmar D. Wiestler

# Reich trifft Wiestler

Seit Januar ist Professor Otmar D. Wiestler Wissenschaftlicher Vorstand des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ). Schon im Vorfeld seiner Berufung nach Heidelberg war spekuliert worden, dass damit der embryonalen Stammzellforschung in Deutschland politisch der Weg geebnet werden sollte. Zu Unrecht: Wiestler will im DKFZ nur mit den ethisch nicht umstrittenen adulten Stammzellen forschen.

Die populäre Unterscheidung in „böse“ und „gute“ Stammzellen hält er dennoch für fragwürdig. Auch

Professor Jens Reich, Bioinformatiker im Max-Delbrück-Zentrum in Berlin und Mitglied des Nationalen Ethikrates, plädiert in dieser Frage für eine verantwortungsbewusste Diskussion ohne ideologische Scheuklappen. „einblick“ arrangierte ein Gespräch mit beiden Wissenschaftlern.

Herr Professor Reich, mit Professor Wiestler kommt nicht nur das Gebiet der Hirntumorforschung, sondern auch die Stammzellforschung ans DKFZ. Mit diesem Begriff sind Hoffnungen und Ängste verknüpft. Was halten Sie davon?

**Reich:** Wiestler wird sicher einen starken Einfluss auf das Profil des DKFZ nehmen: Mit seinen Themen passt er hervorragend zum Forschungsauftrag des Hauses. Stammzellen, insbesondere embryonale Stammzellen, und Krebszellen sind ja verwandt – nur beim Embryo freut man sich darüber, dass er wächst, und beim Krebs ärgert man sich darüber. Es ist von großem Interesse zu verstehen, warum eine embryonale Stammzelle oder eine adulte Stammzelle etwas tut oder nicht tut und warum eine Krebszelle plötzlich etwas tut, was ihre normale Vorläuferzelle nicht machen würde. Das Spannungsfeld dieser wissenschaftlichen Fragen kommt mit Wiestler an das DKFZ, und das finde ich sehr interessant.

**Wiestler:** Ich bin ja kein reiner Stammzellforscher, sondern komme aus den Neurowissenschaften, beschäftige mich seit vielen Jahren intensiv mit den Themen Krebs und Epilepsie und in den letzten Jahren auch mit der Rekonstruktion des Nervensystems durch Stammzellen. Diese Arbeitsrichtung wird in Heidelberg keine Rolle spielen. Ich möchte aber das Interesse an Stammzellen nicht aufgeben, sondern im DKFZ ein neues Gebiet erschließen, das sich ganz gezielt mit den Parallelen in der Biologie von Stammzellen und Krebszellen befasst. Wie Stammzellen weisen auch Krebszellen eine ungeheure Vielgestaltigkeit auf, obwohl sie doch eigentlich aus genetisch identischen Zellen bestehen. Die Fähigkeit, ihr Wachstum zu regulieren, in Ruhephasen zu fallen und plötzlich wieder mit der Teilung anzufangen, gehört ebenso zu den Kernmerkmalen von Krebs- wie von Stammzellen. Auch der intensive Austausch, den Krebszellen untereinander und mit anderen Zellen ihrer Umgebung pflegen, zeigt, dass sie Eigenschaften haben, die viele Zellen während der Entwicklung durchma-

chen. Schließlich ist auch das Phänomen der Krebszellen, sich im Körper zu verstecken und plötzlich, nach Monaten, Absiedlungen zu entwickeln, eine Kardinealeigenschaft von Stammzellen. Auch zur Beantwortung der Frage, woher Krebserkrankungen überhaupt kommen, insbesondere in Geweben, deren Zellen sich eigentlich nicht mehr teilen können, wie zum Beispiel Nervengewebe, könnten Erkenntnisse aus der Stammzellforschung beitragen.

**Wie beurteilen Sie die Unterscheidung in „gute“ und „böse“ Stammzellen?**

**Reich:** Das ist eine Trennung auf der metaphysischen Ebene, nicht auf der biologischen. Die Befürwortung der einen und die Verteufelung der anderen Seite kann ich als Wissenschaftler nicht nachvollziehen. Dass Forschung politisch reguliert werden muss, wenn sie in Menschenrechte eingreift, bestreitet ja niemand. Die Frage ist, ob experimentelle Entwicklungsbiologie, wenn sie an menschlichen Zellen erfolgt, Menschenrechte verletzt. Die Entscheidung darüber kann man nicht einfach aus dem Ärmel schütteln, das ist sehr schwierig. Der Totipotenzbegriff war bisher das einzige Instrument, um im experimentellen Bereich zu entscheiden, ob etwas ein Mensch ist oder nicht. Allerdings ist dieser Begriff heute nicht mehr brauchbar, denn die Totipotenz einer Zelle – also die Fähigkeit, sich zu einem ganzen Organismus weiterzuentwickeln – ist im Labor manipulierbar geworden, sie lässt sich an- oder abschalten. Der Totipotenzbegriff steht jedoch im Gesetz und wird im Parlament immer hochgehalten. Außerdem ist es für mich ganz unerträglich, wenn – wie in unserem Stammzellgesetz – ein Forschungsprojekt an embryonalen Stammzellen als ausnahmsweise gestattete Straftat definiert wird. Diesen Schuh dürfen wir uns als Wissenschaftler nicht anziehen.

**Wiestler:** Wir haben in dieser jahrelangen Debatte immer dagegen plädiert, die Stammzellforschung in verschiedene Sektoren aufzuteilen, die unabhängig nebeneinander stehen, also die guten, problemlosen erwachsenen

Stammzellen auf der einen und die bösen embryonalen Stammzellen auf der anderen Seite. Das ist blauäugig und wird dem Forschungsgedanken nicht gerecht. Wir haben nur dann die Chance, dieses Forschungsgebiet auch für die Medizin zu erschließen, wenn wir beide Bereiche parallel vorantreiben. Die embryonalen Stammzellen brauchen wir dringend, um grundlegende Eigenschaften von Stammzellen besser zu verstehen, zum Beispiel warum sie außerhalb des Körpers so schnell wachsen, was adulte Stammzellen nicht tun, oder wie ihre Entwicklung gesteuert wird. Die Information daraus wird unverzichtbar sein, um auch das Potenzial der Alternative, der adulten Stammzellen, optimal ausnutzen zu können. In bestimmten Bereichen können die embryonalen Stammzellen auch langfristig Vorteile behalten, etwa für die Gewinnung von Ersatzzellen aus Organen, in denen es natürlicherweise keine Stammzellen gibt, wie zum Beispiel im Nervensystem. Die Vorstellung, man könnte sich auf ein Gebiet der Stammzellforschung beschränken und dennoch das ganze Potenzial dieser Forschung nutzen, ist politisch zwar verständlich, aber wissenschaftlich naiv.

**Soll oder muss die Politik der Forschung Grenzen setzen?**

**Reich:** Die Politik oder die Gesellschaft, die dahinter steht, darf sagen, wir wollen Forschung in diese oder jene Richtung haben und dafür gibt es Geld beziehungsweise kein Geld. Solche Überlegungen sind legitim. Wenn die Politik dagegen bestimmte Dinge verbieten will, muss sie sehr starke Gründe haben, wenn zum Beispiel Menschenrechte verletzt werden. Denn wir haben ja im Artikel 5 des Grundgesetzes auch die Forschungsfreiheit zu verteidigen. Ich bin überzeugt, dass es nicht gut ist, der Forschung Tabus aufzuerlegen, nur weil die Richtung irgendwelchen Leuten nicht passt. Ich sehe keinen fundamentalen Unterschied darin, ob man einem Hirntoten ein Organ entnimmt oder einer sterbenden Blastozyste eine Zelle, die für den Zweck, zu dem sie ursprünglich hergestellt worden ist,

# Interview

Professor Otmar D. Wiestler



nicht mehr verwendet werden kann. Warum das eine gängige Praxis ist und das andere ein Verbrechen, ist für mich nicht nachvollziehbar. Wenn ganz verschiedene Moralvorstellungen hinter den Positionen stehen, kann man entweder gar nichts regeln oder muss Kompromisse finden, die dann aber meistens nicht befriedigend sind. Aber diese zwielfichtige Situation, in der Menschen wie etwa Oliver Brüstle arbeiten müssen, ist für mich unerträglich. Diese Leute sind ja keine Mafiosi, die man unter den Vorbehalt des Strafrechts stellen müsste. Unter solchen Bedingungen wird natürlich niemand in Deutschland diese Forschung anfassen.

**Wiestler:** Das wesentliche Dilemma unseres Umgangs mit Embryonen geht ja auf den Schwangerschaftsabbruch zurück. Wir treiben Hunderttausende von Föten jedes Jahr ab, und ich habe nie ein Argument gehört, wie man der Bevölkerung erklären kann, warum Abtreibung legitim ist, tägliche Praxis, von den Krankenkassen finanziert wird, und warum die Entnahme von Stammzellen aus einem ganz frühen Embryo, der im Rahmen der künstlichen Befruchtung angefallen ist, eine schwere Straftat sein soll. Obwohl er keine Lebensmöglichkeit mehr hat, weil er nach mehreren Jahren tiefgekühlter Lagerung nicht mehr in eine Gebärmutter eingepflanzt werden kann. Da ist ein Gedankenbruch, der mit keiner Argumentation zu erklären ist. Politisch verstehe ich das sehr gut, niemand möchte mehr in die Abtreibungsdebatte einsteigen. Wir haben Diskussionen mit engagierten Menschen aus dem grünen Spektrum

geführt, die auf der einen Seite mit Vehemenz die Abtreibung als ein natürliches Recht verteidigt haben, das jeder in Anspruch nehmen kann, auf der anderen Seite aber mit derselben Vehemenz die Forschung mit Stammzellen kategorisch abgelehnt haben. Im Gegensatz dazu hatte die Kirche immer einen ganz klaren Standpunkt, nach dem unter gar keinen Umständen ein Eingriff in embryonales Leben erfolgen darf. Hier kann man allenfalls die Frage stellen, ob diese Position der heutigen Lebensrealität gerecht wird.

**Leidet die Attraktivität des Forschungsstandorts Deutschland unter der stark moralisch geprägten Debatte?**

**Reich:** Wenn Sie ein Gesetz haben, das die embryonale Stammzellgewinnung unter Strafe stellt und nur unter komplizierten Ausnahmerebedingungen erlaubt, senden Sie ein negatives Signal für junge Leute, die in diesem Bereich arbeiten wollen. Diese werden also entweder ins Ausland gehen oder sich ein anderes Forschungsgebiet suchen müssen, und das passiert gegenwärtig schon. Nicht ohne Grund gibt es in Großbritannien tausende von Anträgen zur embryonalen Stammzellforschung, in Deutschland nach einem Jahr nur fünf.

**Wiestler:** Ich glaube eigentlich nicht, dass die Attraktivität des Forschungsstandortes Deutschland entscheidend durch die Debatte um die Stammzellforschung beeinträchtigt wird. Dieses Argument erscheint mir zu einfach, auch wenn es häufig von Journalisten aufgegriffen wurde – von Wissen-



**Professor Jens Reich**

schaftlern habe ich es eigentlich kaum gehört. Die Attraktivität des Forschungsstandortes Deutschland leidet aus verschiedenen Gründen. Die Frage, wie wir mit Forschungsregularien und bioethischen Problemen insgesamt umgehen, hat bereits in der Vergangenheit unser Renommee als Wissenschaftsstandort in Mitleidenschaft gezogen. Man denke nur daran, dass zum Beispiel Joschka Fischer als Umweltminister in Hessen jahrelang verhindert hat, dass gentechnisch hergestelltes Insulin produziert werden durfte, was er heute aus der Rückschau vermutlich auch nicht mehr so sehen würde. Damals wurde der Forschungsstandort Deutschland nachhaltig beschädigt, weil pharmazeutische Firmen aufgrund der politischen Rahmenbedingungen ihre Produktion ins Ausland verlagert haben.

#### **Was würde passieren, wenn aus der Stammzellforschung relevante Ergebnisse für die Krankheitsbekämpfung herauskämen?**

**Reich:** In dem Moment, da bin ich sicher, würde Deutschland sofort seine moralischen Bedenken vergessen. Leider werden nie die positiven Folgen einer solchen Forschung ins Kalkül gezogen, sondern immer nur die negativen. Es gibt keine Antwort darauf, was wäre, wenn aus dieser Forschung tatsächlich wesentliche Erkenntnisse für die Volksgesundheit herauskämen und wenn eines Tages Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson mit Stammzellprodukten behandelt werden könnten. Ich würde gerne von den Entscheidungsträgern einmal hören: „Ja, wir

wissen um dieses mögliche moralische Dilemma und nehmen die Folgen aufgrund unserer Überzeugung ausdrücklich in Kauf.“ So wie wir auch keine billigen Fußbälle kaufen wollen, die durch Kinderarbeit in der dritten Welt produziert wurden. Es gibt eine romantische deutsche Tradition, deren Grundidee darin besteht, dass der technische Fortschritt etwas ist, das die Zufriedenheit und das Glück der Menschen bedroht. Diese Tradition wird immer wieder spürbar, wenn neue Durchbrüche erfolgen. Es gibt in Deutschland eine starke, aber tief sitzende Skepsis gegenüber der technologischen oder instrumentellen Vernunft, rechts genauso wie links, in konservativen Kreisen ebenso wie bei Anhängern der Frankfurter Schule.

**Wiestler:** Auch ich glaube, dass Deutschland seine moralischen Bedenken über Bord werfen würde, das ist die Macht des Faktischen. Bei der Stammzellforschung ist im Moment noch nicht abzusehen, ob und vor allem wann sich klinische Anwendungen abzeichnen werden, und man sollte dafür auch keine falsche Werbung betreiben. Aber spätestens in dem Moment, wo Erkenntnisse aus dieser Forschung in die klinische Anwendung gehen, gäbe es kein Argument mehr, deutschen Patienten diese Behandlung vorzuenthalten.

*Das Gespräch führte Julia Rautenstrauch*

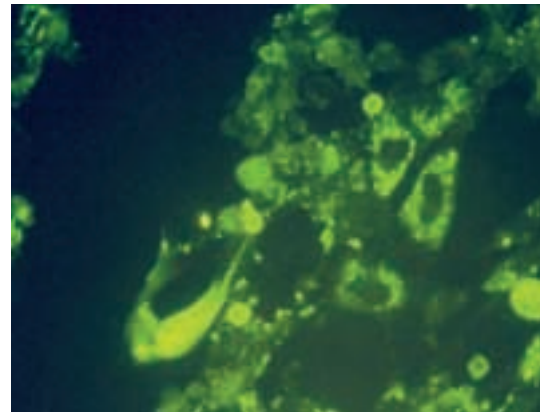
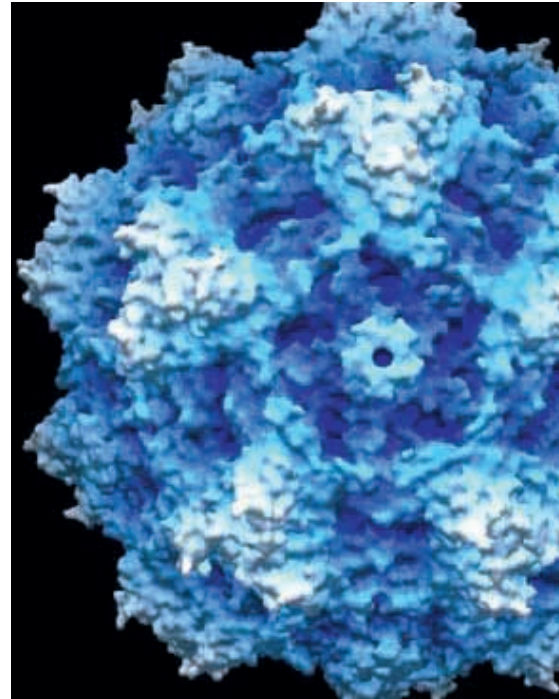
# Wilde Typen

## im Antitumor- Einsatz

Virologen und Kliniker suchen nach neuen Therapieansätzen gegen Glioblastome, einer besonders aggressiven Hirntumor-Art; dabei sollen Parvoviren Krebszellen zerstören.

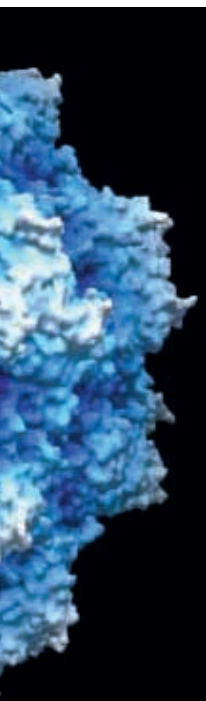
Bestimmte Hirntumoren sind schnell tötende Killer, viele Betroffene überleben das Jahr nach der Diagnose nicht. Dies gilt vor allem für das Glioblastoma multiforme, einen Hirntumor, an dem in Deutschland ungefähr 2000 Menschen pro Jahr neu erkranken. Diese Tumoren zählen zur Gruppe der Gliome und entstehen aus dem Nervenstützgewebe des Gehirns, den Gliazellen. Die Standardtherapien stoßen im wahrsten Sinne an Tumorgrenzen, da Hirntumoren von hochempfindlichem gesundem Nervengewebe umgeben sind, was eine Operation ebenso einschränkt wie eine Strahlenbehandlung. Eine Chemotherapie wird durch die Blut-Hirn-Schranke in den Blutgefäßen erschwert, die den Übertritt vieler Medikamente in das Gehirn verhindert. In einem gemeinsamen Projekt suchen die Neurochirurgie der Universitätsklinik Heidelberg unter Leitung von Professor Andreas Unterberg und die Tumovirologen des Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) unter Leitung von Professor Jean Rommelaere nach Behandlungsalternativen. Dabei untersuchen der Neurochirurg Dr. Karsten Geletneky und ein Team um Dr. Jan Cornelis im DKFZ, ob sich Hirntumorzellen gezielt mit Hilfe von Parvoviren zerstören lassen – ein Prozess den man als Onkolyse bezeichnet.

Virus und Hirntumor, das klingt wie ein Treffen zwischen Teufel und Beelzebub. Viren lösen aber nicht immer Krankheiten aus: Einige hemmen das Wachstum von Krebszellen. Dazu gehören verschiedene Parvoviren, die vor allem

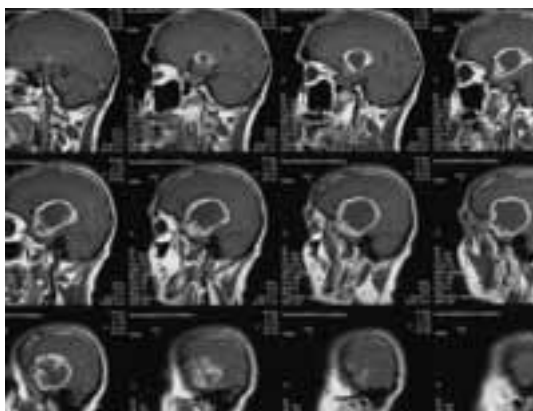


Nagetiere befallen. Die kleinen hüllenlosen Viren mit einzelsträngigem DNS-Genom können sich oft in Tumorzellen vermehren und diese abtöten. Normale Zellen bleiben davon unbehelligt. Dies gilt auch für den Wildtyp des Rattenparvovirus H-1. Mit diesem natürlich vorkommenden Virus betreten Geletneky und Cornelis experimentelles Neuland in der Gliomtherapie-Forschung. Mit im DKFZ-Boot sind auch Dr. Marta Herrero y Calle, die jetzt in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Freiburg forscht, und die Arbeitsgruppe von Professor Jörg Schlehöfer. Einen ersten Teil ihrer Ergebnisse haben sie jetzt in der Fachzeitschrift „International Journal of Cancer“ veröffentlicht. Ins Interesse therapeutischer Ansätze sind diese Viren gerückt, da bis heute





**Links: Computersimulation der Oberfläche eines Parovirus**  
**Unten links: Angefärbte Viren innerhalb einer infizierten Hirntumorzelle**  
**Unten rechts: Kernspintomografische Aufnahmen des Kopfes eines Hirntumor-Patienten in verschiedenen Schnittebenen**



keine natürlichen Infektionen mit Nagerparvoviren bekannt sind, die Krankheiten beim Menschen auslösen. Außerdem bauen die Viren ihre Gene nicht in das Erbgut einer infizierten Wirtszelle ein; dadurch sinkt das Risiko, so genannte Onkogene im menschlichen Genom zu aktivieren, die zur Bildung von Krebs führen können. Die Tumorforscher testeten die Wirkung von H-1 auf humane Gliomzellen im präklinischen Stadium. Parallel untersuchten sie Ratten- und Mäusegliom in Versuchstieren, wobei sich bestätigte, dass das Virus keine Krankheiten auslöste. Die jetzt publizierten Ergebnisse aus der Zellkultur lassen vermuten, dass die Viren in weiteren Vermehrungszyklen immer neue Tumorzellen infizieren und töten könnten und

dadurch ein nachhaltiger Effekt gegen das Tumorgewebe möglich ist. „Wie das Virus Tumorzellen in den Zelltod treibt, haben wir noch nicht genau verstanden“, sagt Jan Cornelis. Vieles deutet aber darauf hin, dass die toxische Wirkung mit dem Virus-Protein NS-1 zusammenhängt. Dr. Laurent Deleu, ein Kollege von Cornelis, stellte fest, dass bei verschiedenen humanen Gliomzellen unterschiedliche Mechanismen für den H-1-Virus vermittelten Zelltod verantwortlich waren. Das H-1-Virus zerstörte auch Tumorzellen, die gegenüber Chemotherapeutika resistent waren.

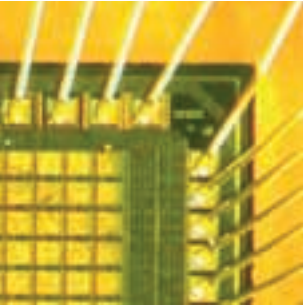
„Prinzipiell könnte man viele Tumorarten auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Parvoviren testen“, sagt Cornelis. In früheren Versuchen der Arbeitsgruppe reagierten nicht alle überprüften Tumorzellen empfindlich auf das Virus. Weitere Tests der Forscher zeigten aber, dass Parvoviren sowohl Zellen aus Bauchspeicheldrüsenkarzinomen als auch besonders effektiv aus Gliomen zerstören. Geletneky: „Gliome sind fast immer auf das Gehirn beschränkte Tumoren, die nur in sehr geringem Maß Metastasen in anderen Organen bilden. Das ist ein vorteilhaftes Modellsystem, in dem wir den Tumor mit Viren gut erreichen können und mit dem wir zukünftig auch andere, zum Beispiel rekombinante, das bedeutet genetisch veränderte Viren, auf ihre lytische und therapeutische Aktivität testen können.“

Bei anderen Tumoren, die stark in andere Organe metastasieren, wie die Bauchspeicheldrüsenkarzinome, müsste man hingegen Viren im ganzen Körper verteilen. „Zurzeit denken wir daran, die Viren gezielt und in hoher Dosis direkt in den Hirntumor zu injizieren“, beschreibt Geletneky die favorisierte Strategie einer lokalen Anwendung. Hierzu gibt es erste Erfahrungen aus Untersuchungen an Ratten, bei denen die injizierten Viren im Gehirn keine toxischen oder entzündlichen Reaktionen hervorgerufen haben.

Ein gewichtiges Problem des Vireneinsatzes ist die fatale Neigung der Glioblastomzellen, bereits sehr frühzeitig aus dem Primärtumor abzuwandern und gefährliche Tumorneubildungen im Gehirn auszulösen. Ob die injizierten Parvoviren diese abgewanderten Zellen

erreichen, wissen die Forscher nicht. „Wir bräuchten einen Schneeball-Effekt, bei dem nicht nur die bei der ersten Injektion infizierten Tumorzellen, sondern danach auch benachbarte getötet werden“, sagt Cornelis. Außerdem hofft das Team auf einen zusätzlichen Effekt: eine mögliche Immunisierung gegen die Tumorzellen. Spezialisierte Gliazellen des Gehirns könnten charakteristische Tumorantigene aus abgestorbenen Tumorzellen auf ihrer Oberfläche präsentieren und dadurch das Immunsystem des Patienten auch gegen Tumorzellen richten, die nicht virusinfiziert sind. „Wir haben gesehen, dass die Wildtyp-Viren schon gut funktionieren. Jetzt sind wir gespannt, ob wir genetisch veränderte Viren entwickeln können, mit denen wir eventuell die Wirksamkeit beim Menschen verbessern könnten“, blickt Cornelis nach vorn. Zurzeit testen die Virologen verschiedene rekombinante Parvoviren, die fremde Gene in Tumorzellen schleusen. Die Produkte dieser fremden Gene könnten zum Beispiel das Immunsystem stimulieren oder als Zellgift wirken und Krebszellen töten. Cornelis hält auch eine Kombination aus Wildtyp- und rekombinanten Viren als Behandlungsoption für denkbar. „Prinzipiell müssen wir aber die einzelnen Ansätze erst einzeln entwickeln, bevor wir über eine kombinierte klinische Anwendung nachdenken können“, ergänzt Geletneky. Er rechnet aber damit, dass sich die Parvoviren in Zukunft noch gegen andere Hirntumorarten werden einsetzen lassen. „Wir wollen natürlich unsere Ergebnisse aus der Präklinik und den Tieruntersuchungen in klinischen Studien mit Patienten überprüfen. Bis dahin wird aber vermutlich noch einige Zeit vergehen.“

*Jürgen Lösch*

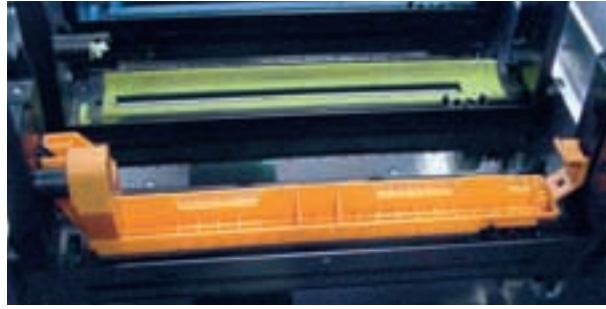
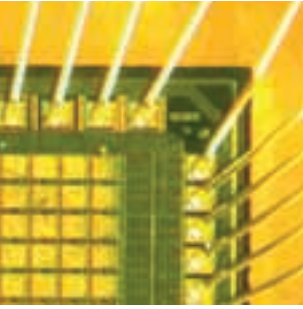


Flüssige Aminosäuren werden auf einer Glasplatte ausgestrichen.  
An der Art, wie sie kristallisieren, erkennen die Wissenschaftler, ob die Aminosäuren richtig „angemischt“ wurden



# Bio chips **aus dem Laserdrucker**

Wissenschaftler des Deutschen Krebsforschungszentrums wollen mit einem umgebauten Laserdrucker moderne Biochips für die medizinische Diagnostik herstellen. An die Stelle der Druckerschwärze treten dabei Aminosäuren, die Grundbausteine von Proteinen.



„Wir werden wohl einen Kran benötigen, um den Drucker durch das große Fenster hier in den dritten Stock zu bekommen“, meint Dr. Ralf Bischoff, Abteilung Molekulare Biologie der Mitose im Krebsforschungszentrum. Gemeinsam mit seinen Kollegen Dr. Frank Breitling aus der Abteilung Molekulare Genomanalyse und Dr. Volker Stadler, Abteilung Chip-basierte Peptidbibliotheken, erwartet er die Anlieferung des ungewöhnlichen Laserdruckers. Die drei Meter lange und eine halbe Tonne schwere Sonderanfertigung, die in keinen Aufzug passt, entstand am Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart. „Wir haben viele Puzzlesteine“, sagt Breitling, „die wir mit Hilfe des Druckers endlich zusammenfügen können.“

Mit dem umgebauten Laserdrucker möchten die drei Forscher hochmoderne Biochips für die medizinische Diagnostik herstellen. Die Tonerschwärze ersetzen sie durch Aminosäuren, das Papier durch eine Glasplatte. In mehreren Durchläufen druckt die Stuttgarter Maschine computergesteuert 20 ausgewählte Aminosäuren exakt übereinander auf die Glasplatte. Die auf diese Weise miteinander verketteten Aminosäuren bilden spezifische Eiweißbruchstücke. Hunderttausende solcher so genannter Peptide lassen sich in einem definierten Muster aufbringen, es entsteht ein „Peptid-Array“, sozusagen die chemische Visitenkarte einer Erkrankung. Mit den Peptidarrays sollen Ärzte künftig ein Instrument in Händen halten, mit dem sie zum Beispiel Infektionen besser untersuchen können. Gerade Infektionskrankheiten wie etwa Tuberkulose oder die durch Zecken übertragene Borreliose verlaufen je nach Patient sehr unterschiedlich. Hier setzt der Peptidchip an: Er bindet gezielt Antikörper, die das Immunsystem als Antwort auf einen Erreger gebildet hat. Aus dem Tropfen Blut eines Malaria-kranken etwa sollen die Peptidsonden alle relevanten Antikörper herausfi-

schen. Der Arzt erhält dadurch ein Antikörperprofil, das unter anderem auch Aufschluss über die verschiedenen Entwicklungsstadien des Malariaerregers geben kann. Um das realisieren zu können, liegt noch ein weiter Weg vor den Forschern. Zuerst müssen sie die Gesamtheit aller Proteine des Erregers in Form von Peptiden („Peptidom“) auf dem Array abbilden. „Ein Peptidom-Array hat das Potenzial, eine Differentialdiagnose von Krankheitsbildern zu ermöglichen“, erklärt Breitling.

Die Schwierigkeit: Das Peptidom des Malariaerregers *Plasmodium falciparum* umfasst 500 000 Peptide. Bei herkömmlichen Peptidarrays werden die Peptide flüssig, als kleine Tröpfchen, aufgetragen. Weil die Flüssigkeit beim Auftreffen auf der Unterlage zerfließen kann, lassen sich auf einem 20 mal 20 Zentimeter großen Träger heutzutage höchstens 50 000 Peptide unterbringen.

#### **Der Trick mit den festen Aminosäuren**

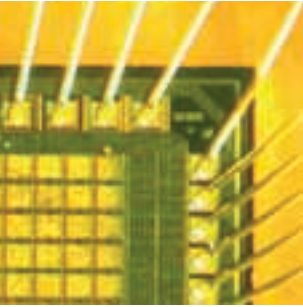
Breitling und Bischoff haben sich nun einen Weg ausgedacht, wie sie zu einer höheren Peptiddichte kommen. „Wir drucken mit dem Laserdrucker die Aminosäuren als feste Partikel auf den Träger“, erklärt Breitling, „dann kann nichts zerfließen.“ Der eigentliche Trick folgt danach: Der feste Toner wird auf dem Träger bei 80 Grad Celsius verflüssigt, sodass erst dort die Peptidkette in Lösung verlängert wird. „Diese Temperaturen halten Aminosäuren aus“, sagt der Chemiker Stadler. „Niemand vor uns kam auf die Idee, die Reaktionspakete mit den Aminosäuren erst auf dem Träger zu verflüssigen“, erklärt Bischoff. Für diese Idee erhielten die Forscher bereits vor drei Jahren mehrere Preise. Die aktuellen Arbeiten konzentrieren sich vor allem darauf, den spezifischen Aminosäuretoner für das Druckwerk des Laserdruckers zu entwickeln. Jede der 20 am Proteinaufbau beteiligten Aminosäuren benötigt eine eigene Tonerkartusche, die im Drucker hintereinander angeordnet sind. Das erklärt

zum Teil die außergewöhnliche Länge des Druckers. In seinem Innern führt eine Art Schlitten die Glasplatte des späteren Arrays nacheinander an allen 20 Tonerkartuschen vorbei. Die geplante Aminosäuresequenz ist auf der Fotowalze des Druckers als spezifisches Muster elektrischer Ladungen verschlüsselt. Nur die Tonerpartikel derjenigen Aminosäuren, die gerade „an der Reihe“ sind, werden elektrostatisch angezogen und auf die Glasplatte gedruckt.

Dieses Prinzip hat die Heidelberger Forscher auf eine weitere Idee gebracht: In einem zweiten, vom Laserdrucker unabhängigen Ansatz bringen sie, ebenfalls unter Ausnutzung spezifischer Ladungsmuster, die Aminosäuren direkt auf einen Chip. Dazu verwenden sie einen Computerchip, der in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Technische Informatik der Universität Heidelberg entworfen wird. Zehntausende feinsten Elektroden darauf lassen sich einzeln ansteuern und selektiv aufladen. Daran wird dann der Aminosäuretoner angelagert, der zuvor entgegengesetzt aufgeladen wurde. Analog zum Laserdrucker wird anschließend auf dem Chip der Toner geschmolzen, sodass die chemische Reaktion der Peptidsynthese ablaufen kann.

Auf diese Peptidchips passen eines Tages vielleicht Millionen von Peptidsonden. Platz genug für einen Universal-Chip, der einmal alle menschlichen Proteine als überlappende Peptide tragen könnte. Für die Forschung wäre ein solcher Chip von unschätzbarem Wert, weil sich mit ihm möglicherweise die Wirksamkeit von Medikamenten oder die Effekte von therapeutischen Maßnahmen überprüfen lassen könnten. Doch das ist noch Zukunftsmusik.

Wie stellen die Forscher zurzeit überhaupt fest, dass ein Peptid oder ein Antikörper am Peptidchip angedockt hat? Ein elegantes Verfahren, das ohne die üblichen Markierungssubstanzen auskommt, entwickelt der Lehrstuhl für



Mit einem umgebauten Laserdrucker (Seite 27 oben rechts, Seite 28 links Mitte und unten) wollen Forscher des Deutschen Krebsforschungszentrums Biochips für die medizinische Diagnostik herstellen. Die Tonerschwärze wird durch angefärbte Aminosäuren ersetzt. Oben: die pulvrige Ausgangsform

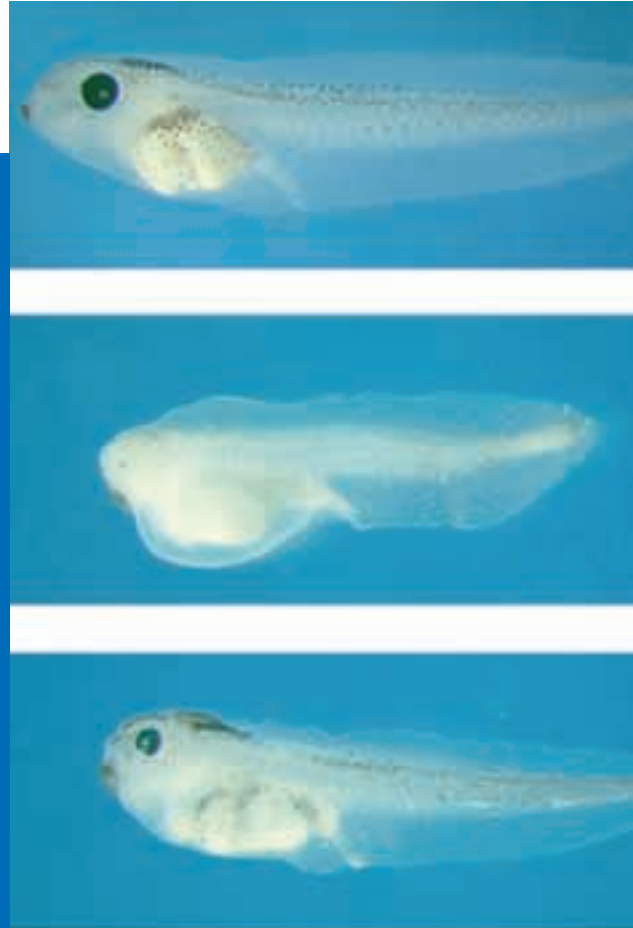
Angewandte Physikalische Chemie der Universität Heidelberg. Stadler und seine Kollegen passen diese Methode des „Labelling Free Detection“ an die Verhältnisse auf ihrem Biochip an. Dazu stellen sie fein verteilte Goldnanopartikel gleicher Größe her. „Da alle Partikel annähernd gleich groß sind, haben alle die gleichen optischen Eigenschaften“, erklärt Stadler. Sobald ein spezifischer Antikörper an ein „vergoldetes“ Peptid adsorbiert, leuchten die Partikel in einer anderen Farbe. Dieser „Chamäleon-Effekt“ scheint sogar so empfindlich zu sein, dass die Forscher damit nicht nur den Ort einer Peptidbindung auf dem Chip lokalisieren, sondern sogar das Geschehen an ein- und derselben Bindungsstelle zeitaufgelöst verfolgen können. „Das wird aber noch Jahre dauern“, meint Bischoff. Bis dahin könnten die ersten Peptidchips im Einsatz sein.

*Michael Lang*





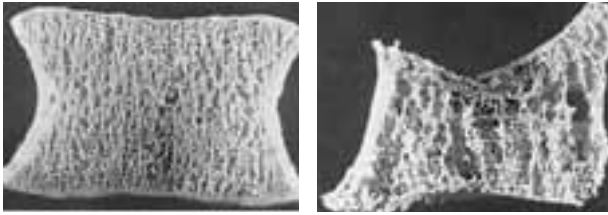
Entwicklungsstadien des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus* (rechts). Ist das Protein Dickkopf-1 in großer Menge aktiv, kann sich eine Kaulquappe mit zwei Köpfen entwickeln (links). Diese Erkenntnisse zur Schädelentwicklung sollen helfen, neue Strategien zur Behandlung von Knochenerkrankungen zu finden.



Eier sammeln ist nicht nur am Ostersonntag angesagt, sondern wird das ganze Jahr unter Leitung von Christof Niehrs in der Abteilung Molekulare Embryologie des Deutschen Krebsforschungszentrums praktiziert. Die Eier stammen allerdings nicht vom Osterhasen, sondern von Krallenfröschen. Bei diesen afrikanischen Fröschen namens *Xenopus* suchen die Entwicklungsbiologen nach Genen, die die Entwicklung vom Ei über die Kaulquappe bis zum erwachsenen Tier steuern. Ins Interesse der Forscher ist jetzt ein Mechanismus gerückt, der das Knochenwachstum beeinflusst: Wenn man es schaffen würde, diesen gezielt zu kontrollieren, könnte dies zu einem neuem Behandlungsansatz bei Osteoporose führen, so die Idee der Entwicklungsbiologen. Bei dieser Erkrankung nimmt die Knochendichte so stark ab, dass das Skelett porös und brüchig wird. Infolgedessen steigt das Risiko, einen Knochenbruch zu erleiden. Es erscheint vielleicht etwas abwegig, dass ein Frosch dazu dient, eine neue Strategie zur Behandlung der Osteoporose zu entwickeln. Hinter diesem Ansatz steht jedoch eine Reihe wertvoller Erkenntnisse, die in der Grund-

# Den Blockierer blockieren

Entwicklungsbiologen des Deutschen Krebsforschungszentrums erforschen, wie aus einem Ei ein ausgewachsenes Tier entsteht. Ergebnisse dieser Untersuchungen fließen jetzt in die Suche nach neuen Wirkstoffen zur Behandlung von Knochenerkrankungen wie Osteoporose.



Bei Osteoporose nimmt die Knochendichte im Vergleich zum gesunden Knochen (links) so stark ab, dass der Knochen (rechts) porös und brüchig wird

lagenforschung gewonnen wurden. Die Hauptrolle für das neue Konzept spielt die Familie der Dickkopf-Gene, die Niehrs und seine Mitarbeiter in befruchteten Froscheiern entdeckten. Der ungewöhnliche Name stammt aus der Beobachtung, dass Tiere, die diese Erb-anlage in unnatürlich großer Menge aktivieren, einen vergrößerten Kopf entwickeln. Die Dickkopf-Gene gehören zur Gruppe der so genannten Kontrollgene. Sie steuern das Zellwachstum und regulieren, zu welchen Zelltypen sich embryonale Zellen entwickeln. Sind diese Gene fehlgesteuert, können Krebs und anderen Krankheiten entstehen.

„Eine besondere Rolle spielt das spezielle Protein Dickkopf-1, abgekürzt Dkk1“, erklärt Gary Davidson, ein Mitarbeiter von Niehrs. „Wir haben uns gefragt, welche Aufgaben Dkk1 hat und welche Proteine dabei beteiligt sind.“ Als „Hauptkomplize“ von Dkk1 identifizierten die Entwicklungsbiologen den Rezeptor LRP 5, der unter anderem auf der Oberfläche Knochen aufbauender Zellen (Osteoblasten) vorkommt. Die Forscher fanden heraus, dass die Bindung des Proteins Dkk1 an den Rezeptor LRP 5 eine Kaskade von weiteren Genen aktiviert und dadurch die Knochenbildung hemmt. Aber nicht allein Dkk1 beeinflusst den Knochenstoffwechsel, auch der Rezeptor LRP 5 spielt eine wichtige Rolle. Zu dieser Erkenntnis führte die Tatsache, dass es Familien gibt, die eine etwa sechsmal höhere Knochendichte haben als der Durchschnittsmensch. Bei diesen Personen konnten amerikanische Humangenetiker aus New Haven eine Mutation im LRP 5-Gen nachweisen, die bewirkt, dass zuviel Knochenmaterial gebildet wird. Über den gegenteiligen Effekt berichtete ein internationales Forscherteam 2001 in der Fachzeitschrift „Cell“. Sie fanden eine weitere Mutation bei LRP 5, die eine verminderte Knochenbil-

dung bewirkt, was schon bei Kindern zu Osteoporose führt. Das kommt zwar nur ganz selten vor, zeigt aber, dass LRP 5 nicht nur beim Frosch den Knochenbau steuert, sondern auch beim Menschen eine entsprechende Funktion hat. Diese Eigenschaft macht das Zusammenspiel zwischen dem Dickkopf-Gen und LRP 5 für die Osteoporose-Forschung interessant. Die Wissenschaftler suchen nach Möglichkeiten, das Knochenwachstum anzuregen oder den Knochenabbau zu bremsen. „Wir versuchen jetzt eine Substanz zu finden, die den Blockierer Dkk1 blockiert. Das funktioniert wie in der Mathematik, wo Minus mal Minus gleich Plus ergibt“, erläutert Davidson den neuen Therapieansatz. Hierfür testet die Firma ProSkelia in Paris derzeit Wirkstoffe, die das Andocken von Dkk1 an LRP 5 verhindern sollen.

### Dickkopf-1 spielt auch eine Rolle bei Multiplem Myelom

Wie wichtig diese Erkenntnisse aus der Entwicklungsbiologie auch für die Krebsforschung sind, zeigen neue Untersuchungen von John Shaughnessy und seinem Team vom Institut für Myelom-Genetik der Universität in Arkansas. Die amerikanischen Wissenschaftler entdeckten, dass das Protein Dkk1 auch Auswirkungen auf das Multiple Myelom hat. Bei dieser Krebserkrankung wuchern entartete Knochenmarkszellen, die so genannten Myelomzellen, vor allem im Knochenmark von Wirbelsäule, Becken, Rippen und Schädel. Dort verursachen sie Löcher in den Knochen, durch die sie sich weiter ausbreiten. Die Zerstörung des gesunden Knochenmaterials führt zu starken Schmerzen und oft auch zu Knochenbrüchen. Shaughnessy und Kollegen vermuten, dass Dkk1 beim Multiplen Myelom Verursacher dieser Knochen-schäden ist. Die Genetiker isolierten 10 000 Gene aus Myelomzellen und

untersuchten ihre Aktivität bei 36 Tumorpatienten mit gesunden Knochen und 137 Patienten, bei denen zusätzlich zu ihrer Tumorerkrankung bereits eine Zerstörung des Knochens stattgefunden hat. Das Team um Shaughnessy identifizierte dabei vier Gene, die bei den Krebspatienten mit Knochenschäden stärker aktiv und in viel zahlreicherer Vorlage als bei den Patienten ohne Knochenbeschwerden. Zu ihrer Überraschung war eins der vier Gene des bereits bekannten Proteins Dkk1. Auch im Blut der Patienten mit angegriffener Knochensubstanz konnten die Wissenschaftler aus den Vereinigten Staaten größere Mengen des Proteins nachweisen. Auch hier ist die Interaktion zwischen Dkk1 und LRP 5 von Bedeutung: Bei Patienten mit einer großen Menge des Proteins Dkk1 war der Knochenaufbau stark gehemmt, während bei den Patienten mit gesunden Knochen kein Dkk1 vorlag. Darüber hinaus verhindert künstlich hergestelltes Dkk1-Protein in Laborexperimenten die Entstehung von funktionsfähigen Osteoblasten aus Vorläuferzellen. Shaughnessy nimmt an, dass von Myelomzellen produziertes Dkk1 die Osteoblastenentwicklung stört und so den Knochenaufbau sabotiert. Dadurch wird das Gleichgewicht zwischen Knochenabbau und -aufbau verschoben, was zur Zerstörung der Knochensubstanz führt. Mögliche Ansätze zur Therapie des Myeloms sollen zum Beispiel mit Antikörpern das Protein Dkk1 unschädlich machen.

„Die Grundlagenforschung zur Froschentwicklung hat uns geholfen, die Vorgänge beim menschlichen Knochenstoffwechsel ein Stückchen weit besser zu verstehen,“ schlussfolgert Christof Niehrs, „doch bis zur wirklichen Anwendung bei Patienten ist es noch ein weiter Weg.“

Friederike Fellenberg

GÜTESIEGEL  
zertifiziert



# Gütesiegel für Brustzentren

„Brustzentrum“ ist kein geschützter Begriff,  
jede Klinik kann sich damit schmücken.  
Um Patientinnen den Weg zu einer guten  
Klinik zu weisen, werden jetzt objektive  
Qualitätskriterien entwickelt, nach denen  
sich Kliniken als anerkannte Brustzentren  
zertifizieren lassen können.



GÜTESIEGEL  
abgelehnt

Ob eine Frau mit Brustkrebs geheilt werden kann oder zumindest viele Jahre damit überlebt, hängt von der Früherkennung, den Eigenschaften des Tumors und der Behandlungsqualität ab. Zwei Größen sind beeinflussbar, nämlich die rechtzeitige Entdeckung des Krebses und eine optimale Behandlung – am besten in einem ausgewiesenen Zentrum. Entsprechende Vorgaben, wie ein solches Brustzentrum im Idealfall beschaffen sein sollte, haben europäische Brustkrebspezialisten der European Society of Mastology (EUSOMA) entwickelt und im Jahre 2000 in den EUSOMA-Richtlinien publiziert. Daraufhin haben sich auch in Deutschland viele Kliniken einfach als Brustzentren bezeichnet, ohne die hierfür erforderlichen Qualitätskriterien zu erfüllen. Die Realität ist vielmehr, dass Deutschland im europäischen Vergleich in der Früherkennung und der Behandlungsqualität mangelhaft abschneidet, was die schlechteren Überlebensraten hierzulande zeigen.

Um die Qualität der Brustkrebstherapie zu verbessern und dem Wildwuchs an selbst ernannten Brustzentren entgegenzuwirken, haben die Deutsche

Krebsgesellschaft (DKG) und die Deutsche Gesellschaft für Senologie, also für Brustheilkunde – die DGS – ein aufwändiges Zertifizierungsverfahren für Kliniken entwickelt, die den Titel „Zertifiziertes Brustzentrum“ als Aushängeschild für einen hochwertigen Qualitätsstandard führen wollen.

Die Anwärter müssen einen umfassenden Kriterienkatalog, die so genannten „Fachlichen Anforderungen für Brustzentren“ (FAB) erfüllen, um das begehrte Gütesiegel zu bekommen. Grundlage bilden die evidenzbasierten Behandlungsleitlinien der deutschen Fachgesellschaften unter Einbeziehung der europäischen Vorgaben. Ziel ist es, Patientinnen die Sicherheit zu geben, dass sie in einem zertifizierten Brustzentrum die Diagnostik und Therapie nach dem neuesten Stand des Wissens auf ihre individuelle Situation abgestimmt erhalten.

#### Unabhängige Experten nehmen Brustzentren unter die Lupe

Bewirbt sich eine Klinik für die Zertifizierung, muss sie zunächst in einer Selbstauskunft die erforderlichen Daten und Dokumente vorlegen. Wird sie dann nach deren Überprüfung zum Verfahren zugelassen, testen eigens geschulte unabhängige Experten das Zentrum vor Ort nach klinisch-wissenschaftlichen Kriterien auf Herz und Nieren. Zusätzlich prüfen TÜV oder eine andere Zertifizierungsstelle noch das Qualitätsmanagement nach vorgegebenen Normen (zum Beispiel ISO 9001). Fachleute begutachten etwa, ob eine regelmäßige Qualitätssicherung gewährleistet ist, das heißt, ob Behandlungsergebnisse wie unter anderem die Anzahl der Krankheitsrückfälle, die Überlebenszeit der Patienten und deren Lebensqualität dokumentiert und ausgewertet werden. Unter diese fachlichen Anforderungen fallen auch organisatorische Abläufe, die auf die Lebensqualität der Patientinnen großen Einfluss haben. Eines von mehreren Beurteilungskriterien ist, ob eine Patientin einen Termin in der Brustsprechstunde, die auch Spezialsprechstunden für erblichen Brustkrebs anbieten muss, innerhalb von zwei Wochen bekommt. Die Wartezeit im



**Grund zur Zuversicht:** Nur Brustzentren, die konkrete Behandlungskriterien erfüllen, dürfen sich mit der Bezeichnung „zertifiziert“ schmücken. Damit erhalten Patientinnen eine objektive Entscheidungshilfe bei der Wahl der Klinik



Brustzentrum sollte unter einer Stunde liegen und die endgültige Diagnose innerhalb von einer Woche vom Arzt persönlich im direkten Kontakt mitgeteilt werden.

Unter den zahlreichen Anforderungen ist besonders wichtig, ob die Patientin die Möglichkeit hat, sich von einem interdisziplinären Behandlungsteam aus Gynäkologen, Operateuren, internistischen Krebspezialisten (Onkologen), Strahlenmedizinern und Pathologen beraten zu lassen. Gefordert werden mindestens einmal wöchentlich solche Befundbesprechungen im Team. Wie wichtig die interdisziplinäre Zusammenarbeit für den Behandlungserfolg ist, zeigen die Ergebnisse verschiedener Studien. So wurde in einer Untersuchung aus dem Jahre 1998 nachgewiesen, dass die Sterberate der erkrankten Frauen allein dadurch um 18 Prozent gesenkt werden konnte.

Weiter sehen die Zertifizierungsrichtlinien vor, dass in dem Zentrum oder einer angeschlossenen dezentralen Einrichtung pro Jahr zunächst mindestens 100 Frauen mit der Erstdiagnose Brustkrebs operiert werden, nach drei Jahren sollten es 150 sein. Jeder Brustoperateur – ob Gynäkologe oder Chirurg – muss mindestens 50 Operationen im Jahr nachweisen können. Als Qualitätskriterium zählt auch der Anteil an brusterhaltenden Operationen – das Minimum sind 50 Prozent. Nach einem Jahr sind 70 Prozent zu erfüllen.

Die Radiologen des Zentrums sollten jährlich für mindestens 3000 Mammografien Befunde erstellen, später sogar 5000. Dabei sollte anfangs mindestens jede fünfte Aufnahme von einem weiteren Experten beurteilt werden. Ziel ist es, alle Aufnahmen von zwei Radiologen beurteilen zu lassen. Die Pathologen sollten jährlich anfangs 300 Proben von Brustgewebe, später 500 beurteilen. Die Teilnahme des Zentrums an Studien wird ebenfalls als Beweis für Qualität herangezogen. Mindestens 20 Prozent der Patientinnen sollten in Studien einbezogen werden. Mit einer psychosozialen Betreuung durch Psychoonkologen und den Zugang zu Selbsthilfegruppen soll das Zentrum einem elementaren Bedürfnis der Betroffenen und ihrer Angehörigen ebenfalls Rechnung tragen.

Nach positiver Bewertung des umfassenden Forderungskatalogs wird dem Zentrum das vorläufige Zertifikat „Brustzentrum mit Empfehlung der Deutschen Krebsgesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Senologie“ erteilt. Die Qualität wird nach einem Jahr erneut unter die Lupe genommen und nach drei Jahren erfolgt eine Re-Zertifizierung mit nochmaliger Überprüfung aller Kriterien inklusive des Qualitätsmanagements. Dann müssen alle maximalen Zielvorgaben erfüllt sein. Inzwischen sind 16 Zentren in der Bundesrepublik und eines in Österreich von den Fachgesellschaften zertifiziert worden, darunter auch die Brustzentren an den Universitätskliniken Tübingen, Ulm, Freiburg, Heidelberg und Mannheim.

### **Frauen sollen in Kliniken aktiv nach dem Brustzentrum-Zertifikat fragen**

In diesem Jahr rechnet die DKG mit 80 weiteren Verfahren. Bis jede Frau ein zertifiziertes Zentrum in ihrer nahen Umgebung vorfindet, werden nach Angaben des Präsidenten der DGS, Professor Diethelm Wallwiener, dem Ärztlichen Direktor der Universitäts-Frauenklinik Tübingen, noch zwei bis drei Jahre verstreichen. Um schon jetzt sicher zu gehen, in einem geprüften Zentrum behandelt zu werden, raten die Fachgesellschaften den Patientinnen einfach direkt zu fragen, ob das Brustzentrum das Gütesiegel der Deutschen Krebsgesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Senologie hat. Eine Liste der zertifizierten Zentren ist auch auf den Internet-Seiten der DKG ([www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de)) und der DGS ([www.senologie.org](http://www.senologie.org)) zu finden, außerdem gibt es eine Checkliste für Patientinnen mit Hinweisen, welche Kriterien ein qualitativ gutes Zentrum erfüllen muss. Die Zertifizierung ist bislang freiwillig. Lediglich in Nordrhein-Westfalen sind die Kliniken dazu verpflichtet. Der DGS-Präsident wünscht sich ein einheitliches Zertifizierungsverfahren in Deutschland. Hier seien die Politiker gefordert, so Wallwiener. Teilweise unterschiedlichen Vorgaben in den europäischen Empfehlungen und den deutschen Leitlinien haben unter anderem bei Patientinnen-Initia-

tiven Kritik ausgelöst. Strittig sind zum Beispiel die Unterschiede in der geforderten Mindestanzahl operativer Eingriffe: 100 an deutschen Zentren gegenüber 150 in den Europäischen Richtlinien, wobei hierzulande 150 Erstoperationen anvisiert werden. Wichtiger als der Operateur sei aber das Team in der Brustkrebstherapie, sagt Wallwiener. Auf Kritik stößt auch, dass in den deutschen Zertifizierungsrichtlinien vorerst nur 20 Prozent, nach einer Übergangsphase die Hälfte der Brustkrebsfälle in interdisziplinären Fallkonferenzen beraten werden müssen. Abweichend davon sollen laut EUSOMA-Richtlinien alle Frauen einbezogen werden. Dies werde auch in deutschen Zentren angestrebt, bekräftigt Wallwiener. Die Zertifizierungsrichtlinien werden stets überarbeitet und ergänzt; letztlich sollen die europäischen und deutschen Vorgaben einander angeglichen werden.

*Ingeborg Bördlein*

# Vom Saulus zum Paulus

Ein Schlafmittel mit geringen Nebenwirkungen sollte es sein. Doch was eine Behandlung mit Contergan stattdessen anrichtete, wurde erst deutlich, als es zu spät war – betroffen waren Kinder von Frauen, die während der Schwangerschaft Contergan genommen hatten: „Allein in Deutschland sind etwa 12 000 Kinder mit Missbildungen der Arme und Beine zur Welt gekommen“, berichtet Professor Hartmut Goldschmidt, Onkologe an der Medizinischen Universitätsklinik und Poliklinik Heidelberg. Der Wirkstoff des Schlafmittels, Thalidomid, erhält 40 Jahre nach seiner Ächtung eine zweite Chance. Denn in der verheerenden Wirkung der Substanz steckt auch neue Hoffnung für Krebspatienten. Forscher um Goldschmidt fanden heraus, dass eine Ursache für die Missbildungen der Gliedmaßen offenbar eine gestörte Gefäßneubildung war. „Deshalb hat man angenommen, dass Thalidomid die Bildung von neuen Blutgefäßen hemmt“, so Goldschmidt. Da die Gefäße in Tumoren meist besonders stark wachsen, war es ein logischer Schritt, Thalidomid als Krebsmittel zu testen. So wurde die Substanz vor sechs Jahren zum ersten Mal bei Patienten mit Multiplem Myelom geprüft. Diese Krebsart, bei der ein meist vom Knochenmark ausgehender Tumor die Bildung von roten Blutkörperchen und Abwehrzellen stört und zu Abwehrschwäche und Blutarmut führt, spricht besonders gut auf Thalidomid an. Ein Grund hierfür könne sein, dass der Wirkstoff auch das Immunsystem beeinflusst.

Inzwischen werden immer mehr Menschen mit Multiplem Myelom mit Thalidomid behandelt. Auch Goldschmidt hat bei über 300 Patienten positive Erfahrungen mit dieser Therapie gemacht. Durchschnittlich werde das Tumorwachstum 16 Monate lang unterdrückt, so der Onkologe. Bei einem seiner Patienten habe Thalidomid den Tumor jetzt schon seit vier Jahren in Schach gehalten.

Grundsätzlich gilt bei der Therapie: Je höher die Dosis, desto besser die Wirkung. Der Haken an der Sache: Thalidomid hat Nebenwirkungen. So klagten die Patienten häufig über Gefühlsstörungen, Verstopfung und starke Müdigkeit. „Doch Thalidomid hat nicht mehr Nebenwirkungen als andere Krebsmedikamente“, meint Goldschmidt.

Auf der Suche nach einem Mittel mit guter Wirkung, aber wenig Nebenwirkungen nehmen die Forscher jetzt eine mit Thalidomid verwandte Substanz unter die Lupe: Revimid soll besser gegen den Krebs wirken, aber nicht so starke Nervenschäden auslösen. Ob das so ist, soll eine Studie klären, an der auch die Universitätsklinik in Heidelberg beteiligt ist. Zurzeit werden die ersten Patienten in die Studie aufgenommen. Bis Thalidomid und Revimid zur Krebstherapie in Deutschland zugelassen werden, wird jedoch noch einige Zeit vergehen. Goldschmidt: „Für Thalidomid ist die Zulassung beantragt, beim Revimid wird dies wohl noch zwei Jahre dauern.“

sko

# Sex in the (Univer-) City

„Unter den Talaren, der Mief von Tausend Jahren.“ Mit diesem Kampfruf der 68er könnte man im übertragenen Sinne Siegfried Bär's neuestes Buch „Die Zunft, das Wesen der Universität“ zusammenfassen. Nahezu jede Professor- und Wissenschaftlergeneration, so Bär alias Hubert Rehm, brachte ihre – kleinere oder größere – Universitätsreform auf den Weg; aber keine vermochte am Kern der Universität etwas zu ändern. Verantwortlich hierfür ist, so Bär, der Charakter der Universität, den er anhand „der Geschichte des Professorwerdens und des professoralen Liebeslebens“ zu ergründen versucht. „Die Zunft“ ist keine dröge Universitätsgeschichte, sondern eine romanhaft anmutende Beschreibung dieser Institution und ihrer Protagonisten, faktenreich und detailliert. Präzise skizziert der Autor den zum Verständnis nötigen historischen Kontext, und lässt in Originalzitate den Geist der jeweiligen Zeit lebendig werden. Die Kurzbiographien von Peter Abälard, Ulrich Zäsi, Johann Jakob Moser, Justus Liebig, Fritz Haber und Sigmund Rascher erzählt Bär in einer herrlich direkten und lebhaften Sprache.

Unnachahmlich ist Bär's pointierte Charakterisierung erfolgreicher Professorenerkarrieren der frühen Neuzeit: „Die Familie bildete die Tür zur Berufung, der Schwiegervater den Angelpunkt, während die Professorentochter das Schlüsselloch besaß.“ Dass beim Einsatz des Schlüssels Vorsicht angebracht war, erfuhr – schmerzhaft – der mittelalterliche Philosoph Peter Abälard. Dieser hatte die Nichte des Kanonikers Fulbert verführt, was deren erboste Verwandtschaft dazu veranlasste ihn zu kastrieren. Auch sonst war dem professoralen Liebesleben nichts fremd: Homoerotik, Sadomasochismus, Kindesunterschlebung und ... ganz normale Ehen.

Das Wesen der Universität aber blieb über die Jahrhunderte unverändert. Rückblickend erscheinen die zyklisch wiederkehrenden Reformversuche, ob in der Verwaltung, bei den Finanzen, in dem Berufungs- oder Zulassungsverfahren, geradezu sisyphushaft. Bär zeigt auch auf, warum es ab 1890 zum Aufstieg und ab 1930 zum Niedergang der deutschen Wissenschaft kam. Der Autor belässt es nicht beim Kritteln. Eine Liste „zünftiger Vorschläge“ rundet das Werk ab, Forderungen, die ihm zu Roger Bacons Zeiten schlecht bekommen wären. Jener galt als eine Hoffnung der in Selbstgefälligkeit erstarrten Universität, weil er die Einführung des Experiments als Quelle der Erkenntnis propagierte. Wegen „verdächtiger Neuigkeiten“ wurde er unter Arrest gestellt. Dieses Schicksal muss Bär nicht fürchten.

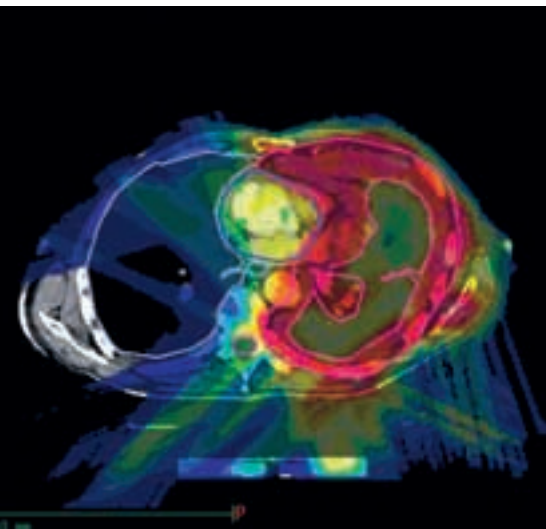
wid



**„Die Zunft – das Wesen der Universität, dargestellt an der Geschichte des Professorwerdens und des professoralen Liebeslebens“ von Siegfried Bär, erschienen im Lj-Verlag Herfort & Sailer GbR, Freiburg, 2003, 364 Seiten, Preis: 29,80 Euro.**

Das Buch kann unter:  
[www.laborjournal.de](http://www.laborjournal.de)  
oder per Fax  
unter 0761 - 35738  
bestellt werden.

# Pilotprojekt Pleura



**Brustkorbquerschnitt mit Pleuramesotheliom: Das Bild zeigt eine Behandlungsplanung in der IMRT; die Farben entsprechen Bereichen, die unterschiedlich stark bestrahlt werden**

Als Asbest im vergangenen Jahrhundert als Baustoff fast universell eingesetzt wurde, wusste man noch nicht viel über sein gesundheitsgefährdendes Potential. Heute steht fest, dass durch Einatmen der feinen Fasern des Minerals gefährliche Krebserkrankungen wie zum Beispiel Tumoren des Brustfells (Pleura) entstehen können. Diese Pleuramesotheliome gehen von der so genannten Deckzellschicht des Brustfells aus – einer einschichtigen oberflächlichen Epithelschicht. Trotz Therapiemaßnahmen wie chirurgischer Entfernung des Tumors, Chemo- oder Strahlentherapie, schreitet die Erkrankung rasch fort. Nur in seltenen Fällen und in einem frühen Stadium der Erkrankung ist eine Heilung möglich.

Ein Problem in der strahlentherapeutischen Behandlung der Erkrankung stellt das um die Pleura liegende gesunde Gewebe dar. Mit einer konventionellen Strahlentherapie kann das Bestrahlungsfeld nicht genau genug begrenzt werden. Folge: Nicht nur der Tumor, sondern auch das gesunde Gewebe wird geschädigt. Eine effektive Bestrahlung zur Behandlung des Tumors ist so häufig nicht möglich. Dr. Marc W. Münter vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) konnte zusammen mit Wissenschaftlern der Thoraxklinik Heidelberg und der Universität Heidelberg zeigen, dass auch kompliziert geformte Pleuramesotheliome mit der „Intensitätsmodulierten Radiotherapie“ (IMRT) behandelt werden können – bisher wurde das Verfahren vor allem zur Bestrahlung von Prostatakrebs oder rückenmarksnahen Tumoren eingesetzt. Bei der IMRT wird das Bestrahlungsfeld in viele kleine Teilbereiche zerlegt, die dann Punkt für Punkt mit jeweils unterschiedlichen Intensitäten bestrahlt werden können. Dabei

berechnet das am DKFZ entwickelte Computerprogramm KonRad auf der Basis klinischer Daten des Patienten und der gewünschten Dosisverteilung die Bestrahlungsfelder. Das Programm berücksichtigt auch Strahlendosen, die Patienten bei vorangegangenen Behandlungen schon verabreicht wurden. Diese Art der Bestrahlungsplanung nennt man „inverse Strahlenplanung.“ Eine Unter- oder Überdosierung des Tumorgewebes wird so vermieden und das umgebende Gewebe weitgehend geschont.

In einer Pilotstudie, die kürzlich in der Fachzeitschrift „Strahlentherapie und Onkologie“ veröffentlicht wurde, behandelten die Heidelberger Mediziner acht Patienten mit fortgeschrittenen Pleuramesotheliomen, die vorher erfolglos mit Operation und Chemotherapie therapiert worden waren. Durch die IMRT verbesserte sich die Prognose der Patienten. In nachfolgenden Studien soll die Technik auch bei früheren Erkrankungsstadien zum Einsatz kommen.

*Bei*



**Leben Raucherinnen gefährlicher?  
Bei bestimmten Genvarianten ist das  
Lungenkrebsrisiko bei Frauen deutlich  
höher als bei Männern**

## RAUCHERINNEN gefährdet

Viele Chemikalien, darunter auch Schadstoffe aus dem Tabakrauch, werden erst im menschlichen Körper in gefährliche Gifte umgewandelt. Verantwortlich dafür sind bestimmte Enzyme der Cytochrom-P450 (CYP)-Familie.

Die Cytochrome-P450 sind an Stoffwechselprozessen beteiligt, über die – zum großen Teil in der Leber – körpereigene Substanzen wie Hormone, aber auch Fremdstoffe wie Pharmaka, wasserlöslich gemacht und im Urin ausgeschieden werden. Oft hat diese biochemische Reaktion fatale Nebenwirkungen: So wandelt das Cytochrom-P450 3A4 in der Lunge Substanzen aus dem Tabakrauch in Krebs erzeugende Stoffwechselprodukte um.

Vom Gen für CYP3A4 existieren in der Bevölkerung mehrere Varianten, die möglicherweise über die Menge oder die Aktivität des von der Zelle produzierten Enzyms entscheiden. Dass eine bestimmte Genvariante mit erhöhtem Lungenkrebsrisiko in Zusammenhang steht, entdeckten kürzlich Toxikologen des Deutschen Krebsforschungszentrums. In einer von der Deutschen Krebshilfe geförderten Studie unter-

suchten sie gemeinsam mit Kollegen aus der Thoraxklinik Heidelberg an 800 Lungenkrebspatienten und über 400 Kontrollpersonen die Verteilung der CYP3A4-Genvarianten. Dabei fanden sie, dass Raucher mit der Variante CYP3A4\*1B doppelt so häufig am besonders aggressiven kleinzelligen Lungenkrebs erkrankten wie Träger anderer Varianten des Gens.

Betrachtet man die Studienteilnehmer getrennt nach Geschlecht, ist das Risiko für Frauen höher als für Männer. Werden nur die starken Raucher (eine Schachtel täglich über mehr als 20 Jahre) in die Berechnung eingeschlossen, so erhöht sich bei männlichen Trägern der Genvariante CYP3A4\*1B das Risiko auf das Dreieinhalbfache, bei Frauen gar auf das Achtfache.

Empfiehlt sich also ein Gentest für Raucher? Nein, meinen die Wissenschaftler. Für die Träger der „harmlosen“ Varianten von CYP3A4 bringt er nur trügerische Sicherheit. Denn das individuelle Risiko wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, von denen viele noch nicht bekannt sind. „Raucher gefährden sich mit ihrer Sucht in jedem Fall,“ so Dr. Angela Risch, Leiterin der Studie, „selbst wenn ihr Risiko für Lungenkrebs tatsächlich gering ausfallen sollte, so riskieren sie doch unzählige andere schwere Gesundheitsschäden – vom Asthma über Herzinfarkt und Schlaganfall bis zu Krebs in anderen Organen.“

*koh*

## personen

**Professor Wolfhard Semmler**, Leiter der Abteilung Medizinische Physik in der Radiologie, und seine Mitarbeiter **Jana Sikora**, **Dr. Reiner Umathum** und **Dr. Michael Bock** gehören zu den neun Gewinnerteams des Innovationswettbewerb zur Förderung der Medizintechnik 2003 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Die Wissenschaftler entwickelten das Konzept eines neuen optischen Sensors, mit dem die Position eines Operationsinstruments oder Führungsdrahtes unter Kontrolle eines Magnetresonanztomographen festgestellt werden kann. Ein solcher Sensor könnte dazu beitragen, dass Katheter-Untersuchungen nicht mehr unter Röntgenbeobachtung durchgeführt werden. Das Ministerium stellt 170 000 Euro für die weitere Erforschung dieser Technologie zur Verfügung.

**Professor Henri-Jacques Delecluse** hat Ende November die Leitung der Abteilung Pathologie infektionsbedingter Tumoren übernommen. Im Mittelpunkt seiner Arbeit steht die Infektionsbiologie von Epstein-Barr-Viren (EBV). Delecluse will herausfinden, welche molekularen Prozesse bei der Entartung EBV-infizierter Zellen ablaufen.

**Dr. Markus Feuerer** hat den Preis der Dr. Feldbausch-Stiftung in Höhe von 2500 Euro erhalten. Die Kommission „Stiftungen und Preise“ der Medizinischen Fakultät Heidelberg würdigt damit die erstklassige Doktorarbeit zur Rolle des Knochenmarks bei der Aktivierung von Zellen des Immunsystems, die er in der Abteilung Zelluläre Immunologie durchgeführt hat.

**Dr. Clarissa Gerhäuser**, Abteilung Toxikologie und Krebsrisikofaktoren, und ihre Arbeitsgruppe Chemoprävention haben zusammen mit **Professor Hans Becker**, Universität des Saarlandes, und seinem Mitarbeiter **Dr. Axel Alt** den mit 5000 Euro dotierten Phoenix-Pharmazie-Wissenschaftspreis 2003 für die Untersuchungen zur krebspräventiven Wirkung von Xanthohumol, einem Inhaltsstoff aus Hopfen, erhalten.

**Professor Dietrich Keppler**, Leiter der Abteilung Tumorbiochemie, wurde für sein bisheriges Lebenswerk mit dem Lucie-Bolte-Preis 2003 der gleichnamigen Stiftung ausgezeichnet. Der Preis ist mit 10 000 Euro dotiert. Keppler beschäftigte sich mit grundlegenden Mechanismen der Leberschädigung, der Pathogenese und Pathochemie von Lebererkrankungen. In den letzten Jahren klärte er grundlegende Transportvorgänge der Leberzellen auf.

**Dr. Annette Bornhäuser** hat den Forschungspreis „Rauchfrei leben“ in Höhe von 3000 Euro erhalten. Der Ärztliche Arbeitskreis Rauchen und Gesundheit e. V. würdigt damit die Mitarbeiterin der Stabsstelle Krebsprävention als Autorin der „Handlungsempfehlungen für eine wirksame Tabakkontrollpolitik in Deutschland“, einem Sonderband der Roten Reihe.

Zum 12. Mal zeichnete das Deutsche Krebsforschungszentrum im Rahmen des jährlichen Graduiertenforums Nachwuchsforscher aus dem eigenen Haus aus: **Frank Aumann**, **Patrizia Bastone**, **Elisabeth Bertl**, **Lars Hummerich**, **Kerstin Knerr** und **Karsten Tauber** erhielten Reisestipendien in Höhe von jeweils 500 Euro. Die Preise würdigen die herausragende Posterpräsentation wissenschaftlicher Arbeiten.

**Professor Otmar D. Wiestler** hat den translationalen Teil des Deutschen Krebspreises erhalten. Erkrankt ein Patient an einem Hirntumor, ist die exakte Bestimmung der Tumorart lebenswichtig. Die Präzision der Diagnose hängt hauptsächlich von der genauen Beurteilung des Tumorgewebes ab. Mit der Einrichtung des Hirntumor-Referenzentrums in Bonn hat Wiestler die Beurteilung der Gewebeproben auf eine sichere Grundlage gestellt und die Qualität und Zuverlässigkeit der Diagnostik erhöht. Der Wissenschaftler teilt sich die mit 7500 Euro dotierte Auszeichnung mit Professor Jürgen Becker, Universität Würzburg.

Fel

## impresum

einblick ISSN 0933-128X

Ausgabe 1/2004

Das Magazin des Deutschen Krebsforschungszentrums „einblick“ erscheint drei- oder viermal pro Jahr

**Herausgeber:** Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg

**Verantwortlich:** Dr. Julia Rautenstrauch

**Redaktion:** Stabsabteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit: Dagmar Anders, Jürgen Lösch

**An dieser Ausgabe haben außerdem mitgearbeitet:**

Christian Beitel, Dr. Christina Berndt, Ingeborg Bördlein, Dr. Friederike Fellenberg, Dr. Sibylle Kohlstädt, Widmar König, Dr. Swanett Koops, Dr. Michael Lang, Dr. Alexander Marmé, Dr. Michael von Wolff

**Design:** Angelika Kilian.ART [www.Angelika.Kilian.com](http://www.Angelika.Kilian.com)

**Prepress:** aktivcomm GmbH [www.aktivcomm.de](http://www.aktivcomm.de)

**Druck:** ABT Print und Medien GmbH [www.abt-medien.de](http://www.abt-medien.de)

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

einblick kann vorerst kostenlos abonniert werden.

**Redaktionsanschrift:** Deutsches Krebsforschungszentrum Stabsabteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

Telefon: +49 (0) 6221-422854, Telefax: +49 (0) 6221-422968

E-Mail: [einblick@dkfz.de](mailto:einblick@dkfz.de)

[www.dkfz.de/einblick](http://www.dkfz.de/einblick)

## bildnachweis

Yan de Andres (S. 5–7, 20, 22, 23, 26–28, 31–32, 37), Deutsche Krebshilfe (S. 5), Mauritius (S. 8, 10, U2), Johann Bernreiter / johannbern@gmx.at (U1, U2 S. 10, 14, U4), Jürgen Berger, Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen (S. 14), Abteilung Radiologie, DKFZ (S. 15), Paramount Motion Pictures (S. 17–19), Dr. Karsten Geletneký (S. 24–25 rechts, links unten), Jan Cornelius (U2, S. 24–25 oben), Dr. Ralf Bischof (U2, S. 26–28), Abteilung Molekulare Embryologie, DKFZ (S. 29), Prof. Christian Kasperk (S. 29), Lj-Verlag (S. 35), Dr. Marc Münter (S. 36).

**Spendenkonto:** Deutsche Bank Heidelberg

BLZ 672 700 03, Konto 01/57008

Spenden an das Deutsche Krebsforschungszentrum werden für Sonderprogramme, zum Beispiel für Nachwuchsförderung eingesetzt.

Individuelle Auskünfte über Krebs erhalten Sie kostenlos beim telefonischen Krebsinformationsdienst (KID)

Telefon: 06221-410121, montags bis freitags von 8.00 bis 20.00 Uhr, oder per E-Mail unter:

[krebsinformation@dkfz.de](mailto:krebsinformation@dkfz.de); weitere Informationen sind unter [www.krebsinformation.de](http://www.krebsinformation.de) abrufbar.

# Am Boulevard des Verpuffens

An dieser Stelle mal ein weinerliches Lamento in eigener Sache. Stets die Fackel seriöser Wissenschaftsberichterstattung hochzuhalten, lässt zuweilen auch die Redaktion einblick ermattet ins Bürogestühl sinken. Neidvoll blicken wir dann auf die Kollegen in den Boulevard-Medien, die in fetten Lettern grundlos euphorisch über die krasssten Wissenschaftsmirakel reportieren dürfen. Besonders das verwinkelte Thema Krebs lädt nicht selten mäßig talentierte Journalistendarsteller dazu ein, jedes Elixier, das ein paar Hamsterzellen in einer Petrischale hingemeuchelt hat, zum neuen Star am Medikamentenhimmel auszurufen. Der Wahrheitsgehalt mancher Meldung dümpelt im Homöopathischen, erlaubt ist, was gefällt. Wir hingegen, edel und gut, haben als Lohnknechte eines öffentlichen Forschungsinstituts unseren Eid auf den humanistischen Informations- und Bildungsauftrag alles Öffentlich-Rechtlichen geleistet. Da dichtet man tagein, tagaus Sätze voller Anmut, um Öffentlichkeit und Forschung, die sich oft in naturgebener Verständnislosigkeit wie Mann und Frau gegenüberstehen, in ein Liebespaar zu verwandeln. Hinterher bleibt die Romanze allerdings doch wieder im Blind-date-Stadium hängen. Na ja, „Worte sind verwehende Illusionen am Boulevard des Verpuffens“, tröstet uns der Erkenntnistheoretiker Max Goldt.

Mann, was hatten wir nicht alles in den vergangenen Wochen: Antimaterie lässt Geschwüre zerbröseln, Pizza hilft gegen Krebs, Deo fördert Krebs, Hunde erschnüffeln Tumoren, es nimmt kein Ende. Und wir? Krebsen (wuuhahaha, Späßle gemacht) wieder mal rum bei der Themensuche. Ach, was soll's, unsereiner wird schließlich dafür bezahlt, die frohe Forschungskunde nach draußen zu tragen. Regel Numero eins im Wissenschaftsjournalismus: Beginne nie einen Satz mit dem Wort „Desoxyribonukleinsäure“, alldieweil das den Leser von ungetrübter Leseekstase ausschließen könnte. Derowegen könnten wir es mal mit Effekthascherei versuchen. Tiere, Sex und Verbrechen gehen immer gut, fristen in unserem Themenportfolio aber ein Mauerblümchendasein. Träumen dürfen wir aber schon davon, dass dereinst die Tagesschau mit „Wie heute die Zeitschrift einblick des DKFZ enthüllte...“ anmoderiert wird, was dann eine „Brennpunkt“-Sendung nach sich zieht, wegen der sich die nachfolgenden Sendungen um eine Viertelstunde verschieben.

Zwecks Steigerung der Öffentlichkeitswahrnehmung denken wir auch darüber nach, uns fürderhin unter den Autorenpseudonymen DJane Cancer und Grandmaster Onkogen zeitgenössisch aufzumotzen. Zuerst schicken wir den einblick aber in neuem Outfit in den Publizistik-Frühling. Zu diesen Zeilen darf getanzt werden.

*Jürgen Lösch*

