

## Der tiefe Blick ins Gehirn

Stärkster Scanner steht bereit

Mit Magneten, die viele Tonnen wiegen, lassen sich feine Strukturen im Gehirn erkennen. Wissenschaftler erhoffen sich daraus Einsichten in die Entstehung von Alzheimer. Zudem scannen sie Patienten mit einem Hirntumor vor der Operation.

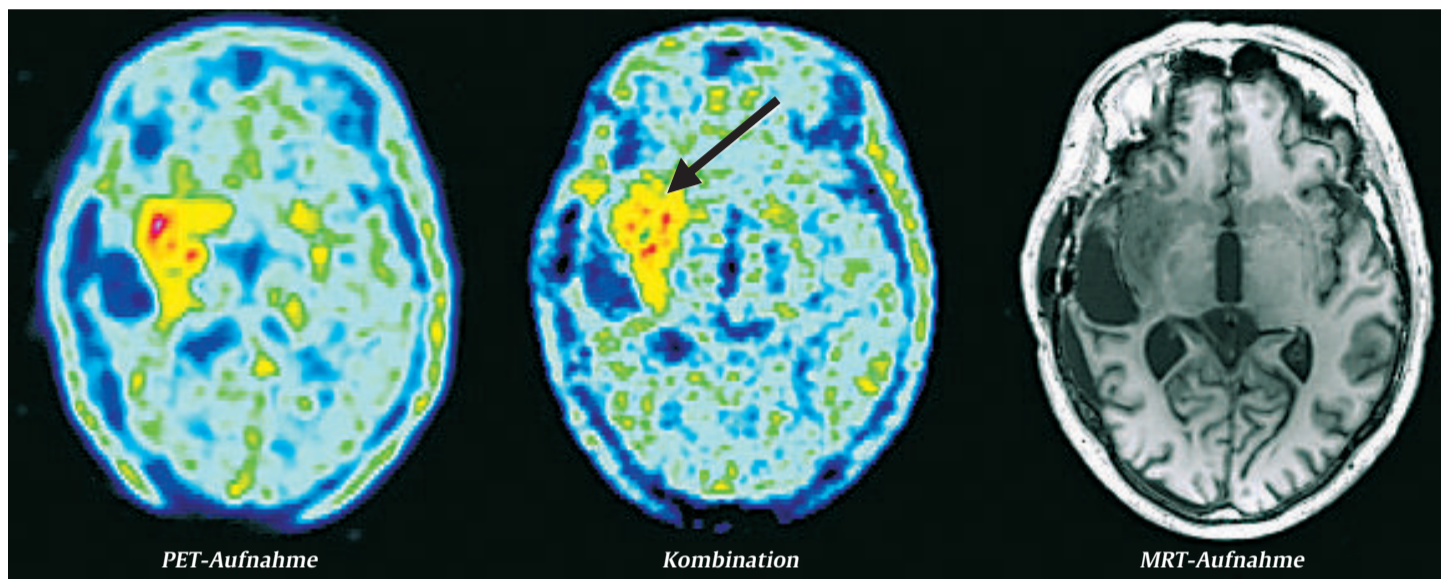
Von Björn Lohmann

Um seine Gäste zu beeindrucken, hält Jon Shah zwei Fünfcenstücke aneinander. Als er das untere loslässt, bleibt es am oberen hängen. Es wirkt wie ein Zaubertrick, doch so ist es nicht gemeint. Shah will vielmehr demonstrieren, wie stark das Magnetfeld im Raum ist. Hinter ihm befindet sich ein 20 Millionen Euro teures Forschungsgerät, das kommende Woche eingeweiht wird: ein Tomograf, der ein Magnetfeld erzeugt, das fast 200 000-mal stärker ist als das der Erde. Der Trick mit den Fünfcenstücken funktioniert nur am Eingang zum Raum. Wenn Shah den Raum betritt, muss er die Geldstücke festhalten, damit sie nicht zum Tomografen fliegen und dort festkleben. Nach außen hin wird der Tomograf durch 60 Zentimeter dicke Stahlwände abgeschirmt; 870 Tonnen sind Boden, Decke und Wände schwer.

Shah leitet das Institut für Neurowissenschaften und Medizin am Forschungszentrum Jülich. In Zusammenarbeit mit Siemens Healthcare hat er den Magnet-Resonanz-Tomografen (MRT) entwickelt. Weltweit existieren nur drei weitere Geräte, die wie dieses eine Feldstärke von 9,4 Tesla erreichen und dafür zugelassen sind, den menschlichen Körper zu durchleuchten. Der Jülicher Tomograf ist jedoch zusätzlich mit einer zweiten Scantechnologie kombiniert, der Positronen-Emissions-Tomografie (PET), um gemeinsam bessere Bilder von Organen liefern zu können.

Eine solche Kombination ist schon lange der Wunsch vieler Wissenschaftler. „Die Magnet-Resonanz-Tomografie erlaubt es, Gewebestrukturen darzustellen, aktive Regionen. Die Positronen-Emissions-Tomografie zeigt, was im Stoffwechsel passiert“, erklärt Shah. Eine Kombination beider Verfahren kann zwischen harmlos-abnormalem Gewebe und einem tatsächlichen Tumor unterscheiden. Doch die Kombination ist schwierig, da das starke Magnetfeld die PET stört (siehe Kasten). Bisher umgingen Forscher und Mediziner das Problem, indem sie MRT- und PET-Aufnahmen nacheinander anfertigten und die Bilder am Computer überlagerten. Das hat jedoch für Patienten den Nachteil, zwei Untersuchungen vornehmen lassen zu müssen, und ist auch in der Aussagekraft begrenzt, weil die Aufnahmen nicht zum gleichen Zeitpunkt gemacht werden.

In der Grundlagenforschung sind daher bestimmte Fragestellungen bis jetzt gar nicht zu beantworten. „Wenn wir wissen wollen, welche Teile des Gehirns aktiv sind, wenn wir etwas Unbekanntes erstmalig wahrnehmen, messen wir die Gehirnaktivität der Versuchsteilnehmer am MRT“, erklärt der Mediziner Andreas Bauer vom Forschungszentrum Jülich. „Wenn wir bei den Teilnehmern danach im PET untersuchen wollen, was genau in den aktiven Regionen geschieht, ist die Wahrnehmung aber nicht mehr neu.“ Schon seit Mitte 2008 ist deshalb im Jülich ein MRT mit der in Kliniken üblichen Stärke von drei Tesla mit einem PET kombiniert. Obwohl das Gerät vorrangig der



Den Tumor im Visier: der Entwickler Jon Shah schaut durch die Röhre des neuen Doppeltomografen am Forschungszentrum Jülich. Das Gerät erzeugt mit zwei Technologien Schnittbilder des Gehirns, die – zusammengefügt – einen Tumor in hoher Auflösung zeigen (unten Mitte, Pfeil). Fotos FZ Jülich

Forschung dient, wird es auch medizinisch genutzt. „Fast alle Hirntumorpatienten aus dem Rheinland werden vor ihrer Operation in diesem Tomografen gescannt“, berichtet Hans Herzog, der Leiter der Arbeitsgruppe PET-Physik. Die Überlebensrate dieser Patienten liege über dem Durchschnitt, da die Chirurgen dank der detaillierteren Aufnahmen genauer operieren könnten. Mit den Kombinationsmessungen wollen die Jülicher Forscher außerdem die Diagnostik von multipler Sklerose und Alzheimer verbessern.

An der Universität Tübingen arbeiten Wissenschaftler seit Mitte 2007 mit einer Kombination aus MRT und PET, hier bei einer Magnetfeldstärke von sieben Tesla. In verschiedenen Fachjournalen berichten die Forscher, dass die Kombination beider Bildgebungsverfahren nicht nur diagnostisch, sondern auch wirtschaftlich zwei Einzelgeräten überlegen sei. Zugleich weisen sie darauf hin, dass die Methoden noch erheblich weiterentwickelt werden müssten, bis die MRT-PET-Bildgebung für Ganzkörper-scans im medizinischen Alltag geeignet ist.

Ähnliches berichtet Ralf Pohmann vom Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in Tübingen. Hier steht seit vergangemem Jahr eines der drei Schwestergeräte des Jülicher 9,4-Tesla-Tomografen, allerdings ohne PET-Komponente. „Je stärker das Magnetfeld ist, desto mehr Atome senden ein Signal“, erklärt Pohmann. Das bietet verschiedene Vorteile, beispielsweise eine bessere Auflösung von einem Zehntelmillimeter. Außerdem lassen sich mehr als 20 verschiedene Substanzen unterscheiden. So könne man genauer bestimmen, wann und wo das Gehirn mit Sauerstoff versorgt wird.

Noch arbeiten die Forscher daran, Messtechnik und Geräte an das starke Magnetfeld anzupassen. Die bisherigen Spulen würden zu schwarzen Flecken in der Aufnahme führen, berichtet Pohmann. Ob sie mit immer besserer Auflösung der Tomografen eines Tages Gedanken lesen könnten? „Nein“, antwortet Pohmann. „Ein Bildpunkt entspricht immer noch Tausenden Nervenzellen. Mehr als Stimmungen wird man auch künftig nicht aus den Bildern herauslesen können.“

### MRT und PET

Die Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT) beruht darauf, dass sich die Atomkerne im Körper in einem Magnetfeld ausrichten. Radiowellenimpulse lassen sie dann wie einen Kreislauf rotieren, wodurch sie in den Sensoren des Tomografen einen Strom erzeugen. Am Computer entsteht aus diesen Messpunkten ein dreidimensionales schwarz-weißes Bild, das etwa zeigt, welche Hirnregionen gerade aktiv sind. Bei starken Magneten ist die Auflösung höher.

Ein Magnetfeld stört die bei der Positronen-Emissions-Tomografie (PET) genutzten Detektoren, welche die Strahlung eines in der Blutbahn des Patienten gespritzten Kontrastmittels auffangen. Jülicher Forscher haben deshalb ein neues Detektorsystem mit besonderen Sensoren entwickelt, das auch in einem MRT funktioniert. Ein farbiges PET-Bild zeigt die Stellen, an denen etwa Sauerstoff oder Zucker im Körper verarbeitet werden. loh

## Enge Gefäße geweitet

Preis für Tübinger Verfahren

Wie hält man verengte Herzkranzgefäße offen? Oft werden dafür Gitterröhrchen eingepflanzt, die jedoch manchen Nachteil bergen. Ein Tübinger Kardiologe hat ein neues Verfahren entwickelt und ist dafür auf einem Fachkongress in Mannheim ausgezeichnet worden.

Von Eike-Carsten Rahne

Zur Behandlung von Verengungen der Herzkranzgefäße werden jährlich Tausende von Gitterröhrchen (Stents) implantiert. Dadurch soll die Gefäßwand von innen abgestützt und der Blutfluss offen gehalten werden. Dennoch bildet sich oft neues Gewebe, das binnen weniger Monate wieder zu einer Verengung führen kann. Statistisch wird bei jedem dritten Patienten ein halbes Jahr nach Implantation eines einfachen Metallstents eine derartige Restenose beobachtet. Als Konsequenz sind Stents entwickelt worden, die mit einem Wirkstoff beschichtet sind, der den Wiederverschluss verhindern oder zumindest verzögern soll. Allerdings zeigte sich, dass beschichtete Stents schlechter und langsamer in die Gefäßwand einzuwachsen als unbeschichtete. Zudem beobachtete man gehäuft plötzliche Verschlüsse durch Blutgerinnsel.

Christian Herdeg vom Universitätsklinikum Tübingen hat ein alternatives Verfahren entwickelt, das die Nachteile der beiden Verfahren vermeiden soll: Er setzt einen unbeschichteten Stent ein und verteilt anschließend über einen Spezialkatheter einen Wirkstoff auf der Gefäßwand, der die Neubildung von Gewebe unterdrückt. So wird die ganze Engstelle mit dem Wirkstoff getränkt, und der Stent kann dennoch verhältnismäßig schnell einzuwachsen. Während des Heilungsprozesses müssen weniger Blutverdünnungsmittel verabreicht werden.

Für das Verfahren ist Herdeg auf einem Kardiologenkongress in Mannheim ausgezeichnet worden. Das Verfahren des 42-Jährigen, mit dem er sich seit seiner Doktorarbeit beschäftigt, wird am Tübinger Uniklinikum inzwischen routinemäßig angewandt. Der Nutzen wird durch eine klinische Studie an 204 Patienten belegt. Die Kosten für das Verfahren liegen geringfügig über denen für die Implantation eines unbeschichteten Stents. „Mit dem neuen Verfahren kann auch denjenigen Patienten geholfen werden, bei denen eine Stentimplantation nicht sinnvoll oder nicht durchführbar ist“, sagt Herdeg. In diesen Fällen wird die bestehende Engstelle nur mit dem Ballon aufgedehnt und anschließend medikamentös behandelt. Das Medikament bewirkt dabei schon bei Einmalgabe einen langanhaltenden Effekt.

### Deutsche nehmen zu viel Salz zu sich

Der hohe Salzkonsum in Deutschland ist nach Einschätzung von Experten wesentlich für das Volksleiden Bluthochdruck verantwortlich. Durch Veränderung der Essgewohnheiten sei der tägliche Kochsalzkonsum auf acht bis zehn Gramm pro Tag gestiegen, sagte der Direktor der Marburger Klinik für Innere Medizin, Joachim Hoyer, am Montag auf dem Deutschen Internistenkongress in Wiesbaden. Inzwischen litt bundesweit 37,5 Millionen Menschen an Bluthochdruck.

Nach Hoyers Einschätzung haben die Menschen oft nur geringe Chancen, in ihren persönlichen Kochsalzkonsum einzugreifen, denn 80 Prozent des aufgenommenen Salzes sei in gekauften Nahrungsmitteln enthalten. Der Nahrungsmittelindustrie komme daher bei der Reduzierung des Salzkonsums eine Schlüsselrolle zu: „Diese Industrie muss massiv dazulernen.“ Um die Lager- und Transportfähigkeit von Lebensmitteln zu erhöhen, setze die Ernährungsindustrie Salz mit Vorliebe als Konservierungsstoff ein. Notwendig sei eine Reduzierung des Salzkonsums um 50 Prozent in den kommenden zehn Jahren. Diese Maßnahme gegen Bluthochdruck sei günstig und ohne Nebenwirkungen. AP

### Wenig Schlaganfälle während WM-Spielen

Bei den WM-Spielen der deutschen Mannschaft im Sommer 2006 ist zwar, wie berichtet, die Zahl der Herzinfarkte gestiegen, aber nicht die der Schlaganfälle. Über diese Statistik berichten Mediziner des Uniklinikums Gießen. Auch wenn beide Typen von Infarkten oft auf eine Erkrankung der Blutgefäße zurückgehen, werden sie offenbar nicht in gleicher Weise durch Anspannung ausgelöst. Vielmehr beobachteten die Forscher, dass die Zeit bis zur Einlieferung in die Notaufnahme während der Fußball-WM im Durchschnitt etwas kürzer war als sonst. Das hänge wohl mit der Neigung der Deutschen zusammen, Spiele gemeinsam zu schauen, heißt es in der Studie, die im Fachmagazin „Journal of Neurology“ erschienen ist. So sei für Erste Hilfe immer jemand in der Nähe gewesen. amd

### Bund wirbt für höhere Impfquote

Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung sieht eine hohe Akzeptanz für Impfungen in der Bevölkerung. „Über 90 Prozent der Eltern sehen Impfungen positiv“, erklärte Direktorin Elisabeth Pott anlässlich der europäischen Impfwoche vom 20. bis 26. April. Es gebe aber immer noch eine kleine Gruppe von etwa fünf Prozent aller Eltern, die Impfungen skeptisch gegenüberstünden. Hier helfe nur sachgerechte Aufklärung. epd

Internet: www.kindergesundheit-info.de

## Simulanten im Dienst der Medizin

In der Ausbildung von Ärzten ersetzen Schauspielpatienten die echten Kranken – „Übungen werden als authentisch empfunden“

Patienten, die ihre Krankheiten nur simulieren, sind im Allgemeinen in der Medizin unerwünscht. In der Ausbildung angehende Ärzte spielen schauspielernde Patienten hingegen eine immer wichtigere Rolle: als Trainingspartner für den Ernstfall sowie bei Prüfungen.

Von Johanna Eberhardt

Wolfgang Schmidt sitzt in seinem Krankenbett und ist sauer. Seit vier Tagen liegt er in der Klinik, nachdem ein Bruch an seinem Fuß operiert worden ist. Sein Bettnachbar ist schwer krank und dazu noch schwerhörig. Auch in der Nacht piepsen bei ihm die Geräte fast ununterbrochen. Der Nachbar schnarcht weiter und hört sie nicht, doch Schmidt kann nicht schlafen und klingelt nach der Nachtschwester – weshalb die wiederum nicht gerade gut auf ihn zu sprechen ist.

Da tritt morgens, während Schmidt gerade frühstückt, ein Arzt zur Tür herein und will dem Patienten eröffnen, dass er morgen entlassen werden kann. Doch Schmidt lässt ihn gar nicht erst zu Wort kommen: „Es ist höchste Zeit dass Sie kommen! Seit vier Tagen liege ich hier, nachts mache ich kein Auge zu und werde immer kränker statt gesünder“, schimpft er lauthals. „Unmöglich, wie man hier behandelt wird!“

Der junge Mann im weißen Kittel schaut reichlich verdutzt – doch ist er gut beraten, wenn er zunächst Verständnis zeigt und versucht, den Mann zu beschwichtigen. Denn sonst dreht Schmidt noch weiter auf. Der 64-jährige Kaufmann im Ruhestand ist kein echter Patient, sondern ein sogenannter SP – die Abkürzung steht für Simulationspatient oder wahlweise auch für Schauspielpatient oder standardisierter Patient. 35 davon gibt es an der Medizinfakultät Mannheim der Universität Heidelberg. Schmidt ist Laienspieler und er beherrscht seine Rolle des Beschwerdepatienten. „Ich bin geladen“, erläutert er. „Je nachdem, wie mein Gegenüber reagiert, gehe ich noch mehr an die Decke.“



Was hat die Patientin? Ein Medizinstudent übt das Gespräch mit einer Schauspielerin. Foto dpa

Aber in den meisten Fällen kommen wir am Ende zu einer gütlichen Lösung.“

Immer mehr Patientendarsteller wie Schmidt haben in den letzten Jahren an Medizinfakultäten Einzug gehalten und übernehmen dort inzwischen die unterschiedlichsten Aufgaben bei der Ausbildung der Studenten in den klinischen Semestern. Sie sind Übungspartner beim Training für Kommunikation und Interaktion, bei der Erhebung von Krankengeschichten und Diagnosen. Sie sind erste Versuchskaninchen bei körperlichen Untersuchungen, aber auch beim Überbringen schwieriger Nachrichten oder bei standardisierten Prüfungen, die man echten Patienten nicht zumuten will.

An der Universität Tübingen etwa sind seit Sommer 2004 regelmäßig 50 Schauspielpatienten im Einsatz – Laiendarsteller, aber auch ausgebildete Schauspieler im Alter zwischen 16 und 60 Jahren. „Wir trainieren die

Akteure für die verschiedenen Rollen in mehreren Fachgebieten, so, dass sie die unterschiedlichsten Symptome, Krankheitsbilder und Patientencharakter darstellen können und für die Dozenten je nach Bedarf zur Verfügung stehen“, erklärt Anne Werner, die als Ärztin der Abteilung für Psychosomatische Medizin mit einer Schauspieltrainerin für das Projekt zuständig ist.

Zum Einsatz kommen die Darsteller vor allem im Rahmen eines Pflichtpraktikums im 6. Semester bei dem das Kommunikationstraining und inhaltliche Erfassen von Situationen im Mittelpunkt stehen. Dabei geht es etwa darum zu lernen, wie man mitfühlend und sprachlich angemessen mit dem Patienten kommuniziert. Darüber hinaus können im Rahmen von Wahlfächern zusätzlich schwierige Gesprächssituationen, der Umgang mit Patienten in besonderen Problemlagen – etwa bei Suizidgefahr oder der Eröffnung

einer schlimmen Diagnose – geübt werden. „Da schwitzen die Betroffenen anfangs nicht selten Blut und Wasser“, schildert Anne Werner. „Wir sagen auch nicht, dass sie es anschließend können, aber es ist in jedem Fall eine Trockenübung, die sie zu schätzen wissen.“ Viele Studierende seien anfangs skeptisch. „Doch die Darsteller sind so trainiert, dass sie nicht aus ihrer Rolle fallen und die Studenten schnell vergessen, dass es nur um ein Spiel geht; die Übungen werden als sehr authentisch empfunden.“

Normalerweise finden die Praktika in kleinen Gruppen mit einem Dozenten statt. Die Kommilitonen schauen zu, der Ablauf wird anschließend gemeinsam besprochen. „Schon während der Übung können die Studenten das Gespräch anhalten, wenn sie nicht weiter wissen, um sich mit den anderen zu beraten. Oder sie können noch einmal neu anfangen“, erzählt Anne Werner. „Das geht nicht mit echten Patienten.“ Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Konzepts ist das Feedback, mit dem die Schauspielpatienten unmittelbar im Anschluss zurückmelden, wie sie das Gespräch empfunden haben. „Auch das ist für die Studierenden ein riesiger Vorteil und wäre mit echten Patienten nicht möglich – von denen kommt meist oft nur eine diffuse Reaktion. Die Schauspielpatienten sind dafür hingegen eigens trainiert.“

Die Universitäten Heidelberg und Tübingen waren die ersten, die das Konzept der Schauspielpatienten, das in angelsächsischen Ländern schon eine längere Tradition hat, in Baden-Württemberg etabliert haben. „Aus meiner Sicht hat es sich sehr bewährt“, sagt Stephan Zipfel, der Studiendekan in Tübingen. Angesichts von Fallpauschalen und immer kürzeren Liegezeiten in den Kliniken könnte man die Grundausbildung der vielen Studenten ohne Schauspielpatienten und andere Hilfsmittel auch gar nicht mehr gewährleisten, erläutert er. „Früher war ein Patient mit Herzinfarkt drei Wochen in der Klinik, heute ist er nach einer Woche draußen; da bleibt wenig Zeit, in denen er noch für Lehrzwecke zur Verfügung steht.“