

DIE ZEIT

Wissen 48/2001

Die Zukunft als Miniatur

Neue Wege in der Mikro- und Nanotechnik (21. November 2001)

von Achim Wüsthof

Je kleiner desto besser. Mithilfe von Mikro- und Nanotechnik dringt die Medizin von morgen nicht nur bis in kleinste Blutgefäße ein, sondern übermittelt den Zellen sogar Botschaften, zerstört Tumoren und regt die Synthese von Proteinen an. Auf dem ZEIT-Forum während der Medica in Düsseldorf kamen heute vier Experten unter der Moderation von Andreas Sentker (Redaktion "Wissen", DIE ZEIT) zu einer Podiumsdiskussion zusammen und berichteten von den Entwicklungen auf diesem Gebiet:

Prof. Dr. Claus-Michael Lehr, Biopharmakologe der Universität des Saarlandes, entwickelt eine neue Plattform für die Gentherapie. Er experimentiert mit Nano-Partikeln, die heilende Genabschnitte in den Zellkern schleusen sollen. "Wir nutzen dafür ganz profane Silika-Partikel, auf die sich das Erbmaterial DNA wie Spaghetti aufrollen lässt", sagt Lehr. In Tierversuchen gelangte dieses so genannte DNA-Taxi erfolgreich mit seiner Fracht ins Innere der Zellen.

Bei ähnlichen Versuchen, wo jedoch mithilfe von Viren die genetischen Informationen in den Zellkern manövriert wurden, verstarb ein an einer Erbkrankheit leidender Patient. Deshalb sind gerade die neuen Ansätze vielversprechend, wenngleich Lehr betont, dass er mögliche Risiken seiner Technik einfach noch nicht kenne. Zur Behandlung chronischer Darmkrankheiten probierte Lehr dieses innovative Transportsystem auch für die Verabreichung besonderer entzündungshemmender Medikamente aus. Immerhin konnte bei Ratten eine deutliche Verbesserung der Wirkungsdauer des Medikamentes erzielt werden - bei gleicher Dosis.

Prof. Dr. Klaus Maier-Hauff, Neurochirurg vom Bundeswehrkrankenhaus in Berlin, bekämpft mit der Nanotechnologie bösartige Hirntumoren. Meist kommen die gefürchteten Rückfälle aus den Randgebieten des Tumors - wo das Skalpell die malignen Zellen nicht vollkommen entfernt hat. Maier-Hauff spritzt jetzt experimentell eisenbeladene Partikel in dieses kritische Randgebiet während einer Hirnoperation oder vom Computer geleitet durch den Schädel in den Tumor selbst. Hinterher setzt er den Kopf des Patienten einem Magnetfeld aus, wodurch die Temperatur in den Eisen markierten Zellen auf 42 bis 47 Grad ansteigt - eine so genannte Hyperthermie-Behandlung. "Das zerstört zwar nicht den Krebs, doch die bösartigen Zellen werden empfindlicher für die anschließende Chemo- oder Radiotherapie", sagt Maier-Hauff. Bis Ende nächsten Jahres soll dieses Behandlungskonzept in die klinische Erprobung gehen. Möglicherweise könnte das Beladen der Krebszellen mit Eisen-Partikeln künftig beim Aufspüren von Metastasen helfen. Denn die Tumoren geben auch bei ihrer Teilung das Metall an die Tochter-Zellen weiter - alle weiteren Generationen sind dann markiert.

Prof. Dr. Uwe Hartmann, Experimentalphysiker von der Universität des Saarlandes, beschäftigt sich mit der Produktion von Nanomaschinen, wobei seine Werkzeuge Atome und Moleküle zusammenfügen müssen. Hartmann glaubt, dass sich künftig die Wissenschaft einiges bei der Biotechnologie abgucken wird, denn "immerhin" - sagt er - "hat ein Gramm DANN mehr Informationen als jede Papierbibliothek." Der Professor, der große Erfolge der neuen Technologien erst in 30 Jahren erwartet, setzt auf systematische Grundlagenforschung - "und da ist Deutschland gut gerüstet", sagt der Physiker. Dabei wird die Nanotechnologie mit nur 20 Millionen Mark pro Jahr vom Bundesministerium für Bildung und Forschung eher zurückhaltend gefördert. Im Vergleich: Die USA geben allein in diesem Jahr für diese Technologieentwicklung 422 Millionen Dollar aus. Trotzdem bekommt die Nanotechnologie hierzulande mehr Geld als viele andere Fächer. "Die Nanotechnologie ist das Feigenblatt zur Förderung des eigenen Forschungsvorhabens", sagt Hartmann. Viele würden

sich zu ihr einfach aus finanziellen Gründen bekennen.

Dipl. Ing. Reiner Götzen, Geschäftsführender Gesellschafter der micro-TEC, sucht nach mechanischen Behandlungsmöglichkeiten für kranke Körper. Seine Lösungen sind zwar klein, aber nicht im Nano- sondern im Mikro-Bereich. Seine Firma stellt winzige Kunststoffteile her, die für Cochlea-Implantate von Kindern mit angeborenen Hörschädigungen benötigt werden. Berühmt wurde Götzen als Erfinder des "Micro-U-Boots", das einen Durchmesser von nur einem halben Millimeter hat. Bei den Fischen schaut er sich derzeit den Flossen-Antriebsschub ab, mit dem die "Micro-U-Boote" demnächst auf Erkundungsreise in den Körper geschickt werden sollen. Doch das wird voraussichtlich noch ein paar Jahre dauern. Schneller könnte es mit den Micro-Pillen gehen. "Kleine Sensoren merken, wann das Medikament abgegeben werden soll", erklärt Götzen. Das Problem: Nach Ende der Mission im Darm muss die High-Tech-Pille aus dem Stuhl herausgefischt werden.