

Personalisierte Medizin? – Zum Versprechen der Nanomedizintechnik

Alfred Nordmann

Nanotechnologie und Medizin

Eine verwirrende Vielfalt gegenwärtiger und zukünftiger Forschungen wird mit „Nanotechnologie“ in Zusammenhang gebracht. Gemeinsam ist ihnen nur, dass sie sich mit großen und kleinen Dingen beschäftigen, bei denen relevante Maße im Bereich von 1 bis 100 Nanometern (10^{-9} bis 10^{-7} Metern) liegen, also in der Größenordnung von DNS-Molekülen oder Viren. Strengere Definitionen verlangen, dass sich die Nanoforschung auf die wissenschaftliche Untersuchung und technische Nutzung von neuen Eigenschaften beschränkt, die größenabhängig spezifisch im Nanobereich auftreten: Ein Kilogramm Gold hat die gleichen chemischen Eigenschaften wie ein hundertstel Gramm, aber ein Nanopartikel Gold hat überraschend andere Eigenschaften – und auf ihrer Grundlage kann nun vielleicht die Nanotechnologie entstehen.

Es gibt bereits medizinische Anwendungen der Nanotechnologie, andere lassen sich mehr oder weniger spekulativ denken. Von besseren Materialeigenschaften profitieren Implantate, beispielsweise künstliche Hüften. Nanostrukturierte Oberflächen ermöglichen Zellwachstum und können daher als Gerüst für die gezielte Gewebezüchtung dienen. Natürlich profitieren diagnostische Instrumente, Herzschrittmacher und andere Geräte von der nanotechnisch ermöglichten weiteren Miniaturisierung. Nanopartikuläre Wirkstoffe können in Zellen eindringen und womöglich die Blut-Gehirn-Schranke durchqueren. In Tumoren injizierte Nanopartikel lassen sich von außen elektromagnetisch oder durch ultraviolette Licht erregen und zerstören Tumorzellen durch ihre so erzeugte Erwärmung. Nicht wirklich absehbar ist die Entschlackung von Arterien durch nanoskalige Roboter, während sich die Vorstellung von U-Booten oder künstlichen Viren zur Bekämpfung von Krankheitserregern weiterhin großer Beliebtheit erfreut. Nanotechnologie ist aber auch, wenn rote Blutkörperchen dem Körper entnommen und so präpariert werden, dass sie nanopartikuläre Wirkstoffe in sich aufnehmen. Wenn sie dem Körper wieder zugeführt werden und irgendwann absterben, erlauben sie eine wirksame Dosierung in kleinsten Mengen.

Als allgemeine Einführung in die Nanotechnologie empfiehlt sich das Buch von Niels Boeing: **Alles Nano?! Die Technik des 21. Jahrhunderts** (Berlin: Rowohlt, 2006). Eine Sammlung von Aufsätzen zu philosophischen, ethischen und gesellschaftlichen Dimensionen auch der Nanomedizin wurde von Alfred Nordmann, Joachim Schummer und Astrid Schwarz herausgegeben: **Nanotechnologien im Kontext** (Berlin: Akademische Verlagsanstalt, 2006).

„Personalized medicine“ – dieses Schlagwort zielt auf den Patienten als Person, erinnert an ganzheitliche Ansätze in der Medizin und setzt sich von der so genannten Apparatedizin ab. So klingt es jedenfalls. Nun ist es in letzter Zeit aber gerade die Nanomedizintechnik,

die das Programm einer personalisierten Medizin verfolgt. Nicht die Berücksichtigung biographisch-gesellschaftlicher Aspekte in einer umfassenden Arzt-Patient Beziehung ist dabei gemeint, sondern die am individuellen Genom orientierte Diagnose und Thera-

pie. Auch gemeint ist die Echtzeit-Beobachtung tausender Blutwerte oder zellulärer Prozesse in individuellen Körpern (Stichwort: „lab-on-a-chip“), gefolgt durch eine auf diesen Befund spezifisch abgestimmte Wirkstoffsynthese („customized drug design“) und die gezielte Verabreichung genau an den betroffenen Zellen („targeted drug delivery“). Wer sich dieses Programm vor Augen führt, wird zunächst wissen wollen, wie glaubwürdig oder realistisch es überhaupt ist. Andere werden den Sinn dieser Entwicklung in Frage stellen: Wie wünschenswert ist eine so hoch spezialisierte Diagnostik und Therapie angesichts größerer Probleme wie den Infektionskrankheiten in der unterentwickelten Welt und der Fettleibigkeit in der überentwickelten? Drittens muss aber nachgefragt werden, was es eigentlich bedeutet, dass sich dieses Programm als „personalized medicine“ ausgibt und nicht etwa richtiger als „individualisierte Medizin“. Dieser letzten Frage nach der Rhetorik der Nanomedizintechnik und verwandter Unternehmungen will ich hier nachgehen.

Der Vorzug der Redeweise liegt auf der Hand. Unter der Überschrift einer personalisierten Medizin lassen sich Ärzte und Patienten, Wissenschaftler und Techniker, Gesundheitspolitiker und Geldgeber versammeln. Solcher Bündnisse bedarf es, um langfristige medizinisch-technische Forschungsprogramme zu sichern. Für diesen Zweck nimmt sich das vage Versprechen einer personalisierten und nicht nur individualisierten Medizin geradezu harmlos aus – im Gegensatz etwa zum konkreten Versprechen des US-amerikanischen National Cancer Institute, „to eliminate death and suffering from cancer“ bis zum Jahr 2015. Ganz harmlos allerdings ist die Rede von einer tiefgreifend technisierten „per-

sonalized medicine“ nicht. Es gibt schließlich bereits eine umfassende Debatte um die angemessene Verortung der Person in den institutionellen, wissenschaftlichen und therapeutischen Zusammenhängen der Medizin. Diese Debatte wird durch die „personalisierte Nanomedizintechnik“ angeeignet, zweckentfremdet, geradezu unterminiert zugunsten einer fast schrankenlosen Wissenschafts- und Technikgläubigkeit. Derartige Aneignungen finden immer wieder statt und sind darum nicht weniger fragwürdig. In einem ähnlich gelagerten Fall soll derzeit die Debatte um ganzheitliche Medizin auf das technische Feld der Systembiologie verlagert werden, wobei die Systembiologie das „ganzheitliche“ Verständnis des menschlichen Körpers auf ein physiologisches Gesamtmodell zu reduzieren sucht.

Es mag strategisch sinnvoll sein, mit Hilfe zugkräftiger Begriffe forschungspolitische Bündnisse zu schmieden. Spätestens aber wenn diese Bündnisse erfolgreich gewirkt und entsprechende Förderprogramme initiiert haben, muss wieder auseinander dividiert werden, was unhinterfragt vermengt wurde. Nur so können wir uns vor falschen Erwartungen schützen, echte Handlungsoptionen kenntlich machen und das Versprechen beispielsweise der Nanomedizintechnik richtig einschätzen. An einem Beispiel möchte ich dieses Wechselspiel aufzeigen und zunächst die begriffliche Vermengung verschiedener Vorstellungen verdeutlichen, um dann den praktischen Nutzen ihrer Differenzierung vorzuführen. Im Juni 2004 erschien ein europäischer Bericht über Nutzen und Risiken, ethische, rechtliche und soziale Aspekte der Nanotechnologie (www.nanoforum.org). Was dieser Bericht speziell über medizinische Anwendungen sagt, ist keineswegs untypisch und kann darum als Ausgangspunkt dienen:

Den Patienten wird diese nahe am Patienten orientierte [„lab-on-a-chip“] Diagnostik eine optimierte Therapie mit weniger medikamentösen Nebenwirkungen ermöglichen. Die gezielte oder personalisierte Medizin re-

duziert Medikamentenkonsum und Therapiekosten und bewirkt somit einen gesamtgesellschaftlichen Nutzen durch Kostenreduktion in öffentlichen Gesundheitssystemen. [...] Sowohl die Gesamtverabreichung von Medikamenten wie auch ihre Nebenwirkungen können wesentlich gemindert werden, wenn die Wirkstoffe nur in den befallenen Regionen deponiert werden und dort nur in der nötigen Dosierung. Dieser höchst selektive Ansatz reduziert Kosten und menschliches Leiden.

Hier wird das Versprechen einer besonders effizienten Medizin formuliert. Auch wenn sich Ärzte und Patienten einerseits, Wissenschaftler andererseits und drittens Gesundheitspolitiker jeweils etwas anderes unter Effizienz vorstellen, werden alle drei Personengruppen gleichzeitig angesprochen. Ärzten und Patienten wird eine effizientere Behandlungsmethode angekündigt, die in geringer Dosierung, gezielter Verabreichung, weniger Nebeneffekten, maximaler Ausnutzung des Wirkstoffs und Minimierung des Eingriffs besteht. Somit kann die Nanotechnik Ärzten helfen, das Leiden der Patienten zu reduzieren und mittels ihrer Verschreibungen nicht etwa selbst Schaden zu verursachen. An die Wissenschaft appelliert das Versprechen auf ganz anderer Ebene. Effizient soll die Nanomedizintechnik darum sein, weil sie Erkrankungen an ihrer biochemischen Wurzel packt. Hier geht es um Verstehen und technische Kontrolle auf molekularer und zellulärer Ebene, was dem klassisch naturwissenschaftlichen Impuls entgegenkommt, Krankheit und Gesundheit auf physiologische Fragen zu reduzieren. Ein drittes Effizienzversprechen wird Gesundheitspolitikern gemacht, dass nämlich genauere Diagnostik und weniger Redundanz zu sparsameren, also kostengünstigeren Behandlungsmethoden führt. Die Nanomedizintechnik bietet somit die dringend benötigte Antwort auf steigende Gesundheitskosten. Es bedarf keiner genauen Analyse, um der Spannungen zwischen all diesen Ver-

sprechen gewahr zu werden. Es kann mit erheblichen Kostensenkungen verbunden sein, wenn beispielsweise Diabetiker symptomatische Blutwerte mit einfachen instrumentellen Verfahren selbst erheben und sich dem entsprechend auch selbst behandeln können. Hier fällt erhöhte individuelle Lebensqualität tatsächlich mit einem gesamtgesellschaftlichen Nutzen zusammen, weil eine Vereinfachung der Verfahren erreicht wurde. Wenn aber die Diagnostik auf die individuelle Konstellation zahlreicher Messungen und womöglich auf das Genom der Patienten zielt, wenn Medikamente spezifisch auf befallene Zellen abgestimmt werden, dann klingt das keineswegs nach Vereinfachung oder Kostenersparnis. Die Behandlung bliebe bei allem wissenschaftlich-technischen Einsatz weiterhin symptomatisch, nur sehr vieler lokaler auf isolierbare zelluläre Prozesse beschränkt.

Nun können alle angesprochenen Personengruppen, aber auch das Forschungsprogramm „Nanomedizintechnik“ selbst geradezu befreit werden, wenn die enge Verstrickung dieser verschiedenen Effizienzversprechen aufgelöst wird. So ist der Gesundheitspolitik mit falschen Erwartungen auf Kostenreduktion durch Forschungsinvestitionen nicht geholfen. Besser wäre ein explizites Bekenntnis auch zu einer kostenintensiven Medizin als positivem Wirtschaftsfaktor. Die Nanomedizintechnik kann ihr kreatives Potential nur in einem therapieintensiven Zusammenhang entfalten. In dieser Hinsicht gleichen sich stärker individualisierte Diagnostik, die vom Patienten selbst dosierte Verabreichung von Medikamenten oder etwa eine sehr viel besser im Körper integrierte, intelligente und sensible Prothetik: Patienten, Physiotherapeuten, Psychologen, Ärzte müssen zusammenarbeiten, um die neuen technischen Möglichkeiten in jedem Einzelfall wirklich verfügbar zu machen. Rahmenbedingung für die fruchtbare Entwicklung der Nanomedizintechnik ist somit ein klares Verständnis des gesellschaftlichen Nutzens, des Kosten- und Wirtschaftsfaktors Nanotechnologie in einem europäischen

Wirtschaftsmodell. Die medizinisch begrüßenswerte Entwicklung der „künstlichen Hand“ wird dort vermutlich scheitern, wo sie entweder zu Kostenersparnis im Gesundheitswesen oder gar zu marktwirtschaftlich ertragreichen Massenkonsumgütern führen soll.

Auch die medizinische Praxis wird erleichtert, wenn sie aus dem geradezu bedrohlichen Zusammenhalt der verschiedenen Effizienzversprechen befreit wird. Die Bedrohung verbirgt sich in der Vorstellung, dass die Nanomedizintechnik so oder so kommt, dass alles anders wird und die medizinische Praxis sich nurmehr auf die Veränderungen einstellen muss. Hier wird ein Innovationsschub heraufbeschworen, also die Entwicklung technischer Angebote („technology push“), denen wir uns nicht entziehen können. Im Zuge dieser Veränderungen soll beispielsweise die personalisierte Medizin gerade das persönliche Verhältnis zwischen Arzt und Patienten überflüssig machen, weitgehend auch das Krankenhaus als eine soziale Einrichtung, in der das Individuum Zuwendung und Wertschätzung erfährt. Dies bedeutet nicht nur, dass sich die angeblich kostensparende personalisierte Medizin eines mächtigen und letztlich kostengünstigen Placeboeffekts beraubt, insofern nämlich die ärztliche Betreuung an sich schon heilsam ist. Es bedeutet vor allem den Verzicht auf kreative Gestaltung der Nanomedizintechnik nach den Bedürfnissen von Ärzten und Patienten. Anstatt den stereotyp auf Effizienz orientierten Innovationsschub abzuwarten, sollte dem „technology push“ ein „demand pull“, dem Angebot eine spezifische Nachfrage entgegengesetzt werden. Natürlich lässt die Kombination von Nano- und Mikrotechnologie eine engere Vernetzung von Patientendaten erwarten, die es automatisierten Expertensystemen ermöglicht, gesundheitliche Krisen früher zu identifizieren und die richtige Hilfe zu rufen. Neben dieser langweiligen, weil so leicht vorhersehbaren Entwicklung, lassen sich aber auch multifunktionale Systeme vorstellen, die den

Patienten keine Entscheidungen abnehmen, sondern neue Möglichkeiten der Kommunikation und Eigenverantwortung an der Schnittstelle von Diät, „Fitness“, Gesundheit, ärztlicher Betreuung eröffnen. Letztere Systeme lassen sich aber nur entdecken und erfinden, wenn uns die technische Entwicklung nicht schon nach dem Schema der Effizienz vorgezeichnet wird.

Drittens profitiert auch die medizinische Forschung, wenn sie nicht ganz in den Bann der Nanotechnologie gerät. Zu einseitig ist nämlich die reduktionistische Vorstellung, dass die Nanomedizintechnik das Problem von Krankheit und Gesundheit an der zellulären oder molekularen Wurzel packt. Dies ist nicht nur eine Frage der Weltanschauung. Zahlreiche wissenschaftliche Einsichten der letzten Jahrzehnte weisen Grenzen des Reduktionismus nach. Stichworte hierfür sind evolutionäre Medizin und Anthropologie, zelluläre Umwelteinflüsse auf eine nicht allein von den Genen gesteuerte Proteinsynthese, von Kommunikation und Sprachgebrauch ausgehende Bewusstseinstheorien und natürlich alles, was die gesellschaftlichen Ursachen von Krankheit und Gesundheit betrifft. Auch wer das heuristische Potential der Nanotechnologie nutzen will, darf diese anti-reduktionistischen

Einsichten nicht verdrängen. Nanotechnische Forschung muss daher mit sozialwissenschaftlichen Ansätzen verbunden werden, wie auch die Suche nach nanomedizintechnischen Lösungen in einen vorurteilsfreien Wettbewerb mit politischen Optionen oder der Einflussnahme auf kulturelle Verhaltensmuster treten sollte. Sicher lassen sich in den Körper integrierte Expertensysteme denken, die dem Problem der Fettleibigkeit Einhalt gebieten. Und doch will es uns scheinen, dass die Suche nach alternativen, politisch und kulturell vertretbaren Umgangsweisen mit diesem Problem noch längst nicht erschöpft sind. Nur wenn sich Politik, Medizin und Forschung nicht auf ein gemeinsames Effizienzversprechen ein schwören, sondern ihre ganz unterschiedlichen Probleme und Interessen in die Technikentwicklung einbringen, wird die Nanomedizintechnik ihr kreatives Potential entfalten. Was wir dann zu sehen bekommen, wird vielleicht eine weniger spektakuläre, dafür umso einfallreichere Nanotechnologie sein.

Anschrift des Verfassers

*Professor Alfred Nordmann
Institut für Philosophie
Technische Universität Darmstadt
nordmann@phil.tu-darmstadt.de*

ANZEIGE

EHLERT

RECHTSANWÄLTE

Uwe Ehlert

Fachanwalt für Medizinrecht

Fachanwalt für Sozialrecht

Vertrauensanwalt der Stiftung Gesundheit

Vertragsarztrecht

ist meine Spezialisierung

Das Vertragsarztrecht umfasst insbesondere die Bereiche:

Honorarkürzung
Arzneimittelregresse
Zulassungsverfahren

Plausibilitätsprüfungen
Disziplinarverfahren
Abgabe / Übernahme einer Praxis

Frankfurter Str. 219 · 35398 Gießen
Tel. 0641/25036-0 · Fax. 0641/2503620
www.ehlert-rechtsanwaelte.de