

# Medizin von morgen – Wohl oder Übel?

Was bringt der Fortschritt in Forschung und Medizin?

Zwei Wissenschaftler und ein Ethiker im Gespräch über neue Gebiete in der medizinischen Forschung und ihre Auswirkung auf die Gesellschaft.

**Als Laie hört man Schlagworte. Vor zehn Jahren hat man sich sehr viel erhofft von der Genmedizin und von Gentherapien. Wo stehen wir diesbezüglich heute?**

**Gerd Folkers:** Diese Hoffnungen haben sich nicht erfüllt, zumindest nicht in der Geschwindigkeit, wie man sie sich damals vorstellte und in der diese Ansätze populär gemacht wurden. Ich halte das für verantwortungslos. Wir sollten zu einem Abgleich kommen zwischen den wissenschaftlichen Modellen und den Vorstellungen, die in der Öffentlichkeit existieren. Diese sind oft nicht deckungsgleich, was zu einer grossen Reihe von Missverständnissen darüber führt, was erreicht werden kann und was nicht. Das hat zu tun mit den heutigen Belohnungsstrukturen in der Wissenschaft, die beide Seiten zwingen, sich gegenseitig Dinge zu erzählen, die vielleicht nicht den Umfang an Ausgewogenheit, Sorgfalt, Nachhaltigkeit und Verständnis haben, wie sie es haben sollten.

**Können Sie ein konkretes Beispiel geben?**

**Folkers:** Ein Beispiel ist der Gentransfer zur Heilung von bestimmten Stoffwechselerkrankungen oder Immundefekten. Das funktioniert oft. In meinem eigenen Bekanntenkreis gibt es ein Kind mit einer schweren Entwicklungsstörung, bei der ein bestimmtes Eiweiss fehlt. Diese Störung konnte man erfolgreich durch eine Knochenmarkstransplantation beheben. Das ist die gute Seite der Geschichte. Die Kehrseite ist, dass wir bei Menschen nicht nur genetische Phänomene haben, sondern auch epigenetische. Dadurch, dass wir als offene Systeme in permanenter Wechselwirkung mit unserer Umgebung stehen. Diese sorgt beispielsweise dafür, dass Gene zu unterschiedlichen Zeiten aktiviert oder inaktiviert werden. Dieses komplexe System haben wir bei weitem nicht verstanden. Deswegen ist jede solche Behandlung noch ein individuelles Experiment.

**«Ich warne davor, zu viele und zu grosse Versprechungen zu machen und damit zu grosse Hoffnungen zu verknüpfen.»**

Andreas Bachmann

**Man verspricht sich im medizinischen Bereich auch sehr viel von Nano- und Biotechnologie. Wie beurteilen Sie dies?**

**Andreas Bachmann:** Die Nanomedizin oder die Nanotechnologie stehen noch am Anfang der Entwicklung. Vielleicht kann man hier verhindern, was Sie, Herr Folkers, vorhin mit den Belohnungsstrukturen angesprochen haben. Allerdings sieht man bereits eine ähnliche Entwicklung. Es werden teilweise Science-Fiction-Ideen in die Welt gesetzt, die das öffentliche Bild prägen. Andererseits haben viele Forscher ihrerseits eine Tendenz, allzu optimistisch zu beschreiben, was diese Nanotechnologie oder Nanomedizin alles mal können soll und wie schnell das alles gehen soll. Ich warne davor, zu viele und zu grosse Versprechungen zu machen und damit auch zu grosse Hoffnungen zu verknüpfen.

**Gehört es nicht auch einfach zur Forschung, dass man gewisse Dinge in Aussicht stellt, um Interesse zu wecken und letztlich finanzielle Unterstützung zu erhalten?**

**Bachmann:** Das ist eine Dynamik der Forschung, natürlich. Die Gefahr im Nanobereich sehe ich darin, dass nun plötzlich alles mit dem Begriff Nano belegt wird, weil man an Forschungsgelder herankommen will. Der Begriff wird sehr undifferenziert verwendet. Dadurch könnte auch die gute, ernsthafte Forschung unter die Räder zu kommen.

**Folkers:** Ich bin der felsenfesten Überzeugung, dass es eine akademische Forschung geben muss, die komplementär zur industriellen Forschung ist. Die akademische Forschung muss eine Hochrisikoforschung sein, wo man Visionen erarbeiten kann, und sie muss deshalb einer kontinuierlichen Finanzierung unterliegen.

**Herr Panke, Sie stehen ganz am Anfang eines neuen Gebiets, der Synthetischen Biologie. Welche Visionen gibt es hier?**

**Sven Panke:** Synthetische Biologie ist für mich im Prinzip ein Versuch, Biologie als Ingenieurwissenschaft zu betreiben und dabei herauszufinden, dass eine ganze Reihe von elementaren Voraussetzungen für ingenieurwissenschaftliche Methodik in der Biologie nicht erfüllt sind. Wenn man es aber schafft, diese Methodik einzuführen, kann man sich vorstellen, künftig sehr viel komplexere Vorgänge beherrschen zu können als bisher. Für die Medizin hiesse dies, dass wir fähig wären, auch komplexere Behandlungsstrategien in der Gentherapie zu entwickeln. Doch das ist Zukunftsmusik.

**Die Öffentlichkeit diskutiert die Synthetische Biologie bei uns noch kaum. Was wird auf uns zukommen?**

**Panke:** In den USA ist recht schnell die Diskussion darüber aufgekommen, ob dieses neue Gebiet mit den bestehenden Regeln zur Gentechnik abgedeckt werden kann. Man kann die Diskussion, wie sie in den USA geführt wird, jedoch nicht unbedingt auf Europa übertragen. In den USA geht es meist um nicht existierende regulatorische Verfahren und fehlende gesetzliche Vorgaben. In Europa gibt es diese bereits. In den USA kamen die Forscher schnell unter Rechtfertigungsdruck, was notgedrungen dazu führt, dass sie potenziell positive Beispiele anführen. Hier sind wir wieder bei den Belohnungsmechanismen. Letztendlich wird die Diskussion über Synthetische Biologie heute meines Erachtens auch in einem grösseren Rahmen geführt, als dies vielleicht gut wäre.

**Bachmann:** Die Synthetische Biologie wird ein Thema werden. Es wird in Europa >



## Die Teilnehmer

1 **Gerd Folkers** ist ordentlicher Professor für pharmazeutische Chemie an der ETH und Leiter des Collegium Helveticum von ETH und Universität Zürich.

2 **Sven Panke** ist Assistenzprofessor für Bioverfahrenstechnik an der ETH Zürich und leitet die Gruppe Synthetische Biologie.

3 **Andreas Bachmann** ist Geschäftsführer von «Ethik im Diskurs», Ethiker und Autor von Publikationen zu Nanobiotechnologie, Pharmakogenetik u.a.





vermutlich mit grossen Vorbehalten aufgenommen werden. Erstens, weil man sagen wird, dahinter stecke wieder die Idee, dass wir als Menschen «Gott spielen», d.h. neue Lebewesen kreieren und insofern neues Leben generieren. Andererseits kommt die ganze Risikodiskussion auf, und diese muss man meines Erachtens unbedingt führen.

**Folkers:** Es muss aber auch gesagt werden, dass es aus dem Bereich der Synthetischen Biologie bereits ausgesprochen sinnvolle Anwendungen gibt. So können zum Beispiel hochwirksame biologische Kampfstoffe, die irgendwo tonnenweise gelagert sind, durch «synthetische Bakterien» vollständig und sicher abgebaut werden. Das ist enorm nützlich. Natürlich können Sie sich auch vorstellen, genau das Gegenteil damit zu tun.

**Ab wann müssen denn Ihrer Meinung nach im Bereich medizinischen Fortschritts ethische Diskussionen einsetzen?**

**Bachmann:** Sie sollten dann einsetzen, wenn man eine Entwicklung noch beeinflussen kann. Die Nanotechnologie ist ein gutes Beispiel. Diskussionen etwa über die Notwendigkeit neuer Regulierungen laufen auch bereits. In der Nanotechnologie geht es zum Beispiel um die Frage, ob Nanopartikel als neue Substanzen angesehen werden, die neue Regeln brauchen oder eben nicht. Entscheidend ist aber auch die öffentliche Wahrnehmung. Die

**«Akademische Forschung muss eine Hochrisikoforschung sein, die einer kontinuierlichen Finanzierung unterliegt.»**

Gerd Folkers

se kann in die Irre geführt werden. Letztes Jahr zum Beispiel klagten in Deutschland etwa 100 Personen über Atemnot, nachdem sie mit einem sogenannten Nanospray in Kontakt gekommen waren. Später stellte sich heraus, dass dieser Spray mit Nano gar nichts zu tun hatte.

**Folkers:** Das ist ein wunderbares Beispiel. Dieser Spray heisst Magic Nano. Er wurde vom deutschen Bundesinstitut für Risikobewertung nach akuten Asthmaanfällen vom Markt genommen. Dann hat man ihn analysiert und dabei herausgefunden, dass er nicht ein einziges Teilchen im Bereich eins bis hundert Nanometer enthält. Ein Marketingeffekt hat einen Nozebo-Effekt ausgelöst, also das Gegenteil von einem Plazebo-Effekt. Die Leute wurden tatsächlich krank – weil sie Nano gelesen haben. Das lässt sich sehr schön nachweisen, weil dieser Spray seit zehn Jahren auf dem Markt ist, aber nie den Namen Nano trug. Bevor es das Etikett Nano gab, wurden keinerlei Atembeschwerden gemeldet.

**Man hat aber auch das Gefühl, dass die Öffentlichkeit der medizinischen Forschung nicht so kritisch gegenübersteht.**

**Panke:** Ich habe mich sehr gefreut über den

Ausgang der Diskussion zum Stammzellengesetz in der Schweiz. Aber letztendlich ist auch diese Diskussion in relativ bewährten Bahnen abgelaufen. Auf der einen Seite Wissenschaftler, die händierend versuchen, die potenzielle Nützlichkeit zu erläutern und eine gewisse Risikofreundlichkeit in der Gesellschaft zu bewahren, und auf der anderen Seite jene, die das in Bausch und Bogen verdammen. Ich fand nicht, dass diese Diskussion besser gelaufen ist als jene zu grüner Gentechnologie.

**Folkers:** Das grundlegende Problem ist Zeit. Wissenschaftler werden heute in der Regel dafür belohnt, in sehr kurzen Abständen hochqualifizierte Ergebnisse abzuliefern. Stattdessen sollten sie aber dafür belohnt werden, dass sie ihre Verantwortung wahrnehmen. Dazu gehört, dass sie genau diesen Dialog führen, den Sie vollkommen richtig angemahnt haben, Herr Bachmann. Erst wenn wir keine Rankinglisten mehr darüber aufzustellen brauchen, ob es nun sinnvoller ist, vor einer Oberschulklassen zu sprechen oder vor einer Akademie, können wir unsere Verantwortung wahrnehmen. Ein Wissenschaftler, der behauptet, Wissenschaft ohne philosophische Reflexion betreiben zu können, ist in meinen Augen kein Wissen-

## «Es gibt keine adäquate Instanz in der Gesellschaft, welche grundlegende Fragen zum Gesundheitsbegriff stellt und diskutiert.»

Sven Panke

schaftler. Es muss die Zeit gegeben werden, ausser der permanenten, immer schneller sich drehenden Möglichkeit, Lösungen für irgend etwas zu finden oder Daten zu interpretieren, diese auch zu reflektieren.

**Bachmann:** Es wäre aber auch Aufgabe der Wissenschaft, sich dem zu entziehen.

**Panke:** Die andere Sache ist, dass Kommunikation nicht einseitig ist. So lange sich die Medien nicht zu einem gewissen Mindestmass an Qualität oder Seriosität bei der Berichterstattung über wissenschaftliche Resultate verpflichten, ist dies eine mühsame Aufgabe.

### **Nebst den Diskussionen über Risiken hört man auch oft den Vorwurf, dass die Hightech-Medizin die Kosten in die Höhe treibe.**

**Bachmann:** Der hohe technische Standard hat sicherlich einen Einfluss auf die Kosten im Gesundheitswesen. Man muss dies allerdings immer in Relation sehen zum Nutzen. Alles andere würde heissen, dass wir auf Weiterentwicklung verzichten sollten. Ich glaube, dass wir trotz Spardruck mit der Finanzierung langfristig kein Problem haben werden, weder für die Schweiz noch für Europa, noch für Amerika.

**Folkers:** Wenn Sie das Ideal einer Solidargemeinschaft verfolgen, dann müssen Sie akzeptieren, dass Sie innerhalb einer bestimmten Variation Ausreisser haben, die eben von der Solidargemeinschaft getragen werden wollen. Das ist in der Schweiz grösstenteils noch so. Deswegen stimme ich Ihnen völlig zu. Die Kostenproblematik wird sich wahrscheinlich nicht stellen.

**Panke:** Andererseits ist es schon so, dass neue Medikamente wie beispielsweise therapeutische Antikörper sehr viel teurer sind als etwa ein Kopfschmerzmittel. Zudem ist die Zielgruppe dafür sehr viel kleiner. Da haben neue Wirkprinzipien durchaus neue Kostenstrukturen geschaffen. Objektiv gesehen, gemessen an der Dosis, geht der Preis in die Höhe.

**Folkers:** Das ist unbestritten. Je personalisierter eine Medizin wird, umso teurer wird das von der absoluten Menge her. Aber wir reden hier nicht über die Herstellung von Arzneimitteln. Wir reden darüber, innerhalb welchen sozialen Systems das aufgefangen wird.

### **Es stellt sich doch die Frage einer Zweiklassenmedizin für Arme und Reiche.**

**Bachmann:** Solange wir ein System haben, in dem jeder ein Recht auf die bestmögliche Behandlung hat, unabhängig davon, über welche finanziellen Mittel er verfügt, stellt sich diese Frage nicht. In anderen Gesellschaften, wie beispielsweise in Amerika, ist das Problem einer Zweiklassenmedizin dagegen in der Tat sehr akut.

**Folkers:** In seinem neuesten Roman «Next» phantasiert der amerikanische Autor Michael Crichton auch über individuell zugeschnittene Gentherapien, wobei man sich mit hunderten von Millionen Dollars in Kliniken einkaufen muss. Das ist schlichte Spinnerei.

**Bachmann:** Ich denke, man sollte vorsichtig sein bei der Verwendung solcher Metaphern, wie der «Individualisierung der Medizin». Die Pharmaindustrie hat doch kein Interesse an solchen Sachen, die will ihre Blockbuster verkaufen. Die Pharmaindustrie steht vor dem Problem, dass ihre Patente ablaufen. Jetzt braucht sie etwas neues. Das sind Medikamente, die sie für grosse Gruppen anwenden können, nicht individuell zugeschnittene Medikamente.

**Folkers:** Es gibt zwei Trends. Einerseits ist die Pharma gezwungen, Produkte zu verkaufen, für die es eine genügend grosse Population an Abnehmern gibt. Es gibt aber gerade im schweizerischen und süddeutschen Raum auch kleine Startup-Firmen, die sich beispielsweise auf neurodegenerative Erkrankungen bei Kindern spezialisieren. Es gibt vielleicht 15 oder 20 Leute in der Schweiz, die unter so einer Krankheit leiden. Damit kann eigentlich niemand Geld verdienen, aber es funktioniert auf eine andere Art. Es sind Sponsoren, Investoren, Mäzene und öffentliche Hände, die diese Forschung finanzieren. Für die grossen Pharmaunternehmen ist das kein Modell.

**Bachmann:** Da können schon Probleme entstehen bezüglich Finanzierbarkeit. Ich möchte das Beispiel von Alt-Bundesrat Tschudi anführen. Die Ärzte gingen damals von einer einzigen wirksamen medikamentösen Behandlung aus, die aber sehr teuer und nicht kassenpflichtig war und die er sich nicht leisten konnte. Der Mann war 85 Jahre alt, und es stellte sich die Frage ob diese teure Behandlung überhaupt gerechtfertigt sei.

### **Diese Frage stellt sich doch generell bei der medizinischen Behandlung von sehr alten Menschen und ist nicht auf kleine Gruppen beschränkt.**

**Folkers:** All das ist nicht nur eine Frage der Medikation. Es ist auch eine Frage der Analytik und der Computersteuerung. Auf einer modernen Intensivstation ist der Patient heute umgeben von einem Rechner, der die gesamte Therapie steuert. Jetzt kann man sich fragen, welcher Algorithmus liegt auf diesem Rechner? Was ist das anthropologische Modell, das programmiert wurde? Der Rechner findet dann eine perfekte Lösung. Er stellt die Blutgerinnung in einer Weise ein, dass sie sowohl der Lunge gerecht wird als auch dem drohenden Herzinfarkt und der potenziellen Hirnblutung. Das ist eine unglaublich schmale Gratwanderung, die heute durch diese präzise Technologie möglich geworden ist, die aber die Konsequenz hat, dass die Leute immer länger überleben. Solche Hightech verursacht pro Spitaltag eine erkleckliche Summe an Kosten. Aber wir haben doch überhaupt gar keine andere Wahl. Wer will denn ernsthaft verlangen, dass wir auf die alte indianische Praxis zurückkommen und alle Leute mit den ersten grauen Haaren in der Wüste unter einen Baum setzen und weiterziehen?

**Bachmann:** Man muss sich ernsthaft überlegen, von welchem Krankheits- beziehungsweise Gesundheitsbegriff wir ausgehen. Welche Medikamente wollen wir bezahlen, und was ist überhaupt unter Gesundheit und Krankheit zu verstehen?

**Panke:** Es gibt aber auch keine adäquate Instanz in der Gesellschaft, welche eben diese Fragen stellt. Für mich hat das sehr viel mit Medienversagen zu tun. Ich sehe keine Debatte darüber, was gesund ist. Ich sehe keine Debatte darüber, ob wir eigentlich genug über die Dinge wissen, über die wir entscheiden müssen. All diese Diskussionen existieren gar nicht.

**Bachmann:** Teilweise werden diese Diskussionen schon geführt, beispielsweise unter dem Stichwort Medikalisierung. Bestimmte Phänomene, die man früher gar nicht als Krankheit bezeichnete, werden plötzlich als solche beschrieben. Hyperaktivität oder Sozialphobie sind Beispiele dafür. Der Krankheitsbegriff dehnt sich aus. Da geht es auch um Lifestyle und Medikamente. Ist Viagra ein Medikament? Von der Antwort auf diese Frage hängt dann auch ab, ob eine Krankenkasse ein solches Mittel bezahlen muss oder nicht. //

Das Gespräch führten Martina Märki und Conny Schmid