

# Medizin im Jahr 2056

Ein spekulativer Ausblick

**Die Medizin wandelt und entwickelt sich in einem noch nie da gewesenem Ausmass und mit enormer Geschwindigkeit. Ohne auch nur annähernd sichere Vorhersagen machen zu können, soll hier aufgrund der jetzigen Entwicklungen, Situation und unter der Annahme des Fortbestehens dieser Zivilisation doch ein Bild der Medizin in 50 Jahren skizziert werden.**

---

**JAN-OLAF GEBBERS**

---

## Vom Genom aus handeln

Genomisch begründete Gesundheitsversorgung ist 2056 die Norm. Gentests (Gensequenzierungen) werden routinemässig eingesetzt, um die individuelle Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten vorherzusagen und um damit viele mögliche Krankheiten in ihrer Entstehung verhindern zu können. Ein grosser Teil der ärztlichen Ausbildung befasst sich mit der Interpretation genetischer Tests für Krankheitsprofile. Die generelle Gewichtung der Medizin hat von Heilung auf Prävention umgeschaltet. Wir wissen auch, welche Gene für welche Proteine kodieren, deren dreidimensionale Strukturen in Datenbanken abgerufen werden können. In Gewebebanken werden neue Organe aus Zellen der Patienten gezüchtet, und die Stammzelltherapie für Hirnkrankheiten wie Morbus Parkinson und Alzheimer ist Routine. In der Chirurgie haben Nanotechnologien und die Roboter-Chirurgie die meisten offenen Operationen ersetzt, und auch minimal invasive Prozeduren wie die Ballon-Angioplastik sind von Injektionen mit Kapseln, die per Computer an den Ort der Läsion gelenkt werden, ersetzt worden. Pharmakogenetik, das heisst die dem Patientengenom individuell

angepasste pharmakologische Therapie, ist so üblich wie die genauen Kenntnisse über die Pharmakokinetik (Aufnahme, Umsatz und Abbau eines Medikaments). So werden «Designer-Medikamente» nach dem individuellen genetischen Profil des Patienten gegen spezifische Moleküle angewandt. Mit unserem genauen Wissen über die Mechanismen, die Wachstum, Überleben und Tod von Zellen regulieren, können Krebskrankheiten fast stets kontrolliert werden. Unsere molekularen Kenntnisse über die Beziehungen zwischen Hirn, Emotion und Verhalten haben uns wirksame Ansätze für die Behandlung psychologischer Krankheitsaspekte ermöglicht.

Die medizinische Versorgung geschieht meist auf privater Basis. Allgemein zugängliche Gesundheitsinformationen ermöglichen Patienten, im eigenen Land und im Ausland Beratung und Behandlung einzukaufen. Patienten verfügen über biomedizinische Elektronikarten mit allen Einzelheiten über ihre Therapien, Labordaten, Röntgenbefunde und Versicherungsdetails. Blutwerte werden sofort vor Ort ermittelt und auf gesicherte Datenbanken gespeichert. Krankengeschichten sind papierlos. Handliche bildgebende Geräte erlauben es dem praktischen Arzt, die inneren Organe des Patienten zu untersuchen und mittels Vergleich mit internationalen Bild-Karteien oder mit vertraglich über das Versicherungsnetz verbundenen Spezialisten zu interpretieren.

---

## Medikamentenmissbrauch, Bioterrorismus

Andere Aspekte der 2056-Szene sind weniger erfreulich. Infolge der globalen Klimaerwärmung sind neue Infektionskrankheiten in den früher gemässigten geographischen Regionen aufgetaucht. Obwohl Impfungen gegen HIV/Aids, Malaria und Tuberkulose wirkungsvoll sind, nehmen gewisse Infektionskrankheiten infolge von Therapieresistenzen zu. Zudem wird die Welt nicht frei von den bereits heute bestehenden Gefahren – Medikamenten-Missbrauch, Influenza-Pandemien, Kriegen, Bioterrorismus. Die Weltbevölkerung umfasst jetzt 9 Milliarden, und die Ungleichheiten in der Gesundheitsversorgung nehmen eher zu als ab. Zum Beispiel hat sich bei uns die Zahl der über 75-Jährigen verdoppelt, und die durchschnittliche Lebenserwartung für Männer beträgt jetzt 80 Jahre und 85 Jahre für Frauen; damit wird die medizinische Versorgung nun von chronischen Krankheiten und langzeitigen Versorgungsformen dominiert.

---

## Examina am Computer

Was hat sich in der Ausbildung der medizinischen Berufe geändert? Die praktische Ausbildung ist unverändert geblieben, aber Medizinstudenten verbringen viel Zeit vor Bildschirmen mit der Behandlung virtueller Szenarien und in spezialisierten Zentren. Sie werden teils zusammen mit Lernenden anderer Gesundheitsberufe (Pfleger, Laboranten) im Rahmen eines nationalen Curriculums ausgebildet. Die grössten Teile der Examina finden am Computer statt; Mediziner spezialisieren sich bereits vor den Abschlussexamina. Viele der alten medizinischen Techniken, wie die Auskultation, sind überflüssig geworden, während Weltraum-Medizin für den Touristenmarkt der Begüterten gelehrt wird und die Schlaf-Medizin ein Drittel unseres Lebens abdeckt.

---

## Ethische Dilemmata

Natürlich werden viele dieser Vermutungen falsch sein. Vor 50 Jahren war Äther ein übliches Narkosemittel, und die Struktur der DNS war gerade entdeckt worden; und bis in die Fünfzigerjahre war es frisch examinierten Ärzten erlaubt, jeglichen medizinischen Eingriff ohne Aufsicht oder eine spezifische Weiterbildung durchzuführen. In jenen Tagen war kaum eine rekombinante DNA-Therapie, die minimal invasive Chirurgie und die Tomografie denkbar. Ganz ähnlich werden in 50 Jahren die grössten Veränderungen wahrscheinlich jene sein, die wir uns heute gar nicht vorstellen können.

Eines ist aber sicher: Die medizinische Ethik wird stärker in Erscheinung treten sowohl bei politischen Entscheidungen wie in den medizinischen Curricula. Bereits die jetzt in der Entwicklung befindlichen Technologien führen zu grossen moralischen und ethischen Dilemmata. Menschen haben immer schon die Natur manipuliert. Heute haben wir neben der künstlichen Selektion von beispielsweise Getreide- oder Schafarten die Möglichkeit, unsere Art zu verändern («how to clone the perfect blonde») und die natürliche Selektion zu verhindern. Manche werden das als Fortschritt, andere hingegen als Schritt in den Abgrund ansehen. Werden wir uns also alles erlauben, was wir können, oder werden wir mit der Besonnenheit der Philosophie auch verzichten können?

---

## «Gute Patienten» und «losers»

Was geschieht mit der individuellen Freiheit, wenn die Prävention so dominiert? Wird beispielsweise Fettsucht als soziales Verbrechen angesehen werden? Werden Raucher wie andere Menschen betreut? Oder wird es «gute Patienten» und «losers» geben? Und was passiert mit den Menschen, die sich die neue «state of the art»-Medizin nicht leisten können?

Vielleicht werden die Menschen in der kommenden hoch technisierten Ära mehr denn je Ärzte und Pfleger benötigen, denen sie vertrauen können. Die stets notwendigen Qualitäten

der Humanität, Zuwendung und Professionalität können niemals von, beispielsweise, Spezialzentren oder dem Internet übernommen werden.

*Prof. Dr. Jan-Olaf Gebbers  
Pathologisches Institut  
Kantonsspital  
6000 Luzern 16  
E-Mail: janolaf.gebbers@ksl.ch*

Interessenkonflikte: keine