

Professor Angela Brand

## Essay: „Gesundheitswesen steht vor einem Paradigmenwechsel“

*Die Personalisierte Medizin bietet große Chancen zur Verbesserung der Gesundheit der Menschen. Davon ist Prof. Angela Brand, Direktorin des European Centre for Public Health Genomics, überzeugt. In ihrem Essay verdeutlicht die Medizinerin und Public-Health-Expertin den bevorstehenden Paradigmenwechsel: Das sich wandelnde Verständnis von Gesundheit und Krankheit verlangt nach neuen Richtlinien und Rahmenbedingungen. Das neue genombasierte Wissen sollte vermehrt in die Gesundheitsversorgung integriert werden.*



Prof. Angela Brand,  
Koordinatorin des Public  
Health Genomics European Network (PHGEN) an der  
Universität Maastricht und Direktorin des European Centre for  
Public Health Genomics

Die Lebenswissenschaften haben die Revolution bereits hinter sich. In unserem öffentlichen Gesundheitswesen steht sie noch bevor. Mit der Entschlüsselung des menschlichen Genoms im Jahr 2000 hat eine neue Ära der Molekularbiologie begonnen: Ärzte und Zellbiologen verstehen immer mehr Details der molekularen Grundlagen, die einer Krankheit zugrunde liegen. Das verändert die Medizin – und damit auch unser Gesundheitssystem. Der breiten Gesundheitsversorgung steht also ein Paradigmenwechsel bevor – die sogenannten „vier P“ als **Bausteine für die Medizin der Zukunft**: Das Vorhersagen (predictive) und Vorbeugen (preemptive) von Krankheiten geht künftig einher mit hochpräziser, personalisierter Diagnose und entsprechender Behandlung (personalized). Dazu kommt eine steigende Gesundheitsmündigkeit und Mitbestimmung des Patienten (participatory).

### Genetische Profile, Umwelt und individueller Lebensstil unterscheiden Patienten

Die neue Form der personalisierten Gesundheitsversorgung wird den genetischen Unterschieden zwischen den Patienten gerecht werden – und neben Lebensstil und Umweltfaktoren auch das genombasierte Wissen nutzen. Konkret heißt das: Ärzte bedienen sich in Zukunft bei der Wahl des richtigen Medikaments vermehrt einer neuen Form der Diagnostik. Biomarker werden immer detailliertere Aussagen darüber liefern, welche Therapie zu welchem Zeitpunkt und in welcher Dosis bei welchem Menschen eine positive Wirkung erzielt.

Neben der Therapie wird sich aber vor allem auch die Prävention verändern. Ein eindrucksvolles Beispiel für die öffentliche Gesundheitsversorgung der Zukunft liefern Impfungen: Um Epidemien zu verhindern, könnten in Zukunft gezielt nur diejenigen Bürger geimpft werden, die aufgrund ihrer genetischen Grundlage anfällig für ein bestimmtes Virus sind und somit auch als Überträger infrage kommen. Für alle anderen Bürger wäre diese Impfung klar verzichtbar. Sie hat heute keinen Nutzen mehr – weder individuell noch für die Gesellschaft. Wenn wir also eine vernünftige Vorsorge betreiben wollen, müssen wir das individuelle Gen-Profil jedes Einzelnen kennen.

Schon heute werden Neugeborene zum Beispiel routinemäßig auf Stoffwechselstörungen getestet. Ebenso gut könnte man die Säuglinge mittels Gendiagnostik auch auf andere Erkrankungen und genetische Veranlagungen testen. Dabei ist klar: Die Genomik allein wird niemals korrekte Vorhersagen treffen können. Entscheidend ist die Umwelt. Es braucht daher auch die Wissenschaft der Epigenetik. Diese zeigt uns immer mehr darüber, welchen Einfluss Stress, Ernährung, toxische Substanzen und Viren auf die Gene haben. Deshalb kombiniert beispielsweise der Ansatz von Public Health Genomics das genomische Wissen mit den umweltbedingten und sozialen Aspekten unseres individuellen Lebensstils – im Hinblick auf Prävention ebenso wie auf Früherkennung und Therapie.

Denn die Krankheiten unseres Jahrhunderts sind komplex und haben ihre Ursachen meist in Kombination von individueller genetischer Anlage und Umwelteinflüssen oder Lebensstil: In einem engen Zusammenspiel aus Molekülen und Signal-

wegen greifen Gene und äußere Einflüsse ineinander. Diese Interaktion gleicht einem sozialen Netzwerk, das sich ständig verändert. Mittlerweile wissen wir, dass bei der Entstehung von Krebs, Asthma oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen bestimmte genetische Varianten eine entscheidende Rolle spielen. Dieses Wissen müssen wir nutzen. Angeborene genetische Varianten können jedoch nicht nur das Krankheitsrisiko erhöhen, sondern zugleich auch Schutzfunktion haben. Eine Mutation im Enzym ACE (Angiotensin-Converting Enzyme) etwa, das Wasserhaushalt und Blutdruck des Menschen reguliert, erhöht das Risiko für Schlaganfall, verringert aber gleichzeitig die Gefahr, an Alzheimer zu erkranken. Dieses systembiologische Wissen ist eine große Herausforderung – nicht nur für die Medikamentenentwicklung. Es wird auch unser Verständnis von Krankheiten fundamental ändern und derzeitige Krankheitsklassifizierungen infrage stellen.

Genetische Tests könnten in Zukunft helfen, verbesserte Vorhersagen über das individuelle Erkrankungsrisiko zu treffen und so vorbeugend zu handeln. Doch ob eine Krankheit schließlich ausbricht oder ob eine bestimmte Therapie wirkt, ergibt sich schließlich aus dem komplexen und hoch dynamischen Zusammenspiel von Genen und Umwelt. Krebsforscher zum Beispiel haben herausgefunden, dass bereits kleine Mengen von Sojamilch bei Frauen mit bestimmten Erbgutsequenzen eine Brustkrebs-Erkrankung im Anfangsstadium auslösen können. Doch allgemein gilt die Hülsenfrucht als gesundes Nahrungsmittel: Sojabohnen liefern hochwertiges Eiweiß und Mineralstoffe. Die frühzeitige Entdeckung der genetischen Veranlagung könnte hier also lebensrettend sein.

## Die Personalisierte Medizin wird Krankheiten effizienter und zielgenauer behandeln

Dank Epigenetik und Systembiologie ist unser Verständnis von Entstehung und Fortschreiten einer Krankheit heute ganzheitlicher. Das Buchstabe für Buchstabe entschlüsselte Erbgut wird maßgeschneiderte Strategien in Prävention, Früherkennung und Behandlung von Krankheiten ermöglichen, mit Vorteilen für jeden einzelnen Patienten: Die Personalisierte Medizin wird Krankheiten effizienter behandeln, innovative Therapien zielgenauer einsetzen und die Risiken für Nebenwirkungen verringern helfen. Derzeit am weitesten fortgeschritten ist die Personalisierte Medizin auf dem Gebiet der Krebstherapie. Denn auch jeder Tumor ist einzigartig und muss entsprechend seiner individuellen Kennzeichen und Entstehungsgeschichte behandelt werden. In Zukunft könnten Bluttests immer öfter den genetischen „Fingerabdruck“ einer Krebserkrankung bereits in der Arztpraxis ermöglichen – und so Diagnostik ebenso wie die Analyse von Therapieeffekten verbessern.

Eine weitere ganz neue Herausforderung für die Personalisierte Medizin ergibt sich aus der Kombination systembiologischer Ansätze und innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT): Es wird möglich werden, ein Spiegelbild eines jeden Menschen im Computer zu modellieren und an diesem „virtuellen Ich“ die direkte Wirkung von bei-

spielsweise Medikamenten oder Nahrungsmitteln zu simulieren. Dies eröffnet ungeahnte Möglichkeiten für Prävention und Therapien, die auf jeden einzelnen Menschen zugeschnitten sind.

Genombasierte Informationen werden nicht nur dazu beitragen, die Gesundheit und Lebensqualität jedes Einzelnen zu verbessern und sein Leben zu verlängern. Es geht auch darum, neben der individuellen auch die öffentliche Gesundheit zu erreichen. Der Paradigmenwechsel der Personalisierten Medizin betrifft daher vor allem auch die Gesundheitspolitik: Wir brauchen klare Strategien, wie die neuen genombasierten Erkenntnisse und Technologien zu bewerten sind – und wie sie sich auch zum Nutzen der Gesellschaft umsetzen lassen.

## Das neue genombasierte Wissen muss in die Gesundheitsversorgung integriert werden

Das berührt auch wirtschaftliche Fragen. So gilt es, einen Mittelweg zu finden zwischen dem Schutz von Persönlichkeit und individuellen Interessen einerseits und andererseits dem gesellschaftlichen Nutzen, der aus genomischen Innovationen resultiert. Niemand darf gezwungen werden, mehr über sich zu erfahren, als er möchte. Gleichzeitig muss dieses Recht auf Nichtwissen aber auch gegenüber einer moralischen Pflicht standhalten. Denn wer über seine Veranlagung Bescheid weiß, kann präventiv handeln – und lastet der Gesellschaft möglicherweise weniger Kosten auf. Es gibt daher auch eine soziale Verantwortung jedes Einzelnen – in Hinblick auf die Gemeinschaft und auf genetisch Gleichbetroffene.

### Bausteine für die Medizin der Zukunft

<b>Predictive</b>	<i>Vorhersagen von Krankheiten</i>
<b>Preemptive</b>	<i>Vorbeugen von Krankheiten</i>
<b>Personalized</b>	<i>hochpräzise, personalisierte Diagnose und Therapie</i>
<b>Participatory</b>	<i>Gesundheitsmündigkeit und Mitbestimmung der Patienten</i>

Eine Diskussion über rechtliche und politische Rahmenbedingungen ist unerlässlich. Derzeit werden Europäische Rahmenbedingungen innerhalb des von der europäischen Kommission und von allen Mitgliedsstaaten unterstützten Public Health Genomics European Network erarbeitet, die schon heute gesundheitspolitische Empfehlungen für zukünftige Herausforderungen geben. Denn die einzelnen Patientengruppen werden kleiner, die jeweiligen Erkrankungen seltener, am Ende ist jeder Mensch ein Unikat. Das genombasierte Wissen wächst, und wir können es nicht länger ignorieren: Wir müssen es wie andere biologische, soziale und Umweltfaktoren in der öffentlichen Gesundheitsversorgung berücksichtigen.



[www.research.bayer.de/essay-brand](http://www.research.bayer.de/essay-brand)

Weiterführende Informationen zum Thema