

# Zukunft von Krankheit: Der Mensch als Gesundheitskonsument



Ist es nicht komisch, dass wir Menschen den wertvollsten Gegenstand auf Erden noch nicht in Echtzeit durchmessen haben? Wir haben Echtzeitdaten aus Autos, Flugzeugen, Maschinen, beim Onlineshopping ... und überall wird unser Leben besser, effizienter, billiger. Doch ausgerechnet beim wertvollsten Gegenstand, dem menschlichen Körper, machen wir das nicht? Wir konnten es bislang nicht. Doch genau das wird sich in den nächsten zehn Jahren ändern. Das Feld von Medizin, HealthCare und Gesundheit gehört deshalb zu den vermutlich stärksten Veränderungsfeldern bis 2030. Übrigens auch zu den lukrativsten. Kein Wunder, dass gerade jeder Technologiekonzern HealthCare investiert. Wie sieht also die Zukunft von Krankheit und Gesundheit aus? Die Antworten finden Sie in dieser Trendanalyse.



Sven Gábor Jánoszy (Jahrgang 1973) ist Chairman des größten Zukunftsinstituts Europas, des „2b AHEAD ThinkTank“. Auf seine Einladung treffen sich seit 2002 die CEOs und Innovationschefs der Wirtschaft und entwerfen Zukunfts-Szenarien und Strategieempfehlungen für die kommenden zehn Jahre.

Seine Trendbücher „2030“, „2025“ und „2020“ werden von Unternehmen als Szenario für eigene Zukunftsstrategien genutzt. Sein Buch „Rulebreaker“ ist eine Anleitung zur Eroberung neuer Märkte durch bewusste Regelbrüche. Jánoszy coacht Top-Manager und Unternehmen in Prozessen des Trend- und Innovationsmanagements, leitet Geschäftsmodellentwicklungen in Inkubatoren und ist gefragter Keynotespeaker auf Strategietagungen in Deutschland und Europa.

Im Buch „2030“ habe ich beschrieben, was wir Zukunftsforscher heute schon über die **Zukunft von Führung, Arbeit und Entscheiden**, von **Wohnen, Mobilität und Essen**, die Zukunft von **Liebe, Glück und Urlaub**, die Zukunft von **Angst, Krankheit und Alter**, die Zukunft von **Lernen und Kaufen**, aber auch die Zukunft von **Politik, Religion und Umwelt** wissen.

Hier finden Sie das ganze Buch: [2030 – Wieviel Mensch verträgt die Zukunft?](#)

Dabei grenzen wir Zukunftsforscher uns bewusst von unrealistischen Apokalypse-Szenarien und utopistischen Man-müsste-mal-Visionen anderer Autoren ab. Stattdessen verwenden wir die wissenschaftlichen Studien des Zukunftsforschungsinstituts „2b AHEAD ThinkTank“.

Eine große Rolle spielen dabei die gesellschaftlichen und ethischen Fragen.

Aus diesem Grund lesen Sie hier, zwei Kapitel zur Zukunft von Krankheit und Gesundheit aus dem Buch „2030 – Wieviel Mensch verträgt die Zukunft?“

## Die Zukunft von Krankheit und Gesundheit

Der Umgang der Menschen mit Krankheit und Gesundheit ist einer jener Bereiche, in denen wir Zukunftsforscher bis zum Jahr 2030 einen beispiellosen Wandel erwarten. Nicht zufällig ist das auch der Bereich, in den aktuell die meisten Investitionen von Technologieunternehmen und Start-up-Investoren fließen. Ihre Erwartung ist einfach: Gesundheit wird messbar, optimierbar und käuflich! Und damit sind nicht die ewigen Warnungen vor privaten Krankenkassen und

einer Zwei-Klassen-Medizin gemeint. Wenn überhaupt, dann müsste man von Millionen Klassen sprechen. Denn einer der großen Trends des Jahres 2030 heißt: individuelle Medizin.

Den Ablauf der kommenden Jahre schildert eine Zukunftsstudie aus dem 2b AHEAD ThinkTank sehr genau.<sup>1</sup> Sie beschreibt die Zukunft der deutschen Krankenversicherungen bis zum Jahr 2030 und erläutert, dass mit der Digitalisierung die Möglichkeiten medizinischer Forschung, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Prävention mit exponentieller Geschwindigkeit wachsen. Das Wissen über die Funktionsweise des menschlichen Körpers, seine Stärken und Schwachstellen verdoppelt sich etwa alle vier Jahre. Dies stellt jeden Mediziner vor ungeahnte Probleme.

Der wesentliche Tipping Point, an dem sich der Umgang des Menschen mit Krankheit und Gesundheit und damit auch die Geschäftsmodelle der Gesundheitsbranche verändern, tritt dann ein, wenn jeder Mensch zu jedem Zeitpunkt seine Echtzeit-Körperdaten auf seinem Handy sehen kann. Dieser Augenblick ist aus der Sicht von Zukunftsforschern nicht mehr weit entfernt. Spätestens 2025 wird es so weit sein. Denn die Technikhersteller statten immer mehr Alltagsgegenstände mit Sensoren aus und koppeln sie ans Internet. Im Jahr 2030 wird ein durchschnittlicher Mensch in Deutschland wohl mehr als 100 smarte Sensoren permanent in seinem Umfeld haben. Viele von diesen sind gesundheitsrelevant.

### **Echtzeit-Körperdaten in den Händen der Menschen**

Mit diesen smarten Geräten wird ein permanenter Gesundheitscheck in unserem

Alltag eingeführt. Dieser erfordert keinerlei zusätzlichen Aufwand an Zeit, Geld oder Energie, sondern er läuft einfach permanent automatisch mit. Und die Treiber dieser Entwicklung werden nicht datensaugende Konzerne sein. Im Gegenteil: Ihre Daten erheben die Nutzer selbst. Weil sie sich einen großen Nutzen davon versprechen.

Angefangen hat der Trend zum durchgehenden Gesundheitscheck mit den ersten Schrittzählern, deren Nachfolgern im Smartwatch-Format und den digitalen Entsprechungen im App Store, die Empfehlungen zur Verbesserung der Fitness oder der Schlaffeffizienz geben. Anwendungen wie Runtastic, MyFitnessPal, Endomondo, Jawbone, Fitbit, Polar oder Withings erinnern die Nutzer an gesunde Ernährung und kombinieren die Verhaltensdaten mit Erkenntnissen aus Datenbanken, um erkannte mit bekannten Mustern abzugleichen, die auf somatische Zusammenhänge hindeuten. So erläutert es die 2b-AHEAD-Zukunftsstudie.

Darüber hinaus prognostizieren die Experten, dass aufgrund der anhaltenden Miniaturisierung in Zukunft Nanosensoren durch die Blutbahn zirkulieren und den Gesundheitszustand in Echtzeit analysieren. Ob dies tatsächlich bis 2030 schon Realität wird, erscheint heute noch fraglich, nicht aber der generelle Trend.

Die Folge ist, dass eine Vielzahl von Körperdaten jederzeit und ohne zusätzlichen Aufwand in Echtzeit gemessen werden, von Körpertemperatur und Puls über das Blutbild und den Bakterienmix in Darm und Urin bis zum Zellstoffwechsel und den auf Zellebene vorhandenen oder fehlenden Stoffen. Selbst eine Komplettanalyse des individuellen Genoms ist mit geringem Aufwand und für wenige Euro zu haben.

Die zentrale Frage des Jahres 2030 lautet: Was wird der Mensch mit diesen Daten tun? Die wichtigste Prognose ist zugleich die banalste: Der Mensch wird etwas damit tun! Denn dies ist ein großer Unterschied zu unserem bisherigen Umgang mit unserer Gesundheit. Bisher liegen all diese Daten bei Ärzten, Apothekern und Krankenkassen. Doch wenn sie bei uns selbst liegen, findet Gesundheit nicht mehr exklusiv im Arztzimmer, in der Klinik oder in der Pflegeeinrichtung statt – sie ist allgegenwärtig und wird überall zum wahrnehmbaren Konsumgut.

Dann konkurrieren ärztliche Diagnosen und Arzneimittel in Apotheken direkt mit dem Rat digitaler Assistenten und den Nahrungsmitteln in Supermarktregalen. Dann bieten Sportbekleidungs- und Modehersteller vernetzte Kleidungsstücke an; Telekommunikationsanbieter verstehen sich aufgrund der auf ihren Servern bewegten Gesundheitsdaten selbstverständlich als ernst zu nehmender Akteur der Gesundheitsbranche. Rund um den Menschen werden digitale Gesundheitsnetze entstehen, in denen die traditionellen Akteure der Gesundheitsbranche mit neuen Anbietern konkurrieren.<sup>2</sup>

### **Herr Doktor, ich bin zu 23 % krank!**

Für uns Menschen ist das eine gute Nachricht. Wir werden zum Souverän über unsere Daten. Als Erstes werden wir feststellen, dass unsere heutige Vorstellung von Gesundheit und Krankheit ein Relikt der letzten Jahrhunderte ist. Denn immer noch ist die binäre Annahme verbreitet, der Mensch sei entweder gesund oder krank, d. h. entweder zu 0 % oder zu 100 % krank. Und dazwischen liegt eine halbe Sekunde, in der ein Arzt einen gelben Zettel unterschreibt.

Jeder Mensch, der seine Echtzeit-Körperdaten auf dem Handy sieht, wird sofort feststellen, dass dieses Relikt abgeschafft gehört. Denn der permanente Zugriff auf seine Daten ermöglicht einen jederzeit messbaren Umgang mit der Gesundheit. Der digitale Gesundheitsassistent sagt nach dem morgendlichen Toilettengang eben nicht: „Geht zum Arzt!“, sondern: „Du bist heute zu 23 % krank!“ Und zugleich empfiehlt er: „Iss heute dies und jenes. Reichere dein Essen mit Wirkstoff X an, dann bist du morgen nur noch zu 18 % krank!“ Was tut dann der Mensch? Geht er zum Arzt oder in den Supermarkt?

Diese Vorstellung eines mündigen Gesundheitskunden passt nicht in das Bild der herkömmlichen Schulmedizin, deren Vertreter den einschneidenden Rollenwandel zu verpassen drohen. Sie bietet allerdings zahlreiche Ansätze für neue größtenteils datenbasierte Geschäftsmodelle. Jene Anbieter, die diese neue Kundenschnittstelle als Erste besetzt, werden das lukrative Geschäft mit der Gesundheit übernehmen. Deshalb wird auch gerade so viel in diesen Bereich investiert.

Hier verändert sich der Charakter der medizinischen Versorgung grundlegend. Sie wandelt sich vom Reparatur- zum Gesunderhaltungsbetrieb. Ehemalige Krankheitsexperten werden zu Begleitern und Gesundheitscoaches. Sie warten nicht mehr, bis jemand krank geworden ist, sondern überwachen kontinuierlich den aktuellen Gesundheitszustand und verhindern jede absehbare Erkrankung.

### Wer wird überhaupt noch krank?

Hier sind wir bei einem zentralen Gedanken angekommen, der wichtig ist, um den Umgang mit Krankheiten im Jahr

2030 zu verstehen: Wir werden 2030 unterscheiden müssen zwischen zwei grundlegend verschiedenen Gruppen von Krankheiten. Zum einen sind da jene „Lifestyle-Krankheiten“, bei denen der Mensch eine bewusste Wahl trifft, ob er sie bekommen will oder nicht, weil sie das direkte Ergebnis von Fehlverhalten im Lebensstil sind.

Dazu gehören die üblichen Erkältungen und grippalen Infekte, aber auch Diabetes, Asthma und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Und zum anderen gibt es jene Erkrankungen, die schon in den Genen stecken oder durch unvorhersehbare Unfälle plötzlich geschehen. Dazu gehören wohl die meisten Krebsarten, aber auch Alzheimer und Parkinson und natürlich Lähmungen, Amputationen und Traumata.

Die erste Gruppe von Krankheiten hat früher oder später sogar eine gute Chance auszusterben, weil die meisten Menschen ihren Lebenswandel so umstellen werden, dass sie nicht krank werden, sobald sie nur jederzeit in Echtzeit die Empfehlungen bekommen, was dafür zu tun ist. Jene Menschen, die sich dieser Optimierung ihres Lebenswandels verweigern, werden uns Probleme bereiten, denn sie riskieren, den Rahmen der Solidarität in unseren Sozialsystemen zu sprengen. Doch dazu mehr im Kapitel „Zukunft: Essen“.

Lassen Sie uns hier jene Gruppe von Krankheiten betrachten, die noch „echte Krankheiten“ zu sein scheinen: jene Gendefekte, die den Menschen weiterhin vermeintlich unvorbereitet und schuldlos, quasi als Schicksalsschlag, treffen. Doch 2030 sind auch diese nicht mehr, was sie einmal waren.

### Warum wir nicht mehr an Gendefekten sterben

An dieser Stelle müssen wir unseren Fokus auf die dritte zentrale Grundlagentechnologie der kommenden zehn Jahre richten: die Gentechnik. Alles beginnt damit, dass die Kosten für die Komplettanalyse eines individuellen Genoms noch vor dem Jahr 2020 auf unter 100 US-Dollar fallen werden ... und dann weiter in den Centbereich.

Verantwortlich dafür ist die exponentielle Entwicklung der Computerleistung bzw. deren exponentieller Preisverfall. Wir sprechen also auf dem Weg ins Jahr 2030 über eine Zeit, in der jeder Mensch auf seinem Handy sehen kann, welche Krankheiten in seinem Genom angelegt sind. Und was geschieht dann?

Da die großen Gentechnikinstitute in China und den USA sitzen, gibt es hier in Europa vermutlich eine größere Anzahl von Menschen, die von dieser Möglichkeit überrascht sind. Vielleicht sind sie deswegen auch erschrocken. Wir vermuten, dass dies bis auf etwa 40 % der Bevölkerung zutrifft. Diese Menschen werden proklamieren, dass Gentechnik unmoralisch ist und der Mensch so etwas nicht darf. Sie werden diskutieren in Medien und Politik.

Doch die anderen 60 % werden eine genau entgegengesetzte Haltung haben. Sie werden argumentieren, dass diese Technologie es möglich macht, Leben zu retten und scheußliche Krankheiten zu verhindern ... und dass es unmoralisch wäre, diese Möglichkeit nicht zu nutzen.<sup>3</sup> Mit dieser Begründung werden sie sich das Recht nehmen, die Technologien auszuprobieren.

### Medical Food statt Arzneimitteln

Die Vorsichtigen unter ihnen werden es dabei ablehnen, direkt in ihre DNA einzugreifen. Sie werden argumentieren,

dass sie die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs einer in ihren Genen vorangelegten Krankheit steuern können. Nach Expertenmeinung hängt diese Wahrscheinlichkeit nämlich vor allem mit dem Bakterienmix im Darm zusammen. Also werden sich diese Menschen ihren individuell idealen Bakterienmix errechnen lassen – und jeden Morgen beim Toilettengang zusätzlich auch den aktuellen Bakterienmix. Sie werden versuchen, die Differenz zwischen „aktuell“ und „ideal“ jeden Tag auszugleichen, um ihren optimalen Bakterienmix wiederherzustellen.

Dafür werden sie keine Pillen und Salben benutzen, und die meisten von ihnen auch keine Nahrungsergänzungsmittel. Ihre Lösung wird Medical Food sein: Nahrungsmittel, die individuell und situativ an den aktuellen Körperzustand des Menschen angepasst sind. Das Geschäftsmodell dahinter hat Jun Wang, damals CEO des größten Gensequenzierers der Welt, des Beijing Genomics Institute (BGI), auf dem Zukunftskongress des 2b AHEAD ThinkTanks erläutert.<sup>4</sup>

Wer in die Entwicklungslabore der Nahrungsmittelkonzerne schaut, sieht die Vorbereitungen für die skizzierte Entwicklung schon in vollem Gange. Dafür müssen noch nicht einmal die standardisierten Wertschöpfungsketten unterbrochen werden. Denn wir reden in den Jahren bis 2030 über die Zeit der 3-D-Drucker. Und jeder von uns kauft nahezu täglich Dinge, in die man Wirkstoffe, Mineralien und Bakterien „hineindrucken“ kann: Joghurt, Milch, Käse, Fleisch, Wasser ...

Die Frage ist nur: Wer erobert dieses Marktsegment? Und ganz nebenbei: Wer über das 3-D-Drucken von Fleisch und Steaks<sup>5</sup> spricht, sollte auch vor Au-

gen haben, das damit nicht nur tierisches Gewebe gedruckt werden kann, sondern auch menschliches Gewebe, etwa Ersatzteilorgane<sup>6</sup>. Und nicht zu vergessen: Auch ganze Häuser werden heute schon gedruckt.<sup>7</sup>

### **CRISPR – die neue Wunderwaffe gegen Krankheiten**

Die weniger Vorsichtigen unter uns werden nicht nur am Bakterienmix, also am Umfeld ihrer DNA, sondern direkt an ihrem Genom Änderungen vornehmen. Die Technologie dafür heißt CRISPR/Cas und muss nicht erst entwickelt werden, denn sie funktioniert bereits bei Bakterien, Pflanzen, Bananen, Affen und menschlichen Embryonen. Die ersten Versuche mit Menschen sind für das Jahr 2018 vorgesehen. Dieses „Gen-Editing“ wird manchmal auch als „Gen-Schere“ oder „Gen-Chirurgie“ bezeichnet.

Es ist eine molekularbiologische Methode, um die DNA gezielt an einer bestimmten Stelle zu zerschneiden und anschließend zu verändern. Dafür wird eine bestimmte RNA-Sequenz ins Blut des Menschen eingebracht. Diese findet dann exakt die passende Stelle im DNA-Doppelstrang. Ein gezielt platziertes Protein schneidet diese Sequenz dann einfach heraus. Danach wird an diese Stelle entweder eine andere DNA-Sequenz eingesetzt oder auf das Zusammenwachsen der Lücke per Selbstheilung, ähnlich wie bei einer natürlichen Mutation, vertraut.

Damit kein Missverständnis entsteht: Auch mit CRISPR/Cas können wir Menschen nicht jederzeit beliebig unsere zelluläre Zusammensetzung verändern. Heute sind diese Eingriffe in die DNA vor allem dann wirksam, wenn sie in der

Keimbahn erfolgen, also im Embryonalzustand. Zwar gibt es auch schon erste Eingriffe bei voll entwickelten Individuen, aber hierbei befindet man sich noch sehr im Anfangsstadium. Und selbstverständlich werden noch einige tiefgründige ethische Diskussionen geführt werden müssen. Dennoch halten wir Zukunftsforscher die gezielte Nutzung von CRISPR/Cas bis zum Jahr 2030 für hochwahrscheinlich.

### **Sind genetisch korrigierte Menschen noch Menschen?**

Die Diskussionen über gezielte Eingriffe in das menschliche Genom werden die nächsten zehn Jahre prägen. Denn die ethischen Fragen, die sie aufwerfen, sind bei Weitem nicht so einfach zu beantworten wie in der Debatte über genveränderte Pflanzen vor einigen Jahren. Der Unterschied: Die betroffenen Pflanzen hatten keine Stimme. Die betroffenen Menschen haben eine:

Wer wollte denn ernsthaft aus moralischen Gründen einem todkranken Menschen die Gentherapie verweigern, dessen Leben damit gerettet werden könnte?

Und falls sie hier erlaubt wird: Wer will dann einem Menschen die Gentherapie verweigern, der zwar nicht todkrank ist, aber ebenfalls den Gendefekt Zöliakie durch eine Erbkrankheit hat und dadurch mit einer Gluten-Intoleranz fertig werden muss, die ein normales Leben unmöglich macht?

Und falls sie hier erlaubt wird: Wer will einem 80-Jährigen die Gentherapie verweigern, der gern noch zehn Jahre leben will, weil die durchschnittliche Lebenserwartung ja bei 90 Jahren liegt?



Und falls sie hier erlaubt wird: Wer will dann einer alleinerziehenden 40-jährigen Mutter von drei Kindern, die wegen der Betreuung ihrer Kinder zehn Jahre ihres Lebens „nicht leben konnte“ und diese zehn Jahre durch eine Anti-Aging-Gentherapie nachholen möchte, die Gentherapie verweigern?

Oder anders gefragt: Da ja jeder Mensch die Kombination einer Vielzahl von zufälligen Genmutationen der Natur ist – können wir den Menschen verbieten, diese Ungerechtigkeiten der Natur wieder auszugleichen und zu beheben, obwohl sie daran schuldlos sind und es technisch möglich wäre?

Am anderen Ende der ethischen Debatte entstehen natürlich auch Fragen:

Welche Folgen und welchen sozialen Druck haben Menschen zu ertragen, die sich der genetischen Optimierung verweigern?

Entsteht gar eine neue Zwei-Klassen-Gesellschaft mit einer „Elite“ von Menschen mit körperlich und geistig herausragenden Fähigkeiten?

Und muss diese „neue Elite“ verboten werden, obgleich auch eine „alte Elite“ existiert, die ebenso körperlich und geistig herausragenden Fähigkeiten hat, allerdings geschaffen durch die Ungerechtigkeit der Natur?

Für uns Zukunftsforscher ist es unmöglich zu prognostizieren, mit welchem Ergebnis diese ethische Debatte enden wird. Doch wie auch immer sich Deutschland und Europa entscheiden – die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass Länder wie China und Singapur sehr freizügig mit den neuen technologischen Möglichkeiten umgehen werden. Woraus

sich natürlich wieder neue Fragen ergeben: Kann es eine deutsche Regierung zulassen, dass sich die Evolution des menschlichen Körpers in anderen Regionen der Welt schneller entwickelt als bei uns? Oder begeben wir uns damit bei vollem Bewusstsein mutwillig in die Sackgasse einer hinter der Evolution zurückbleibenden Spezies?

Und welche Rechte haben jene Menschen, die eine negative Entscheidung des nationalen Ethikrates und der Regierung für falsch halten, aber für ihre Familie und Nachkommen sicherstellen wollen, mit der menschlichen Evolution Schritt zu halten?

Fragen über Fragen ... und die werden auch nach dem Jahr 2030 nicht weniger.

### **Was geschieht nach 2030? Der Traum vom ewigen Leben**

Wer heute die großen Investoren in Silicon Valley und China nach jenen Top-Three-Bereichen fragt, in die sie ihre Milliarden investieren, der hört unter Garantie auch die Antwort: „Immortality“.<sup>8</sup> Unsterblichkeit! Für normalsterbliche Europäer klingt diese Antwort zunächst nach einer unglaublichen Hybris. Denn wir befinden uns in einem Zwiespalt: Einerseits ist das ewige Leben einer der größten Träume der Menschheit und steckt wohl in jedem von uns. Andererseits scheinen die Reichen und Mächtigen der Welt offensichtlich „Gott spielen“ und an den Naturgesetzen rütteln zu wollen.

Doch vielleicht irren nicht *die*, sondern wir. Wer regelmäßig mit den Medizinervordenkern in aller Welt spricht, bekommt zu hören, dass der Tod vermutlich nur eine „Krankheit ist, für die die Menschheit bislang keine Therapie gefunden hat.“ Die banale Schlussfolgerung: Wenn wir diese Therapien finden, dann

stirbt der Tod. Die Health-Care-Sparte des Google-Konzerns Alphabet heißt „Calico“.<sup>9</sup> Sie hat in ihrem Slogan den „Tod des Todes“ für das Jahr 2045 ausgerufen. Der weltweit bekannteste Langlebigkeitsvordenker Aubrey de Grey und seine SENS Foundation behaupten: „The first human who will live until a 1000 years has probably already been born.“<sup>10</sup>

Dies muss man selbstverständlich nicht widerspruchslös glauben, aber die Kombination der vier verschiedenen technologischen Treiber, die de Grey zu seiner Prognose führen, halten auch wir Zukunftsforscher für wahrscheinlich. Denn in all diesen vier Feldern arbeiten zahlreiche Forscher am Durchbruch: Zum Ersten ist das die frei verfügbare Genanalyse. Die komplette Sequenzierung einer menschlichen DNA wird allen Prognosen zufolge schon vor dem Jahr 2020 auf Kosten von unter 100 US-Dollar fallen ... und dann weiter in den Centbereich.

Der zweite Treiber ist die künstliche Herstellung individueller Kopien innerer Organe als optimierte Ersatzteileorgane. Das Fraunhofer-Institut und die Harvard University arbeiten an 3-D-gedruckten Venen und Blutgefäßen. Die Unternehmen Organovo (USA)<sup>11</sup> und Aspect Biosystems (Kanada)<sup>12</sup> drucken lebende Zellen, etwa der Leber. Diese werden bereits zu Forschungszwecken, für Gerätetests und zur Vorbereitung auf Operationen eingesetzt. Haut, Ohren und Nasen werden seit Jahren erfolgreich transplantiert, Organe wie Nieren, Leber und Herz werden voraussichtlich in wenigen Jahren folgen.

Auch die US-Armee testet derzeit 3-D-gedruckte Haut. Das belgische Unternehmen Materialise<sup>13</sup> bietet einen Kom-

plettservice für Mediziner an, um Modelle menschlicher Herzen anzufordern – die Dateneingabe erfolgt ganz einfach in einem Online-Tool namens Surgi-Case.

Die dritte Voraussetzung ist ein umfassendes Verständnis der menschlichen Alterungsprozesse. Auch diese haben vermutlich zum Großteil etwas mit unseren Genen zu tun. Mit jenen Genthapien rund um CRISPR und seine Gen-Schere werden mit einiger Wahrscheinlichkeit auch jene Gene manipuliert werden können, welche die Alterungsprozesse des Menschen steuern. Erste Forscher, wie die Genetikerin Elizabeth Parish<sup>14</sup>, testen schon heute im Selbstversuch die ersten Genthapien gegen das Altern.

Das vierte Element ist die Synchronisierung der menschlichen Psyche mit der virtuellen Welt. Dr. Randal Koene, Lead Scientist bei Kernel,<sup>15</sup> oder Dr. Adam Gazzaley, Professor an der University of California,<sup>16</sup> arbeiten an technologischen Schnittstellen zum Gehirn. Koene plant den Gehirn-Upload, sodass die Persönlichkeit eines Menschen nach dem Verfall seines physischen Körpers in einer digitalen Welt weiterleben kann. Gazzaley digitalisiert den Lernprozess des menschlichen Hirns. Und nicht zuletzt hat Tesla- und SpaceX-Gründer Elon Musk 27 Millionen US-Dollar in das Start-up „Neuralink“<sup>17</sup> investiert, das ebenfalls an einer Hirn-Computer-Schnittstelle arbeitet.

Und dann gibt es noch die Kryoniker des Cryonics Institute<sup>18</sup> und der Alcor Foundation<sup>19</sup>, die bereits heute mehrere Hundert Menschen zum Preis von ca. 25.000 Euro nach deren Tod in einen Kälteschlaf bei  $-190^{\circ}\text{C}$  versetzt haben. Sie glauben, dass die Todesursachen ihrer Klienten in mittelfristiger Zukunft

heilbar sein werden, und überbrücken so die Zeit bis dahin. Selbst der Hirntod könnte reparabel sein. Sobald die Todesursache heilbar und der Aufweckprozess sicher durchführbar sein wird, wollen sie die Kunden wieder zum Leben erwecken. Ihr Credo: Der Tod ist allein

das zeitliche Missverständnis, eine Fehlfunktion im eigenen Körper erlebt zu haben, bevor deren Reparaturmöglichkeit entdeckt wurde.



Sven Gábor Jánosky | Lothar Abicht

**NO**

Wie viel Mensch trägt die Zukunft?

 **2bAHEAD**  
tomorrowing your business

Donnerstag, 16. Mai 2030, 19:11 Uhr

## *Ist Altern eine Krankheit?*

„Bleibst du noch zum Abendessen?“  
Schon Inges Frage hatte keinen Raum für Spekulationen gelassen. Selbstverständlich war Peter zum Abendessen geblieben. Zwar hatte er in der letzten Viertelstunde wohl dreimal betont, dass er auf jeden Fall um 20 Uhr zu Hause sein müsse, weil er erstens das Kindermädchen ablösen müsse und zweitens Marga versprochen habe, dass sie sich gemeinsam noch etwas anschauen. Aber nachdem all diese Vorbedingungen geklärt waren, rückte Inge ihm den Stuhl zurecht, und Peter setzte sich an den Küchentisch.

Auch Wolfgang war hereingekommen. Nun sitzt er Peter gegenüber und lacht ihn schelmisch an. „Also, deine 82 Jahre sieht man dir wirklich nicht an. Kompliment! Du siehst aus wie das sprühende Leben!“, sagt Peter und fügt nur aus rhetorischen Gründen die Frage an: „Wie geht es dir?“ Wolfgang überlegt kurz, ob er bei den überschwänglichen Jubelarien seines Ex-Schwiegersohnes mitspielen soll, entscheidet sich dann aber dagegen. „Ganz gut“, sagt er nur. Peter stutzt. So zurückhaltend kennt er Wolfgang gar nicht. Ob es ihm doch nicht so gut geht?

Peter denkt zurück. Noch vor zehn Jahren hatte Wolfgang sein Leben in vollen Zügen genossen. Nachdem er mit 67 in Rente gegangen war, schien er regelrecht aufzublühen. Sportfanatiker war er ja schon immer gewesen. Als Rentner hatte er es dann aber übertrieben. Mit 70 Jahren war er kaum zu Hause: Radfahren, Segelfliegen, Marathonläufe ...

ständig war Wolfgang mit seinen Freunden irgendwo auf der Welt unterwegs. Bis dann die Knochen nicht mehr mitmachen. Das war vor fünf Jahren. Da drehte sich das Blatt urplötzlich. Er bekam Schmerzen, und die gingen nicht wieder weg. Im Gegenteil: Sie trieben Wolfgang ständig zum Arzt. An Sport war nicht mehr zu denken.

Um nicht in der Langeweile zu ersticken, begann er mit 73 Jahren nochmals einen Job. Natürlich nicht Vollzeit, sondern einen Projektarbeiterjob in seinem ehemaligen Unternehmen, bei dem er seine Erfahrungen einbringen konnte. Trotz seiner Schmerzen hatte diese Phase dann ziemlich lange angehalten. Bis sie dann doch einfach zu stark wurden. Und kurze Zeit später kamen auch noch Herzprobleme hinzu.

Wochenlang krümmte Wolfgang sich zu Hause auf dem Sofa. Peter hatte ihn in dieser Zeit oft besucht. Nie zuvor in seinem Leben hatte er so deutlich gesehen, wie der Schmerz die Oberhand über den Willen eines Menschen gewinnen kann. Fast hätte Wolfgang aufgegeben.

Doch als er kurz davor war, kam sein Sportsgeist wieder hervor. „Bevor ich mich endgültig aufgebe, will ich noch einen letzten Versuch machen“, sagte er damals. Und Peter wusste, was er damit meinte. Denn das, was Wolfgang vorhatte, war nicht nur ein letzter Versuch, sondern auch ein schier unvernünftiges Risiko für sein Leben. Wolfgang setzte alles auf eine Karte. Binnen weniger Wochen ließ er sich eines dieser neuartigen gedruckten Herzen einsetzen. Ein passendes Spenderherz hätte er niemals bekommen.

Aber im für Wolfgang genau richtigen Moment waren diese im 3-D-Drucker

hergestellten Ersatzteilerherzen verfügbar, von denen sein Arzt schon Jahre zuvor geredet hatte. Sein neues Herz kostete ein Vermögen. Nicht das Drucken selbst war so teuer, sondern das Züchten des druckfähigen Gewebes aus einer einzigen von Wolfgangs eigenen Zellen.

Doch es hatte sich gelohnt. Als Wolfgangs neues Herz halbwegs funktionierte, ließ er sich gleich auch noch ein neues Knie vom 3-D-Drucker machen. Und als er einige Monate später wieder einigermaßen ordentlich laufen konnte, fragte er seinen Arzt sogar nach einer genetischen Verjüngungskur. Sein Arzt war erstaunt. Aber Wolfgang hatte ja während seiner Reha viel Zeit gehabt, sich genauestens im Internet zu informieren. Dabei hatte er den Eindruck gewonnen, dass dieses Gen-Editing mit CRISPR inzwischen schon gut funktionieren würde. Und er hatte auch gelesen, dass amerikanische Firmen schon „Rejuvenating Cures“ anbieten. Angeblich solle dieses Gen-Editing jene Teile der eigenen DNA ausschalten, die für die Alterung des Körpers verantwortlich sind. Und zwar ganz einfach: per Spritze.

Sein Arzt hatte ihn erst amüsiert, dann eindringlich angesehen und ihm einen längeren Vortrag über unkalkulierbare Nebenwirkungen und nicht nachprüfbare Versprechungen der Hersteller gehalten. Doch dann hatte Wolfgang ihn amüsiert angesehen und gefragt: „Herr Doktor, ich bin jetzt 82 Jahre alt. Was glauben Sie, wie lange sollte ich noch warten, bis jemand diese Versprechungen geprüft hat?“

Da hatte sein Arzt laut aufgelacht und wurde richtig locker. Noch eine ganze halbe Stunde lang hatten sie sich darüber unterhalten, ob es wohl möglich



sein könnte, dass der menschliche Alterungsprozess gar kein Naturgesetz sei, sondern eher eine Krankheit. „Aging is a disease?!“, hatte der Arzt immer wieder gesagt. Und Wolfgang hatte sich gefragt, ob er das nun als Frage oder als eigene Überzeugung formulierte. Und dann hatte der Arzt Wolfgang mit den Worten verabschiedet, dass er ihn nicht davon abhalten könne, diese Rejuvenating Cure am eigenen Körper auszuprobieren. Er fände es aber sehr schön, wenn Wolfgang ihn auf dem Laufenden hielte und ab und zu zur Untersuchung vorbeikäme. Das hatte Wolfgang dann natürlich auch getan.

Peter schaut Wolfgang in die Augen: „Ist etwas nicht in Ordnung?“ Sein Stirnrunzeln verrät, dass er Schlimmes befürchtet. Doch Wolfgang antwortet plötzlich mit aufgeräumter Leichtigkeit: „Im Gegenteil! Alles ist bestens. Der Arzt hat bisher zwar noch keine Verjüngung bei mir gemessen. Aber ich fühle mich schon mal 15 Jahre jünger“, sagt er lachend. Peter fühlt den Stein von seinem Herzen fallen. „Und weißt du was: Ich

habe letzte Woche auch wieder mit meinem Projektarbeiterjob begonnen“, redet und grinst Wolfgang weiter. „Zwar erst mal nur für ein paar Stunden in der Woche. Aber ich kann jetzt wieder richtig etwas tun!“

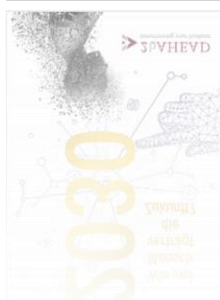
Nach einigen Sekunden des Schweigens sagt Peter plötzlich: „Du, Wolfgang ...?“ Er beugt sich über den Tisch, ganz nah an Wolfgangs Gesicht heran, und flüstert: „Inge hat doch bald Geburtstag. Und ich habe da eine Geschenkidee, für die ich aber mal deinen Rat bräuchte.“ Mit heftigem Nicken ermuntert Wolfgang ihn weiterzureden. „Bestimmt hast du auch schon von diesem SpaceShipThree gelesen. Das ist ein Flugzeug, mit dem man in den Suborbit fliegen kann. Also ins All. In die Schwerelosigkeit.“

Dort oben ist man zwar nur zehn Minuten, aber dieses Erlebnis und der Anblick der Erde aus dem All sollen absolut umwerfend sein. Stärker als alles andere, was man vorher im Leben gesehen hat! Und ich habe überlegt, ob ich

euch beiden vielleicht so eine Reise zu Inges Geburtstag schenken soll ...“

Wolfgang schaut ihn erschrocken an. „Aber das ist doch viel zu teuer!“ Peter wiegt den Kopf. „Komm, erzähl mir keine Geschichten, Peter. Ich weiß genau, was das kostet. Ich hatte mir das neulich auch schon mal angeschaut. Weil das natürlich großartig wäre. Das wäre der Höhepunkt unseres Lebens! Ich hatte sogar schon mit Inge darüber geredet. Aber sie hat Nein gesagt. Ihr war es zu schade um das schöne Geld. Sie meinte, sie wolle Kerstin und den Kindern das Geld lieber vererben, als es für zehn Minuten im Weltall rauszublasen.“ Peter nickt. Er hatte genug gehört.

„Und du?“, fragt er noch. „Würden Herz und Knie so einen Flug mitmachen?“ Wolfgang hebt die Schultern. „Da müsste ich mal meinen Arzt fragen.“ Wieder treffen sich die Blicke der beiden Männer. „Dann mach das doch bitte mal!“



## **Das aktuelle Trendbuch aus dem 2b AHEAD ThinkTank**

Mit seinen Erfolgsbüchern „2020“ und „2025“ zog Europas führender Zukunftsforscher die Leser bereits in seinen Bann. In „2030“ lässt er uns einen Tag im Jahr 2030 erleben. Mit allen Gefühlen, Hoffnungen und Ängsten. Lebensecht! Faszinierend! Schockierend! Folgen Sie ihm in unsere aufregende Zukunft! Entdecken Sie die größten Chancen! Vor allem: Lernen Sie Ihre Zukunft zu lieben! Sie werden Ihr ganzes Leben mit ihr verbringen!

**[DAS BUCH KÖNNEN SIE HIER BESTELLEN!](#)**



<sup>1</sup> Vgl. CARL, Michael; GONDLACH, Kai:

*Trendstudie: Die Zukunft der Krankenversicherungen*, Leipzig: 2b AHEAD Publishing, 2017

<https://www.zukunft.business/forschung/trendstudien/trendstudie/trendstudie-die-zukunft-der-krankenversicherungen/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>2</sup> Diese Aufzählung ist der Zukunftsstudie „Personalisierte Medizin der Zukunft“ des 2b AHEAD ThinkTanks entnommen. Vgl: CARL, Michael; AMBACHER, Nicole; KNAPP, Daniel: *Personalisierte Medizin der Zukunft, Trendstudie des 2b AHEAD ThinkTanks*, <https://www.zukunft.business/forschung/trendstudien/trendstudie/die-personalisierte-medizin-der-zukunft/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>3</sup> Die genannte Verteilung von 40% : 60% ist eine reine Vermutung der Autoren. In Ermangelung von Studien und Umfragen zu diesem Thema ist sie nicht empirisch gestützt.

<sup>4</sup> Vgl. WANG, Jun: *Rede beim Zukunftskongress des 2b AHEAD ThinkTanks*, <https://redner.zukunft.business/future-tv/videos/video/keynote-how-genetic-research-will-change-our-future/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>5</sup> Vgl. MODERN MEADOW: <https://www.wired.de/collection/science/startup-modern-meadow-zuchtet-fleisch-und-leder-im-labor> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>6</sup> Vgl. ORGANOVO: <http://organovo.com/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>7</sup> Vgl. WINSUN: <https://futureofconstruction.org/case/winsun/> und CONTOUR CRAFTING: <http://contourcrafting.com/> <sup>8</sup> Beispielsweise hat der 2b AHEAD ThinkTank eine enge Kooperation mit einem der größten Privatinvestoren des Silicon Valley, Tim Draper. 2b AHEAD ist der deutsche Partner der Draper University und investiert gemeinsam in das deutsche StartUp-Ecosystem. Die aktuellen drei TOP-Investmentbereiche bei Draper sind: 1. Blockchain, 2. Immortality, 3. Space Travel. (Stand: 2018)

<sup>9</sup> Calico ist die Abkürzung für California Life Company. Das Biotechnologieunternehmen entwickelt Methoden gegen die menschliche

Alterung. Vgl. CALICO LABS: [www.calicolabs.com](http://www.calicolabs.com/) - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>10</sup> Vgl. DE GREY, Aubrey: <http://www.sens.org/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>11</sup> Vgl. ORGANOVO: <http://organovo.com/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>12</sup> Vgl. ASPECTBIOSYSTEMS: <https://www.aspectbiosystems.com/> Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>13</sup> Vgl. MATERIALISE: <http://www.materialise.com/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>14</sup> Vgl. BIOVIVA: <https://bioviva-science.com/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>15</sup> Vgl. KOENE, Randal A.: <http://rak.minduploading.org/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>16</sup> Vgl. NEUROSCAPE: <https://neuroscape.ucsf.edu/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>17</sup> Vgl. NEURALINK: <https://www.neuralink.com/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>18</sup> Vgl. CRYONICS INSTITUTE: <http://www.cryonics.org/> - Aufgenommen: 1.8.2018.

<sup>19</sup> Vgl. ALCOR: <http://alcor.org/> - Aufgenommen: 1.8.2018.