



smd₊transparent

Neues aus Schüler-SMD, Hochschul-SMD und Akademiker-SMD

Nr. 02_Juni 2019

Der perfekte Mensch?

„Wie Anthropotechnik unsere Welt verändert – Einblicke und Anstöße

„Was heute noch wie ein Märchen klingt, kann morgen Wirklichkeit sein. Hier ist ein Märchen von übermorgen.“ Vielleicht kennen Sie diese Sätze aus dem Vorspann von „Raumpatrouille Orion“, jener legendären Fernsehserie mit Dietmar Schönherr und Eva Pflug aus den 60er Jahren. Tatsächlich ist manches von dem, was auch in den 80er und 90er-Jahren noch Science-Fiction war, heute Wirklichkeit geworden. Captain Kirks aufklappbaren „Kommunikator“ gab es schon Anfang der 2000er als Mobiltelefon, und einen tragbaren Computer, der auch noch auf Fragen antwortet, hat mit dem Smartphone heute fast jeder dabei. Doch neben aller Begeisterung über die technischen Errungenschaften gibt es auch Entwicklungen, die uns aufmerken lassen sollten. Der israelische Historiker und Buchautor Yuval Harari postuliert in seinem Bestseller „Homo Deus“, dass der Mensch mit den heutigen technischen Möglichkeiten das „Mängelwesen“

„Zum Thema:

Auf der Suche nach einer neuen Schöpfung. Von Siegfried Scherer _3

Eine theologisch-ethische Beurteilung der Anthropotechnik. Von Ulrich Eibach _6

Interview mit Alexander Fink über die Veränderungen unserer Welt _8

ACM gegen Kostenübernahme für pränatale Bluttests _10

„Außerdem:

Social-Media in der Schüler-SMD _14

Das war die studikon 2019 _17

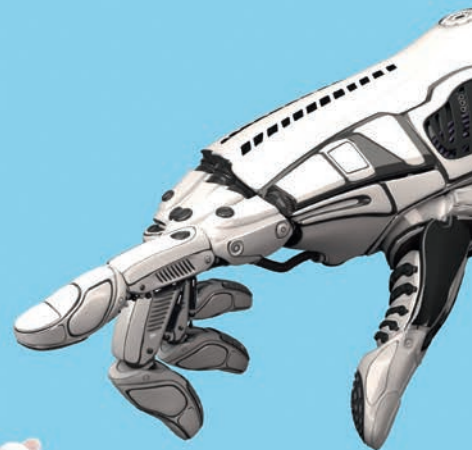
Zur Finanzlage _23

Homo sapiens überwinden wird. Harari sieht für die Anthropotechnik, also der Weiterentwicklung menschlicher Eigenschaften, drei Linien: Bio-Engineering, Cyborg-Engineering und künstliche Intelligenz – mit anderen Worten: gentechnische Verbesserungen und technische Erweiterungen des Menschen sowie Maschinen mit einem Bewusstsein. Ist der perfekte Mensch also zum Greifen nahe? So ganz unwahrscheinlich ist das alles nicht – doch ethische Bedenken hört man wenig. Dabei ist es ein Spiel mit dem Feuer.

Das Institut für Glaube und Wissenschaft hat Hararis Buch als Anlass genommen, eine Tagung zur Anthropotechnik zu veranstalten. Zwei Beiträge der Tagung finden Sie in dieser Transparent-Ausgabe: Der mehrfach ausgezeichnete Mikrobiologe Siegfried Scherer zeigt in seinem Artikel auf, wie weit die Gentechnik den Menschen heute schon verändern kann, was für ihn als Christen persönlich vertretbar ist und wo Grenzen liegen (Seite 3). Eine ethische Beurteilung der Anthropotechnik liefert der Theologe Ulrich Eibach (Seite 6). Und Institutsleiter Alexander Fink erläutert im Gespräch unter anderem, wie die Rechtsprechung auf die Entwicklungen reagiert und nennt bestimmte Faktoren, die zu einer differenzierten Beurteilung hilfreich sind. Sie werden merken: Was noch wie ein Märchen klingt, kann schon heute Wirklichkeit sein! Ich wünsche Ihnen gewinnbringendes Lesen. ■

Christian Enders, Redaktion

Auf der Suche nach einer neuen Schöpfung



● **_Gentechnologie und Anthropotechnik**

Von Siegfried Scherer

Die Gentechnologie spielt weltweit eine bedeutende Rolle in Pflanzenbau, Tierzucht, Lebensmittelproduktion, Pharmaindustrie, Transplantationsmedizin und leider in absehbarer Zeit auch in der Reproduktionsmedizin. Sie hat einen überwältigenden Siegeszug angetreten, selbst wenn in Deutschland (noch) keine gentechnisch veränderten Pflanzen und Tiere auf der Speisekarte stehen.

Auch Deutsche nutzen Gentechnik: Es gibt in unseren Supermärkten kaum ein Waschmittel, in dem keine gentechnisch produzierten Enzyme verwendet werden. Wer nicht direkt beim Biobauern kauft, kann davon ausgehen, dass viele unserer industriell hergestellten Lebensmittel indirekt mit Gentechnik in Berührung kommen. Rund 80% der weltweit angebauten Baumwollpflanzen sind gentechnisch verändert, und hunderte von Medikamenten auf dem deutschen Markt werden mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellt.

Dem Schöpfer ins Handwerk gepfuscht?

Aber ist Gentechnik ethisch verantwortbar? Oder handelt es sich um einen unzulässigen, künstlichen Eingriff in die Schöpfung? Als ich 1988 in den USA gentechnische Verfahren erlernte, war es für mich eine ernsthafte Frage, ob ich solche Techniken anwenden darf. Mein Wissen über Bakteriengenetik hat mir geholfen, eine auf Sachargumenten beruhende Ent-

scheidung zu treffen. Ich bin, sozusagen, „Gentechniker“ geworden, wir erzeugen an meinem Lehrstuhl an der TU München routinemäßig transgene¹ Bakterien und ich kann bis heute ruhig schlafen.

Die Einfügung von Fremd-DNA in das Genom (nicht nur) von Bakterien ist ein natürlicher Vorgang. In der Schöpfung existieren verschiedene geniale Mechanismen für den Transfer von DNA zwischen Spezies. Doch erst vor kurzen haben wir erkannt, wie häufig die Erzeugung von transgenen Organismen in der Natur wirklich ist. Ein Beispiel: In jedem menschlichen Dickdarm wird jeden Tag zwischen tausenden von Bakterien verschiedener Spezies DNA ausgetauscht. Damit nicht genug: Nach einer Mahlzeit nehmen unsere Darmbakterien nicht selten auch etwas von pflanzlichem und tierischem Erbgut auf. Darüber hinaus gibt es sogar Evidenz dafür, dass wir selber DNA aus Nahrungsorganismen in unsere Chromosomen einbauen. Diese Fremd-DNA verschwindet schnell wieder, es sei denn, sie würde in die Vorläufer unserer Keimzellen gelangen.

Als Christ glaube ich, dass Gott das Leben mit faszinierenden Mechanismen der Variabilität ausgestattet hat. Leben ist genau so konstruiert, dass es evolviert kann.² Als Gentechniker benutzen wir im Kern die vom Schöpfer in die Natur hineingelegten Werkzeuge (Enzyme, Vektoren etc.) zur genetischen Veränderung von Lebewesen. Der Mensch greift schon lange in die Genome von Bakterien und Pflanzen ein, auch durch Mutationszüchtung. Gentechnische Verfahren führen jedoch viel schneller zu den gewünschten Zielen, als dies in der Natur oder durch jede Art von Züchtung je der Fall sein kann, und sie sind sicherer, weil gezielter. Allerdings: Auch mit natürlichen Werkzeugen können wir auf diese Weise Veränderungen hervorbringen, die man in der Natur niemals erwarten würde.

Ähnliche wie die für Bakterien genannten Argumente gelten auch – allerdings in deutlich geringerem Ausmaß – für die natürliche „gentechnische“ Veränderung von Pflanzen, Tieren und Menschen.

¹ Ein transgener Organismus enthält in seinem Erbgut ein oder mehrere gezielt und stabil integrierte Gene einer anderen Spezies („Fremdgene“). Die Herstellung transgener Organismen wird durch das Gentechnikgesetz geregelt.

² Allerdings meine ich, dass es gute Evidenz für die Begrenzung der Reichweite evolutionärer Veränderungen gibt. Bisher sind mir keine naturalistisch fassbaren Evolutionsmechanismen bekannt, welche Innovationen, also neuartige biologische Information, hervorbringen könnten. Vgl. R. Junker, S. Scherer (Hrsg.), 2013: Evolution, ein kritisches Lehrbuch. Weyel Verlag Giessen.

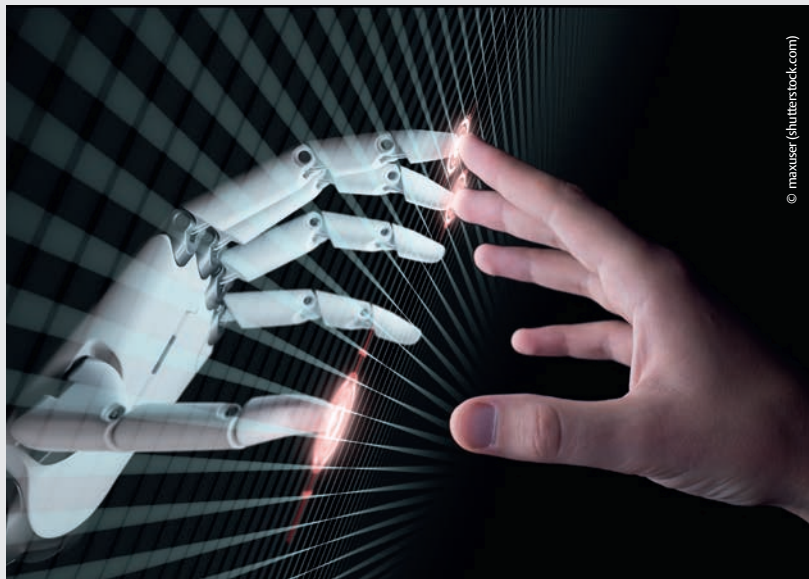
„Natürlich“ ist nicht gleichbedeutend mit „gut“

Nun wäre es ein Fehlschluss anzunehmen, dass alle Prozesse deshalb gut sind und vom Menschen technisch genutzt werden dürfen, weil sie in der Natur vorkommen. Als Christ bin ich der Überzeugung, dass wir in einer gefallen Welt leben, in der die Natur keineswegs nur gut ist. Die Tatsache, dass in der Natur laufend transgene Organismen erzeugt werden, zeigt zwar, dass gentechnische Verfahren im Kern schöpfungsgemäß sind. Trotzdem gibt es sowohl positive als auch brandgefährliche biotechnologische Anwendungen. Dazu eine Illustration. Wir haben an meinem Lehrstuhl vor Jahren ein gentechnisch verändertes Milchsäurebakterium erzeugt, welches das Wachstum von Krankheitserregern im Lebensmittel verhindert, wobei ich nach bisherigem Stand des Wissens kein Risiko für den Verbraucher erkennen kann. Ich meine, das sei angesichts von vielen tausend Menschen, die durch solche Erreger jedes Jahr sterben, eine recht gute Idee gewesen, und wir hätten das transgene Milchsäurebakterium gerne zur Herstellung von Lebensmitteln in Verkehr gebracht. Leider war und ist das gesetzlich nicht erlaubt. Mit genau den gleichen Werkzeugen könnten wir aber auch eine tödliche bakterielle Biowaffe konstruieren. Jede meiner genetisch arbeitenden Doktorandinnen hat in ihrer Promotion die Techniken erlernt, mit denen man einen solchen Plan grundsätzlich umsetzen könnte.

Ich bin überzeugt, dass nicht die Technik an sich ethisch verwerflich ist, sondern die Art der Anwendung. Gentechnik als Verfahren zu verteufeln, erscheint mir eindimensional und sachlich nicht angemessen. Wir werden als hochtechnisierte Gesellschaft nicht darum herumkommen, gentechnische Anwendungen im Einzelfall zu prüfen und bei ethischen Zweifeln auch auf Anwendungen zu verzichten, selbst wenn diese ökonomisch lukrativ oder medizinisch sinnvoll wären.

Was ist Anthropotechnik?

Als Anthropotechnik wurde anfänglich die Gestaltung der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine bezeichnet. Im weitesten Sinne geht es heute neben der Heilung des Menschen auch um die Optimierung seiner Fähigkeiten mit technischen und neuerdings biotechnischen Methoden. Die Perspektiven sind umwerfend: Von intelligenten Prothesen über Neuroenhancement bis hin zu noch utopischen Mensch-Maschinehybriden, von der Züchtung von Ersatzorganen „im Reagenzglas“ bis zum 3D-Biodruck von Organen aus Stammzellkulturen eines Patienten. In der Reproduktionsmedizin reichen aktuelle Anwendungen von social freezing, Geschlechtswahl, In-vitro-Fertilisation und genetischer Veränderung menschlicher Keimzellen bis hin zu maßlosen Homunkulus - Phantasien (wozu benötigen wir künftig noch eine Gebärmutter?) und anderen Horrorvisionen. Ich



© maxuser (shutterstock.com)

werde mich im Folgenden auf drei anthropotechnische Verfahren beschränken, welche genetische Verfahren umfassen, weil diese die Anthropotechnik auf eine vollkommen neue Stufe bringen.

Somatische Gentherapie

Am weitesten fortgeschritten sind medizinische Anwendungen zur somatischen Gentherapie von Erbkrankheiten. Im Prinzip werden Körperzellen entweder außerhalb des Patienten im Reagenzglas oder im Patienten genetisch verändert. Ziel ist der Austausch von defekten Genen durch ihre intakte Version. Die Nachkommen der behandelten Patienten tragen allerdings nach wie vor das erkrankte Gen. Unter günstigen Umständen könnte man auf diese Weise Erbkrankheiten heilen, welche durch einen oder maximal durch wenige Gendefekte verursacht werden. Die Therapie ist horrend teuer, in jedem Fall mehrere hunderttausend Euro pro Patient, gewinnt jedoch in jüngster Zeit an Breite.

Humanisierung von Tieren

Patienten, welche auf ein Spenderorgan angewiesen sind, haben derzeit schlechte Karten. Man denkt deshalb schon lange über Xenotransplantation nach, ein wissenschaftlich und ethisch umstrittenes Verfahren. Dabei würden künftig z. B. Schweineorgane in Menschen transplantiert. Die verheerenden Abstoßungsreaktionen durch das Immunsystem versucht man durch Humanisierung der Spenderschweine zu reduzieren. Zu diesem Zweck werden derzeit multi-transgene Schweine konstruiert, die auf ihren Zelloberflächen menschliche Molekülmarker tragen. Noch eleganter wäre es, humanisierten und anderweitig genetisch umprogrammierten Schweineembryonen die Stammzellen eines menschlichen Patienten zu injizieren. Diese könnten dann im Schwein beispielsweise eine Bauchspeicheldrüse aus den Zellen des Patienten bilden, die man idealerweise ohne Abstoßungsreaktionen transplantieren könnte.

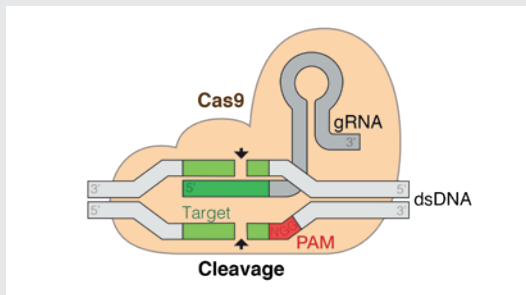
Auf dem Weg zum maßgeschneiderten Menschen

Um die Biotechnologie an die Schwelle zur gezielten genetischen Veränderung menschlicher Keimzellen zu führen, war die konsequente Entwicklung von zwei Forschungsgebieten notwendig. Einerseits mussten Techniken etabliert werden, welche eine In-vitro-Fertilisation, die Handhabung menschlicher Embryonen und deren Implantation in die Gebärmutter ermöglichten. Im Anschluss an die Etablierung dieser Techniken in Säugetieren wurden sie durch Reproduktionsmediziner sehr erfolgreich auf den Menschen angepasst und bis zum heutigen Routine stadium perfektioniert. Andererseits sind Me-

thoden notwendig, mit denen das Erbgut von Säugetieren gezielt verändert werden kann. Gerade die relativ präzise gentechnische Veränderung war anfangs problematisch, doch zeichnet sich an dieser Stelle ein faszinierender Fortschritt ab.

Gen-Editierung durch die „Genschere“ CRISPR/Cas

CRISPR/Cas³ wurde nicht von Biologen erfunden, die sogenannte Genschere gehört zur natürlichen Virenabwehr von Bakterien. Durch Zerschneiden mit Hilfe der Cas9-Nuklease wird die Virus-DNA sofort unschädlich gemacht. Dieses Prinzip kann man für die einfache und sehr präzise Veränderung der Erbsubstanz benutzen, wobei es sogar möglich ist, mehrere Veränderungen in die Ziel-DNA einzuführen (siehe Abbildung und Erläuterung* unten).



Die einfache und trotzdem präzise Veränderung einer Ziel-DNA an mehreren Stellen – das war sozusagen der „Heilige Gral“ der Gentechnologie. Diese Methode wurde schnell auf Bakterien, Pflanzen und Säugern angewendet, inzwischen gibt es zahlreiche optimierte Varianten. Das ist eine dieser fantastischen und weitreichenden Erfolgsgeschichten der Biotechnologie, deren Faszination man sich als Biologe nur schwer entziehen kann.⁴

Gen-Editierung an Keimzellen des Menschen

Es war nur eine Frage der Zeit, bis man die Technik auch auf menschliche Keimzellen anwenden würde. Im Jahr 2017 war es soweit⁵. Eine Arbeitsgruppe erzeugte erkrankte Embryos, indem gesunde menschliche Eizellen mit erkrankten Spermien in vitro befruchtet wurden. Durch eine CRISPR/Cas Anwendung wurde das mutierte Gen durch das nicht mutierte Gen ersetzt. Die ethische Rechtfertigung: Man kann

auf diese Weise einem erbkranken Mann zu erbgesunden Nachkommen verhelfen. Da es nicht erlaubt war, diesen genetisch veränderten Menschen in eine Leihmutter zu implantieren, wurde er nach der Genveränderung getötet.⁶ Das Experiment erregte erwartungsgemäß weltweites Aufsehen und fand sowohl Zustimmung als auch Ablehnung. Ich persönlich halte das für einen katastrophalen ethischen Dammbbruch.

Der logische nächste Schritt folgte nur ein Jahr später: Chinesische Wissenschaftler gaben bekannt, genetisch veränderte Babys erzeugt zu haben. Sie haben mit Samenzellen eines an HIV erkrankten Mannes gezielt einen erbkranken Embryonen erzeugt, diesen durch CRISPR/Cas geheilt und in die Gebärmutter eingepflanzt. Die Kinder sollten so gegen die AIDS Erkrankung des Vaters geschützt werden. Alle Nachkommen dieser Babys sind dann ebenfalls genmanipuliert. Der Bericht der Chinesen hat zwar zu überaus heftigen Reaktionen geführt, viele Wissenschaftler gaben jedoch lediglich zu bedenken, dass die neue Methode beim Menschen noch nicht hinreichend getestet sei, daher könnten unerwünschte Nebenreaktionen das Erbgut der Babys unkontrolliert verändern. Es ist eine Frage der Zeit, bis dieser Einwand ausgeräumt sein wird.

Während ich diese Zeilen schreibe, werden wir Zeugen eines dritten Schrittes: Der Deutsche Ethikrat hält die menschliche Keimbahn einstimmig nicht für unantastbar und spricht sich ganz überwiegend dafür aus, das Ziel von Eingriffen in die Keimbahn des Menschen künftig auch zu verfolgen (9.5.2019). Der alte Mensch auf der Suche nach einer neuen Schöpfung. Was könnte die Zukunft bringen?

Best case und worst case Szenarien

Ein Best-Case-Szenario: Gentechnische Veränderungen an menschlichen Keimzellen werden nur unter strengster Kontrolle angewendet, um schwerwiegende Erbkrankheiten zu heilen oder die Anfälligkeit für schwere Krankheiten zu mindern. Ein Worst-Case-Szenario: Man bestellt je nach finanzieller Potenz ein Wunsch-Designerbaby, hinsichtlich Gesundheit, Intelligenz, emotionaler Kompetenz, körperlicher Leistungsfähigkeit oder äußerer Erscheinung. Die frühzeitige Entsorgung des Nachwuchses bei Nichterreichen der vertraglich vereinbarten Ziele wäre selbstverständlich im Preis inbegriffen. Noch schlimmer: Totalitäre Regierungen oder Kriminelle produzieren gentechnisch optimierte Menschentypen für eigene Ziele.

Die Zukunft wird wohl irgendwo in der Mitte liegen, denn nicht nur aus der Bibel weiß ich: Der Mensch tut oft nicht das Gute, sondern nicht selten das Gegenteil davon. Konkret: Falls eine attraktive Technik zur Verfügung steht, dann ist zu befürchten, dass sie irgendwo auf unserem Planeten auch für negative Zwecke eingesetzt wird. Sollten wir uns deshalb vor der Zukunft fürchten? Nein. Als Christ weiß ich mit Paul Gerhardt: Gott sitzt im Regiment. Das gilt für mein persönliches Leben und auch für die biotechnologische Zukunft der Welt. ■

Prof. Dr. Siegfried Scherer leitet den Lehrstuhl für Mikrobielle Ökologie und forscht am Department für Grundlagen der Biowissenschaften der TU München an bakteriellen Krankheitserregern und evolutionsbiologischen Themen.



*Die Abbildung zeigt eine doppelsträngige Ziel-DNA (dsDNA) und die gRNA (guide RNA = Leit-RNA), welche an einem Ende eine Basensequenz besitzt, die zu einer Ziel-DNA-Sequenz komplementär ist, also präzise an dieser Stelle binden kann. Die an die Ziel-DNA gebundene gRNA wird von dem Enzymkomplex Cas9 erkannt, durch welchen ein Doppelstrangsschnitt der Ziel-DNA erfolgt, wenn in der unmittelbaren Nachbarschaft eine sehr kurze PAM-Sequenz vorkommt. Die neue, transgene DNA wird dann an der Stelle des Doppelstrangsschnitts durch zelleigene DNA-Reparatursysteme in das Genom eingefügt: Damit ist ein transgener Organismus entstanden. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GRNA-Cas9.png>. © By marius walter [CC BY-SA 4.0, from Wikimedia Commons]

3 CRISPR = clustered regularly interspaced short palindromic repeats, das sind kurze DNA Sequenzen; Cas ist eine Endonuclease, welche DNA mit Hilfe von Leitsequenzen präzise erkennen und schneiden kann.

4 Das deutsche Ärzteblatt zitierte 2016 den Würzburger Biologen Jörg Hacker: „Wir werden künftig in einer Crispr/Cas-Welt leben! Deshalb müssen wir sie jetzt verantwortlich gestalten.“ <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/69254/Deutscher-Ethikrat-Breite-Debatte-ueber-CrisprCas-gefordert>, Zugriff am 26.4.2019.

5 Ma et al (2017): Correction of a pathogenic gene mutation in human embryos. Nature 548, 413-419.

6 Die Tötung menschlicher Embryonen und Föten bis zur 12. Woche der Schwangerschaft wird in Deutschland nicht selten als ethisch unproblematisch betrachtet. Ich teile diese Meinung nicht.

Der Mensch als Konstrukteur seiner selbst?

„Eine theologisch-ethische Beurteilung der Anthropotechnik“

Die Möglichkeiten, das menschliche Leben durch biotechnische Eingriffe zu verändern, nehmen schnell zu und haben tiefreichende Auswirkungen auf den Menschen und die Zukunft der Menschheit überhaupt. Hier ist insbesondere an die Eingriffe ins Erbgut und ins Gehirn zu denken. Ihnen entspricht im Bereich der Technik die Informationstechnologie, insbesondere die Herstellung von Robotern mit künstlicher Intelligenz.

Für den israelischen Historiker und Bestsellerautor Yuval Harari leitet das Verschmelzen von Bio- und Informationstechnologien das Ende des Glaubens an den Menschen als Krone der Schöpfung ein. Durch die neuen Technologien werde der Mensch zum Verbesserer der unvollkommenen Natur. Einen Gott und Schöpfer brauche man dann nicht mehr, der Mensch trete an seine Stelle und werde gar zum Schöpfer einer besseren Welt, die frei von Krankheiten ist. Für Gott ist kein Platz mehr, er wird – auch wenn es ihn noch gibt – gleichsam arbeitslos und überflüssig. Zwar glaubt der Mensch noch, dass er die Entwicklung der Natur noch gemäß seinen Wünschen gestalten kann, in Wahrheit kommt es aber immer mehr dazu, dass die Eigengesetzlichkeiten der neuen Technologien den Menschen zu ihrer Marionette degradieren.

Nietzsche und der „Übermensch“

Die Überlegungen von Harari sind nicht grundsätzlich neu. Schon Friedrich Nietzsche vertrat die Ansicht, dass die Naturwissenschaften und die Technik der Welt ihren Untergang bereiten werden. „Dabei geschieht es allerdings, dass die nächste Wirkung die von kleinen Dosen Opium ist: Steigerung der Weltbejahung“. Der Mensch, der Gott „getötet“ habe, sei dazu freigesetzt und verurteilt, sein eigener Gott und Schöpfer zu sein und sich als sein eigenes Kunstwerk hervorzubringen. Er erkenne als sein eigener Schöpfer keine Grenzen mehr an. Der Mensch ist autonom und freigesetzt, seinem Leben in einem sinnlosen Naturgeschehen selbst Sinn und Wert dadurch zu schaffen, dass er auch sich selbst nach seinen Vorstellungen umgestaltet und „züchtet“. Weil der Mensch Gott getötet habe, müsse er sein eigener Gott und Schöpfer werden, müsse sich nicht zuletzt auch durch Züchtung nach darwinistischen Prinzipien zu einem starken „Übermenschen“ formen, der keines Gottes mehr bedarf. Der Mensch müsse dies mit einer Gewalt und wachsenden Geschwindigkeit tun, die keine Zeit mehr lasse, dass er sich besinnt auf das, was er tut. Ja, der auf sich selbst geworfene Mensch ohne Gott habe geradezu Furcht davor, innezuhalten und sich zu besinnen. Der Grund dafür sei vor allem darin zu suchen, dass man nicht mehr wisse, was die Ziele des Fortschritts in der Beherrschung der Natur und des Le-

bens sind. In dieser Krise der Ziele erklärt man den „Fortschritt“ selbst zum Ziel, der nicht durch eine Besinnung in seiner Geschwindigkeit gehemmt werden soll. Wenn die „Konstruktion“ eines „Übermenschen“ das Ziel des Fortschritts ist und dieser auch ohne Besinnung auf dieses Ziel zuläuft, dann müssen wir uns im Grunde überhaupt nicht auf die Ziele des Fortschritts besinnen. Alles, was der Erhöhung des Menschen zum „Übermenschen“ dient, ist daher gut. Grenzen, nicht zuletzt ethische Grenzen, sind nicht dazu da, dass sie beachtet, sondern dass sie überwunden werden.

Genetik und Menschengzüchtung

Aufgabe der Medizin ist es, kranke Menschen möglichst zu heilen oder ihre Leiden zu lindern. Die vorgeburtliche genetische Diagnostik dient vor allem dazu, genetisch bedingte Krankheiten zu entdecken. Die Konsequenz ist überwiegend eine Abtreibung des Kindes im Mutterleib. Je effektiver und verbreiteter die Diagnostik ist, umso mehr wird sie zur Grundlage einer Form der „Eugenik“, der Ausmerzung von unheilbaren Kindern im Mutterleib. Es ist denkbar, dass diese Diagnostik in Zukunft zur notwendigen „Eintrittskarte“ ins Leben wird, weil die Gesellschaft so von Menschen befreit wird, die nicht ihrer Norm von Leben entsprechen. Dagegen helfen offensichtlich auch die Bemühungen um die Integration behinderter Menschen in die Gesellschaft wenig (vgl. Art. 3 Grundgesetz).

Insbesondere die Methoden, durch die ins Erbgut eingriffen werden kann, sind in vieler Hinsicht ambivalent. Durch sie können nicht nur Krankheiten geheilt werden. Das Leben kann durch sie auch tiefgreifend verändert werden, nicht nur das individuelle sondern auch – und zwar unwiderruflich – das Leben der Gattung Mensch. Die Entschlüsselung

des menschlichen Genoms ist die Grundlage für Eingriffe ins Genom, z. B. durch sogenannte „chemische Genschere“, mit der Gene aus dem Genom ausgeschnitten bzw. eingebaut werden können. Werden solche Eingriffe an Keimzellen vorgenommen und wird damit ein Embryo erzeugt, so ist das ein unwiderruflicher Eingriff ins Leben, der die nachkommenden Generationen bestimmt. Wahrscheinlich werden in Zukunft auch künstliche Gene erzeugt und ins Erbgut eingebaut. Damit ist das Tor zur Menschengeschöpfung weit geöffnet. Der Mensch ist damit auf dem Weg, sein eigener Schöpfer zu werden. Das Leben wird in seinen Grundlagen verfügbar, es wird nicht mehr vom Schöpfergott her empfangen, sondern von Menschen nach ihrem „Bilde“, ihren Vorstellungen „gemacht“. Ähnliches kann man auch in Bereichen der Technik beobachten, insbesondere in der Entwicklung von Robotern mit künstlicher Intelligenz.

Wenn Nietzsche damit Recht hat, dass der Mensch, der „Gott getötet“ hat, sich als sein eigenes „Kunstwerk“ hervorbringen muss, und dass er das mit einer Geschwindigkeit tun muss, die keine Besinnung mehr zulässt, dann ist es auch Aufgabe von Christen und Kirchen, zu dieser Besinnung zu rufen. Dazu gehört es vor allem, die Frage nach den Zielen zu stellen, die mit den neuen Technologien angestrebt werden. Wissen wir, was wir tun? Ein bedeutender Mediziner sagte in einem Vortrag anlässlich der Einweihung eines Forschungszentrums, dass es Aufgabe der Medizin sei, dem Menschen eine von Krankheiten freie, höchstmögliche Lebenszeit zu ermöglichen, nicht zuletzt durch die neuesten genetischen Erkenntnisse und Möglichkeiten. Das läuft darauf hinaus, dass der Mensch den Tod besiegen will. Auf die Frage, woran der Mensch denn dann sterben solle, antwortete er, dass dem Leben eine genetisch bedingte höchstmögliche Lebenszeit einprogrammiert sei. Was aber ist, wenn wir dieses genetische Programm ent-

schlüsseln und das Leben so über die natürliche Lebenszeit hinaus verlängert werden kann? Wer soll darüber entscheiden, wer in Genuss solcher lebensverlängernder Maßnahmen kommen darf?

Soll alles Machbare gemacht werden?

Es besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Heilung von eindeutigen Krankheiten mittels der neuen gentechnischen Methoden und der Verbesserung des menschlichen Erbguts. Doch die Trennschärfe kann unklar sein: Eingriffe ins Erbgut mit dem Ziel, den frühzeitigen Tod zu verhindern, sind vielleicht überwiegend noch ethisch zu rechtfertigen; eine Entschlüsselung der genetischen Ursachen für die Endlichkeit des Menschenlebens und ihre Veränderung wäre es auf jeden Fall nicht. Eine Verlängerung der bisher höchstmöglichen Lebenszeit würde zu unübersehbaren sozialen und ökonomischen Folgen führen, insbesondere für künftige Generationen. Sie wäre – wenigstens aus christlicher Sicht – eindeutig abzulehnen, weil daran deutlich wird, dass der Mensch Schöpfer seiner selbst sein und keine Begrenzungen seiner Möglichkeiten und Fähigkeiten anerkennen will. Die ethische Herausforderung besteht also nicht darin, dass wir besser und schneller durch biochemische und technische Mittel an die Erfordernisse der ökonomisch-technischen Zivilisation angepasste Menschen brauchen, sondern umgekehrt darin, dass diese technische Zivilisation an die biologische und die seelisch-geistige Natur des Menschen angepasst bleibt.

Wer soll über die Anwendung entscheiden?

Die Würde des Menschen (Art. 1 Grundgesetz) wird von immer mehr Philosophen und Juristen mit Freiheit und Selbstbestimmung gleichgesetzt. Sie vertreten zudem den Standpunkt, dass die neuen gentechnischen Methoden „wertneutral“ sind und dass es darauf ankomme, zu welchen Zwecken sie angewendet werden. Ferner vertreten sie die Auffassung, dass man die neuen technischen Möglichkeiten, sein Leben und Erbgut zu verändern, keinem Menschen vorenthalten darf, dass aber auch niemand genötigt werden darf, sie in Anspruch zu nehmen. Dennoch würde das meines Erachtens dazu führen, dass letztlich alles Machbare auch gemacht wird, denn die meisten Menschen wollen den Anschluss an die technischen Entwicklungen nicht verlieren. Ein genereller Verzicht auf das „Machen alles Machbaren“ ist nicht vorgesehen. Hat also Nietzsche mit der Vorhersage recht, dass die mit immer größerer Geschwindigkeit vorangetriebene technische Beherrschung des Lebens es geradezu erzwingt, dass der Mensch seine eigene Natur primär als Material für ein besseres „Kunstprodukt“ gebraucht, dessen Schöpfer er selbst ist? Sein Hinweis ist lange zu bedenken, dass der schnelle Fortschritt im technisch Machbaren keine Besinnung mehr auf die Ziele zulässt. Auch wenn wir dadurch die Entwicklung hin zur Menschengeschöpfung nicht verhindern, können wir so vielleicht doch erreichen, dass wir wissen, was wir tun und in wessen Dienst wir das tun – im Dienst des Menschen oder, mit J. W. Goethe, im Dienste Mephistos und seiner „Ökonomie“.

Es ist eine Illusion zu meinen, dass sich in den Fortschritten in der Beherrschung des Lebens (z. B. Heilung von Krankheiten) zugleich auch ein Fortschritt zu einer humaneren oder gar heilen Welt vollzieht. Christen sollten deshalb stets daran erinnern, dass der Mensch in dieser Welt immer nur ein unvollkommenes Wesen bleibt, ein „Gottesebenbild im Fragment“. Sein Leben wird nur von Gott durch Leiden und den Tod hindurch zur Gottesebenbildlichkeit vollendet. Ohne die Fähigkeit, Leiden zu ertragen, kann das Leben in den Grenzen des Geschöpfseins nicht gelingen. Die Leidensfähigkeit ist ein notwendiger Gegenpol zur Glücksfähigkeit. ■

Prof. Dr. Ulrich Eibach ist apl. Professor für Systematische Theologie und Ethik an der Universität Bonn und war Krankenhauspfarrer an der dortigen Universitätsklinik. Er ist Autor zahlreicher Publikationen zu Naturwissenschaft, Theologie und Ethik.



Auf dem Weg zum „Homo Deus“

„Wohin führt die Anthropotechnik? Ein Gespräch mit Alexander Fink



Der israelische Historiker und Philosoph Yuval Harari postuliert in seinem Bestseller „Homo Deus“, dass der Mensch seine Höherentwicklung in naher Zukunft selbst in die Hand nehmen und mit technischen Möglichkeiten das „Mängelwesen“ Homo sapiens überwinden wird. Alexander Fink, Leiter des Instituts für Glaube und Wissenschaft, hat diesem Thema im September 2018 eine Fachtagung gewidmet. Ein Gespräch:

„Alexander, was genau meint Yuval Harari mit der Überwindung des Homo sapiens und was ist Anthropotechnik?“

Nach Yuval Hararis Ansicht hat der Mensch im 21. Jahrhundert die Kontrolle über sein Schicksal gewonnen und schickt sich an, seine eigene Natur zu vervollkommen. Grundlage bildet ein biologistisches Menschenbild, nach welchem der Mensch ein biologischer Algorithmus, ein genetisches Programm ist, das wie ein Computer von technischen Unzulänglichkeiten befreit, „upgedated“ und optimiert werden kann. Diese Weiterentwicklung menschlicher Eigenschaften bezeichnet man als Anthropotechnik (griech. „anthropos“ = Mensch). Harari sieht hierbei drei Linien. Zunächst das „Bio-Engineering“: Die Gentechnologie ermöglicht das Verstehen der Funktionsweise unserer Gene, die sich dann zielgerichtet verändern lassen. Die Neurowissenschaften entschlüsseln den Zusammenhang von Gehirn und kognitiven Fähigkeiten und können diese verbessern. Zweitens spricht Harari vom „Cyborg Engineering“, der Erweiterung des menschlichen Organismus durch anorganische Komponenten, denn Algorithmen lassen sich auf unterschiedlichen materiellen Trägern umsetzen. Drittens folgt die „Künstliche Intelligenz“. Computer können immer mehr Daten in immer kürzerer Zeit verarbeiten. Damit sind sie dem Menschen weit überlegen. Wenn der Mensch nur ein biologischer Algorithmus sein sollte, sollten bald auch Computer ein Bewusstsein entwickeln können. Diese Maschinen würden den heutigen Homo sapiens dann als kognitiv höchststehende Spezies der Erde ablösen, wobei der Homo sapiens sein Bewusstsein im Optimalfall auf solche Maschinen „uploaden“ können wird. Dem Homo sapiens folgt in der Evolution der höherstehende „Homo deus“.

„Welche Möglichkeiten besitzen wir in der Gentechnik schon heute?“

Klar ist, dass unsere Möglichkeiten mit zunehmendem Verständnis in der Gen- und Gehirnforschung immer größer werden. Bis 1978 war es undenkbar, dass kinderlose Ehepaare durch künstliche Befruchtung (IVF) im Reagenzglas ein eigenes Kind zeugen könnten. Heute geschieht das täglich. Die Möglichkeiten der Gentechnik beginnen im Grunde schon bei den Züchtungserfolgen des frü-

hen Menschen in der Getreide- oder Haustier-Züchtung und reichen heute über die bereits etablierten Methoden der therapeutischen und reproduktiven Klonierung bis hin zu gezielten Eingriffen in die Keimbahn z. B. mittels CrispR/Cas9 [siehe Artikel von Siegfried Scherer, Anm.d.Red.]. CrispR/Cas9 verspricht spannende Heilungschancen in der Krebstherapie, indem individuell auf den Patienten zugeschnittene Immunzellen gezielt auf Angriff gegen dessen Krebszellen programmiert werden können. Darüber hinaus gibt es bereits vielfältige chemische und neurowissenschaftliche Möglichkeiten, Fähigkeiten des Menschen durch Pharmazeutika (vom Medikament bis zu Drogen) oder durch Gehirnstimulation zu beeinflussen. Der Mensch kann sich technisch heilen und optimieren zum Segen und zum Fluch.

„Ulrich Eibach sagt dazu: „Damit ist das Tor zur Menschzucht weit geöffnet“. Lässt sich diese Entwicklung überhaupt aufhalten?“

Die Züchtung von Menschen war auch früher schon möglich. Galtons Idee der Eugenik folgte nur in kurzem zeitlichen Abstand auf Darwins Evolutionstheorie und Mendels Vererbungslehre in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Im Dritten Reich nutzte man Fortpflanzungsverbote und Zwangssterilisierungen zur genetischen „Reinigung“ des Volkes. Das war aber mit enormem staatlichen Aufwand verbunden. Durch die neuen Methoden der Gentechnik wird die Beeinflussung genetischer Eigenschaften effizienter, gezielter und schneller, letztlich von einer Generation auf die nächste. Gendefekte, die von einem einzelnen Gen-Ort ausgelöst werden, lassen sich mit der CrispR/Cas9-Schere zielgenau beheben. Der EU-GH hat den Einsatz von CrispR/Cas9 im Juli 2018 hohen Auflagen unterstellt, die die Forschung stark einschränken, auch an Tieren und Pflanzen. Wissenschaftler argumentieren dagegen, dass diese Methode im Unterschied zu vielen anderen gentechnischen Methoden keine fremden Gene einführt, sondern lediglich gezielte Mutationen erzeugt, die genauso auch in der Natur oder durch schon lange zugelassene Methoden wie radioaktive Bestrahlung geschehen. Der einzige Unterschied sei, dass man die Mutation hier nicht dem Zufall überlasse, also Risiken sogar besser ausschließen könne.

Außerhalb der EU ist der Einsatz von CrispR/Cas9 häufig weniger stark reguliert. Akteure, die forschen wollen, können es auch. Bestes Beispiel ist die Manipulation von Zwillingen mit CrispR/Cas9 in China letztes Jahr, die zurecht massive internationale Kritik erntete. Aber in einer vom Wettbewerb geprägten Welt wächst mit jeder neuen Technologie der Druck auf alle Beteiligten, mithalten zu können. Man stel-

le sich – als ganz harmloses Beispiel – olympische Spiele im Jahr 2044 vor, bei denen fast ausschließlich chinesische Sportler Medaillen gewinnen, weil ihnen ihre optimierte genetische Ausstattung, z. B. ihre Muskelmasse, deutlich bessere athletische Leistungen ermöglicht. Oder wir stellen uns eine Schule vor, in der die optimierten Kinder signifikant schneller lernen als die nicht optimierten. Dass man eine genetische Veränderung durch CrispR/Cas9 im Nachhinein gar nicht von natürlichen Veränderungen unterscheiden kann, macht entsprechende „Dopingkontrollen“ unmöglich. Etwas Machbares zu verbieten, bedarf immer sehr überzeugender Gründe. In einer pluralistischen Welt, die mehrheitlich auf Kosten-Nutzen-Überlegungen entscheidet, dürfte das kaum zu erreichen sein – außer es lassen sich deutliche Gefahren der Methode aufzeigen.

„Wie ist die Rechtsprechung auf diese technische Entwicklung vorbereitet?“

Die bisherige Entwicklung zeigt, dass die technische Machbarkeit der juristischen Regulierung viel zu schnell vorauseilt, ganz ähnlich wie auf dem Gebiet der Digitalisierung. Dazu kommen im bioethischen Bereich grundsätzliche juristische Interpretationsprobleme des Begriffes Menschenwürde, wie sie auch z. B. in der Euthanasiedebatte schon deutlich wurden. Ist Menschenwürde in erster Linie als Untastbarkeit des gottgegebenen Wesens des Menschen, zu dem auch Leiden und Sterblichkeit gehören, zu interpretieren? Oder ist Menschenwürde vielmehr gleichbedeutend mit Selbstbestimmung? Schwierig ist auch die Definition von Gesundheit. Wenn die WHO Gesundheit als „Grundrecht“ und „Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“ definiert, also auch das subjektive Befinden einer Person eingeschlossen ist, so ist es sehr schwierig, kosmetische und genoptimierende Eingriffe von therapeutischen Eingriffen rechtlich abzugrenzen. Schon mit Gottes Schöp-

fungsordnung ist es schwer, einen „normalen“ Gesundheitszustand zu definieren, wieviel schwerer dann ohne. Der Gesetzgeber muss jedenfalls für solch weitreichende Entscheidungen enorm gut informiert sein und das in einer Zeit, in der sich der technologische Fortschritt immer weiter beschleunigt. Doch er darf nicht auf die selbstregulierenden Kräfte der Forschung hoffen, sondern muss ihnen sinnvolle Grenzen setzen.

„Mancher mag angesichts der Komplexität dieser Thematik nur stöhnen ...“

Das kann ich gut verstehen. Dennoch kommen wir um das Thema nicht herum! Anthropotechnik wird unsere Gesellschaft in den nächsten drei Jahrzehnten grundlegend verändern. Als Christen glauben wir, dass jeder Mensch von Anfang an in Gottes Ebenbild geschaffen wird. Folglich darf ein Mensch niemals als Objekt oder Mittel zum Zweck behandelt werden – ich denke da an Babys mit „bestellbaren“, gentechnisch manipulierbaren Eigenschaften. Sicherlich werden Christen über einzelne Fragen auch unterschiedlich urteilen. Ist es z. B. ethisch vertretbar, in Schweinen mit Hilfe gentechnischer Methoden menschliche Nieren zu züchten, die dann einem kranken Menschen eingepflanzt werden können, der aufgrund fehlender menschlicher Spenderorgane sterben müsste? Einerseits degradiert der Mensch das Schwein somit zum eigenen Ersatzteillager und nimmt ihm seine von Gott gegebene Schöpfungswürde. Andererseits nimmt aber der Mensch in Gottes Schöpfungsordnung eine andere Stellung ein als das Schwein, und das Opfer des Schweins rettet ein Menschenleben. Ähnlich müssen ja auch im Alten Testament Tiere stellvertretend für menschliche Verpflichtungen ihren Kopf hinhalten, z. B. als Sündopfer. Als Christen sollten wir auf jeden Fall betend mitdenken, gerade auch in den Graubereichen der Forschung. Die Fachgruppen der Akademiker-SMD oder das IGUW können mögliche Anlaufstellen sein. Denn wie immer sind komplexe Entwicklungen nicht mit einem einfachen Schwarz-Weiß-Denken zu beantworten.

„Welche Fragen findest du zur differenzierten Beurteilung hilfreich?“

1. Geht es um Heilung der gefallenen Schöpfung oder darum, selbst die Rolle des Schöpfers einzunehmen? 2. Wie exakt lassen sich die positiven und negativen Folgen der entsprechenden Methoden vorhersagen? Wie reversibel ist der Eingriff? 3. An wem soll etwas verändert werden: an Pflanze, Tier oder Mensch? Und inwiefern wird dabei die entsprechende Würde des jeweiligen Lebewesens geachtet? 4. Findet die Anwendung am adulten Organismus statt oder wird in die Keimbahn bzw. die Embryonalentwicklung eingegriffen? Im Fall des Menschen stellt sich dann die juristische Frage, ob der Betroffene im Nachhinein zu dem Eingriff seine Einwilligung geben würde. 5. Verwenden wir „natürliche“ Methoden, die so auch in der Schöpfung angelegt sind, oder führen wir völlig neue Mechanismen in die Schöpfung ein?

„Vielen Dank für das Gespräch.“

Die Fragen stellte Christian Enders, Redaktion



Dr. Alexander Fink ist Biophysiker und Leiter des zur SMD gehörenden Instituts für Glaube und Wissenschaft in Marburg. Nach seiner Promotion war er zunächst in der Industrie tätig, von 2009 bis 2014 leitete er dann die Akademiker-SMD. Er ist verheiratet und Vater von zwei Kindern.