

11. 2012
Ein Magazin von Pfizer Deutschland

Zwei 2052



thema
[zukunft]

Ein Heft über
Chips in der Blutbahn,
sprechendes Fleisch
und Fußball
in 40 Jahren



www.zwei-im-netz.de

Die Community der *zwei*

Ideen einbringen,
über zukünftige Themen abstimmen,
die Entstehung der *zwei* verfolgen

Impressum

Herausgeber – Pfizer Deutschland GmbH

Gesamtverantwortung – Martin Fensch

Redaktion – Thomas Biegi, Henning Hesse,
Kirsten Wörnle/Kairos Redaktionsbüro

Mitarbeiter dieser Ausgabe – Barbara Bollwahn,
Niels Eixler, Angelika Friedel, Dr. Astrid Herbold,
Dr. Petra Krimphove, Jan Rübel, Stefan Scheytt,
Klaus Wilhelm

Lektorat – Dana Haralambie

Gestaltung und Realisierung – Bohm und Nonnen

Grafisches Konzept – Steven Dohn

Illustrationen – Die Illustratoren, Hamburg:
Mart Klein (Farbillustrationen) www.dainz.net,
Silke Bachmann (Porträts)

Druck – ColorDruckLeimen

Kontakt – *zwei*, Martin Fensch,
Pfizer Unternehmenskommunikation,
Linkstraße 10, 10785 Berlin,
Telefon +49(0)30 550055-51088,
E-Mail: martin.fensch@pfizer.com



zwei erscheint in deutscher Sprache.

Alle Rechte sind vorbehalten. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers wieder. Nachdruck und elektronische Verbreitung von Artikeln, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung der Redaktion möglich.

II. 2012

thema [**zukunft**]

4 **Daten für den Doc**
Signale aus der Zahnbürste
[... Sensoren erobern den Alltag ...]

10 **Wissen für die Welt**
Stanford ist überall
[... die Schranken fallen ...]

20 **Zellen als Schlüssel**
Die Mikrowelt der Moleküle
[... personalisierte Medizin ...]

24 **Fußball 2052**
Teams oder Typen?
[... Kick-Experten diskutieren ...]

30 **Die Zukunft ist schon da**
Sprechendes Fleisch im Kühlfach
[... Wunder der digitalen Welt ...]

44 **Der Cyborg ist möglich**
Gedanken öffnen Türen
[... Chips im Gehirn ...]

52 **Mehr Wälder und Blumen**
Was prägt unser Leben 2052?
[... fünf Stimmen aus fünf Ländern ...]

74 **Unser Selbstbild geht flöten**
Neue Bewusstseinsethik
statt Bioautomaten
[... ein Philosoph denkt
Hirnforschung weiter ...]





Träum ich von morgen
Helle Leichtigkeit, schwerelos
Aus der rostigen Wunderlampe schweben
Wenn's grad passt auch Gedanken lesen
Durch die Steckdose würd ich flugs ans Meer verreisen
Krankheit gäb es nimmer, Gesundheit immer
In allen Hütten, über allen Gipfeln wär Frieden und Ruh
Zukunft, wie magst Du werden?
Sagst es mir gleich.
Frag ich Dich noch mal.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Martin Fensch,
Leiter Unternehmenskommunikation

052

BIN DANN MAL EBEN WEG!

Wie der Mensch der Gegenwart entwischt

An die Zukunft zu denken, was ist das für eine fantastische Gabe: Wir schließen die Augen und sind dann mal weg! Im nächsten Urlaub, im Traumjob, in der Welt des Jahres 2052. Der Mensch kann über Zukunft nachdenken wie kein anderes „Tier“, sagt der Harvard-Professor Daniel Gilbert und sieht darin ein Bestimmungsmerkmal unserer Art. Zwar machen Hunde Männchen, wenn sie ein Leckerli erwarten, oder laufen nach dem Stock. Dabei gehen sie allerdings allenfalls Voraussagen über die unmittelbare Zukunft ein: „Das letzte Mal, als ich auf die Hinterläufe ging, bekam ich etwas zu Fressen ...“ Auch das Eichhörnchen, das seine Wintervorräte verbuddelt, dürfte sich nicht ausmalen, wie es den Winter verbringen wird und wie viele Nüsse es pro Woche futtern wird. Es beginnt mit der Nahrungssammlung, sobald das Sonnenlicht eine bestimmte Intensität unterschreitet. Anders der Mensch: „Die größte Errungenschaft des menschlichen Gehirns ist seine Fähigkeit, sich Dinge und

DIE
ZU-
KUNFT
IST
HINTEN

Für die Aymara, ein indigenes Volk aus Bolivien, liegt die Vergangenheit vorn. Sie umfasst alles, was wir sicher wissen, also liegt sie vor uns wie ein aufgeschlagenes Buch. Die große Unbekannte ist dagegen die Zukunft. Die Aymara verorten sie hinter sich, dort wo sie keine Augen haben. Wenn sie über Zukunft sprechen, dann weisen sie manchmal mit einer wegwerfenden Handbewegung nach hinten über ihre Schulter. Zukunft ist in der Sprache der Aymara „quipa pacha“ — „Zurückzeit“ oder „Hinterzeit“. Indes ist die Vergangenheit „nayra pacha“, die „Zeit vor uns“. ■

Abläufe vorstellen zu können, die in der Realität nicht existieren“, sagt Daniel Gilbert.

Viele Millionen Jahre steckten unsere Vorfahren allerdings in der Gegenwart fest. Erst vor zwei bis drei Millionen Jahren, so Schätzungen, hat sich jenes Areal im Gehirn ausgebildet, mit dem wir planen, Schritt für Schritt durchdenken und unser Dasein in der Vergangenheit wie in der Zukunft betrachten können: Der Frontallappen, jener Teil des Gehirns für hochentwickelte Prozesse, den wir gleich hinter der Stirn haben. Ist er verletzt, können sich Menschen ein Morgen nicht mehr vorstellen. „Dieser Frontallappen – der letzte Teil in der Entwicklung des menschlichen Gehirns, der am längsten braucht, um sich herauszubilden und der sich im Alter als Erstes zurückbildet — ist eine Zeitmaschine, die uns die Möglichkeit bietet, die Gegenwart zu verlassen und die Zukunft zu erleben, bevor sie stattfindet“, sagt Daniel Gilbert.

Allerdings entkommen wir niemals ganz der Gegenwart. Selbst wenn wir 1.000 Jahre nach vorne denken, spachtelt unser Gehirn die Zukunftsszenarien kräftig mit dem Jetzt aus. Fragt man beispielsweise Menschen, ob sie eher Durst oder Hunger ertragen würden, dann hängt die Antwort davon ab, ob sie im Moment der Frage durstig sind oder nicht. 92 Prozent der Durstigen glauben, dass sie bei einer unfreiwilligen Nacht im Wald eher aufs Essen als aufs Trinken verzichten können. Nur knapp über 60 Prozent derer, die während der Befragung nicht durstig sind, halten fehlende Getränke ebenfalls für das größere Problem.

Was wir fühlen, wenn wir uns die Zukunft vorstellen, ist getränkt von der Gegenwart, oft ohne dass wir es bemerken: Packen wir bei 36 Grad Celsius für den Schottlandurlaub, dann landen zu wenige Pullis im Koffer. Stecken wir im Streit, fällt uns partout kein Geschenk für den anderen ein. Und wenn wir pappsatt sind, können wir nicht sagen, was wir morgen essen wollen.

Dass das Gehirn im Zweifelsfall der Gegenwart die Vorfahrt gibt, macht Sinn: Sonst würden wir beispielsweise rote Ampeln überfahren, während wir an grünes Licht denken. Und dieser „Präsentismus“ hält noch etwas für uns bereit: Wir können niemals wirklich wissen, wer wir morgen sind. Ein Stück Verheißung bleibt. ■



Literatur: Daniel Gilbert:

Ins Glück stolpern. Suche dein Glück nicht, dann findet es dich. Taschenbuchausgabe Juli 2008. Wilhelm Goldmann Verlag.

DIE
ZU
-KUNFT
IST
VORN

Menschen unseres Kulturkreises, die an die Zukunft denken, beugen sich leicht nach vorn. Das zeigte ein Versuch schottischer Wissenschaftler. Sie baten die Testteilnehmer, sich vier Jahre in die Zukunft zu versetzen oder sich aber einen typischen Tag von vor vier Jahren auszumalen. Das Ergebnis: Wer sich in die Zukunft versetzte, kippte leicht nach vorn. Wer der Vergangenheit auf der Spur war, schwankte leicht nach hinten. ■

Der eine ist ein weltweit
renommierter Vordenker
für Informations- und
Kommunikationstechnologien.

Der andere ist sein Arzt
und lehrt den Nachwuchs
der medizinischen Fakultät.

Professor Dr. Lutz Heuser
und Dr. med. Günter Willinger
trafen sich in Walldorf,
um in die Zukunft des Arzt-
berufs zu schauen.

DATEN FÜR DOK C



Dr. Günter Willinger ist der
Hausarzt von Lutz Heuser und
praktiziert seit seiner Anerken-
nung als Facharzt für Allge-
meinmedizin im Jahr 1993 in
Walldorf bei Heidelberg. Seit
2004 ist seine Praxis eine aka-
demische Lehrpraxis der Me-
dizinischen Fakultät der Uni-
versität Heidelberg. Im Jahr
2006 hat er beim Wettbewerb
für Deutschlands beste Pra-
xiswebsite Platz 46 von insge-
samt 738 Bewerbern belegt.
Hausbesuche führt Dr. Willin-
ger gerne durch.





Prof. Dr. Lutz Heuser war bis 2011 Forschungschef bei SAP. Heute trägt der promovierte Informatiker in seiner Funktion als Technikvorstand der AGT International konzernweit die Verantwortung für die Entwicklung von Sicherheitssystemen für den städtischen Raum. Er ist unter anderem Chairman des Deutschen Software-Cluster, dem europäischen Silicon Valley, und Co-Vorsitzender der ISTAG (Information Society Technologies Advisory Group), einer Beratergruppe für die Europäische Kommission. 2004 wurde Prof. Dr. Heuser zum Honorarprofessor an der Technischen Universität Darmstadt ernannt und erhielt 2008 die Ehrendoktorwürde der Technischen Universität Dresden. In seinem Buch „Heinz’ Life – Kleine Geschichte vom Kommen und Gehen des Computers“ wirft er einen Blick auf die Welt der IT bis ins Jahr 2032. Er zeigt, wie ein „Internet der Dinge“ entsteht, das durch die Verknüpfung einer Vielzahl von Sensoren mit Alltagsgegenständen unser Leben radikal verändern wird.

Herr Professor Heuser, wir sitzen hier im Sprechzimmer von Dr. Willinger, draußen ist das Wartezimmer. Wird es das in 40 Jahren so auch noch geben?

Lutz Heuser: Die Frage ist, ob Patienten in 40 Jahren noch im Wartezimmer sitzen und darauf warten, dass der Arzt im Sprechzimmer die Diagnose stellen wird. Das Thema „Gesundheit“ wird künftig stark vom „Internet der Dinge“ beeinflusst werden: Geräte und Alltagsgegenstände werden Sensoren in sich tragen und eine Fülle an Daten erfassen: Wie ist der Blutdruck, wie der Herzschlag, die neuronale Aktivität im Kortex? Mit diesen Daten könnte der Patient in Zukunft schon in die Praxis kommen.

Was halten Sie davon, Herr Dr. Willinger?

Günter Willinger: Ich habe heute drei Hausbesuche geplant. Ein Anrufer sagte: „Meinem Kind geht es nicht gut.“ Wenn ich jetzt mehr Daten hätte, etwa, dass die Sauerstoffsättigung schlecht ist und das Kind eine Körpertemperatur von 40 Grad Celsius hat, wüsste ich sofort, wo ich zuerst hinfahre.

Heuser: In Zukunft steckt unsere Umgebung voller Intelligenz: Von den Schuhen bis zur Zahnbürste können Gegenstände mit Sensoren ausgestattet sein und mit dem Internet verbunden werden. Die Zahnbürste gibt eine Meldung ab, wenn sie abgenutzt ist und löst gleich eine Onlinebestellung aus. Wenn ein älterer Mensch vergisst, eine Tablette zu nehmen – sprich: die Tablette bleibt im Blister –, wird automatisch eine Nachricht an den Patienten oder seinen Betreuer geschickt. Das Internet hält Einzug an Stellen, die wir uns bis vor Kurzem kaum vorstellen konnten. Wir steuern es mit Sprache oder Gesten. Man schätzt, dass schon 2020 mehr als 50 Milliarden Objekte mit dem Internet verbunden sein werden.

Und jede Menge Daten produzieren ...

Heuser: ... das stimmt, die leistungsfähigen Sensoren werden eine Unmenge an Daten liefern. Es ist möglich, dass viele Einzeldatenpunkte zu etwas aggregiert werden, das beispielsweise für die Diagnose eine so genannte „meaningful information“, also eine sinnhafte Information ist. Aus einzelnen Temperaturaufzeichnungen könnte etwa eine Fieberkurve generiert werden.

Willinger: Ich sehe den Arzt künftig stärker in der Rolle eines fachkundigen Lotsen, der aufgrund seiner Kompetenz die Daten interpretiert und die richtigen Wege weist. Ich habe damit keine Probleme.

Heuser: Sobald die Analyse mit einer Entscheidung gekoppelt werden muss, kommt der Arzt ins Spiel. Je näher wir an die Entscheidung heranrücken, umso weniger wird der Computer der Treiber sein. Weil es immer um die Kombination und das Verbinden verschiedener Daten geht, wird der Mensch entscheiden, was die Kombination aussagt.

Aber könnten nicht gerade Computer auf Basis der vielen Daten und Vergleichsanalysen eine perfekte Diagnose stellen?

Heuser: Die Sensorik und die IT werden niemals den Arzt ersetzen. Dazu müsste ja der Computer denken können und müsste Erfahrung haben. Das hat er nicht. Routinemäßig Aufgaben zu erledigen, das schon. Da werden wir ihn auch nicht schlagen. Aber in sämtlichen Versuchen der Künstlichen-Intelligenz-Forschung sind die Ansätze, zu extrapolieren — also auf einer Datenbasis „vernünftige“ Zukunftsentscheidungen zu treffen — gesehen zu dem, was der Mensch beherrscht, marginal. Computer sind und bleiben Hilfsmittel. Ich glaube nicht, dass einer von uns einen klugen Rechner erleben wird.

Gordon Moore, einer der Mitbegründer des heute weltweit größten Halbleiterherstellers „Intel“, stellte schon vor Jahren fest, dass sich die Zahl der Transistoren auf einem Computerchip alle zwei Jahre verdoppelt. Die Rechenleistung von Computern entwickelt sich rasant, der Techno-Visionär Ray Kurzweil geht davon aus, dass die Leistung von Computern etwa im Jahr 2019 mit der des menschlichen Gehirns gleichziehen wird.

Heuser: Da begeben wir uns in einen völlig spekulativen Bereich. Natürlich könnte man überlegen, ob es revolutionäre Ansätze in der Computertechnik geben wird, die die heutige Algorithmik außer Kraft setzen. Dann kommt man in das Quantencomputing, wo Dinge vorstellbar sind, die heute als nicht lösbar gelten. In meinem Buch „Heinz' Life“ wird etwa geschildert, wie heutige Sicherheitsalgorithmen damit geknackt werden könnten. Mit den heutigen An-

„HERR WILLINGER WIRD MIR

EIN DIE IN MEINEN BLUT SACHEN

▷ S. (34)

▷ S. (17)

sätzen steigt zunächst nur die Rechenleistung. Heutige Laptops und PCs haben schon Parallelrechner mit Zwei- oder Vierkern-Prozessoren. Die Forschung verspricht für die Zukunft hunderte oder tausende solcher Recheneinheiten und damit ebenso viele parallel mögliche Prozesse. Wir werden also bildlich gesprochen einen Ameisenhaufen in unseren Smartphones haben. Aber „intelligent“ sind sie deshalb noch lange nicht.

CHIPS SPRITZEN. BAHNEN FINDEN UND ANZEIGEN“

Prof. Dr. Lutz Heuser

Ist es denkbar, dass die Sensoren, von denen Sie sprachen, künftig nicht nur in Gegenständen stecken, sondern auch in uns selbst?

Heuser: Schon heute gibt es Sensoren, die sind 2 x 2 Millimeter groß. Ich kann mir vorstellen, dass die schon bald klein genug sind, dass man sie auf wenige Nanostrukturen zusammenbauen kann. Wir werden Chips entwickeln, so klein, dass sie in die Blutbahn passen, aber gleichzeitig so leistungsfähig, dass sie über Funkverbindung Kontakt aufnehmen können. Herr Willinger könnte mir Chips einspritzen, die in meinen Blutbahnen Sachen finden und anzeigen, wie er sie bisher mit all seinen Geräten nicht so genau sehen konnte. Eine Technik wie Ultraschall wird in ein paar Jahrzehnten antiquiert sein. Ich weiß nicht, ob die Darmspiegelung ersetzt wird, aber die Chips könnten durch meinen Darm durchgehen und genau erkennen, wo die Polypen sind. Mittels Lokalisierungstechnik könnten Ärzte sie sogar genau orten. Diese Chips werden natürlich ausgeschieden werden können, oder sich selbst auflösen. Das ist alles im Bereich des Realistischen.

Willinger: Toll wäre es, diesem Chip verschiedene Funktionen geben zu können. Per Knopfdruck vom Ultraschall- zum Magnetresonanzchip. Dann könnte ich der Frau, die heute zwei Tage lang mit Krebsverdacht ausharrt, die Angst nehmen.

Herr Willinger, wie finden Sie es denn, wenn Ihr Patient mit viel mehr Wissen hier hereinkommt, vielleicht sogar mit einer Eigendiagnose? Wenn er dann künftig auch gleich noch die ganzen Daten seiner Messgeräte mitbringt?

Willinger: Ich habe auch damit keine Probleme. Heute Morgen hatte ich zwei Check-ups bei jungen Angestellten aus der IT-Branche. Die haben schon jetzt wesentlich mehr Vorwissen als der Durchschnittspatient vor zehn Jahren. Ich musste mich aber trotzdem komplett mit ihrer Vorgeschichte auseinandersetzen: EKG, Blutabnahme, Ultraschall, körperliche Untersuchung. Im Moment sind wir noch Sammler und Weiterverarbeiter. Eine Patientin hat neulich gesagt: „Sie sind ja nichts anderes als ein Dispatcher.“ Im ersten Moment habe ich geschluckt. Aber es ist ja teilweise so. Wenn ich in Zukunft also diese grundlegenden Gesundheitsdaten durch Bio-

sensoren beim Patienten schon vorab habe, kann ich mir und den Patienten einen Kontakt vielleicht ersparen.

Heuser: Gerade in Deutschland fehlt uns das Gefühl zur Selbstkontrolle als Patient. Ich zahle 800 Euro für die Inspektion meines Autos im Jahr. Wer gibt das schon für sich selbst aus? Es ist doch verrückt: Keiner würde heute mehr ein Auto kaufen, in dem nicht Dutzende von Sensoren drin sind. Da ist der Regensensor, der Parksensor, der „Achtung, da vorne ist ein Kind“-Sensor. Aber wenn wir überlegen, wie wir uns da als Menschen ausstatten, dann sind wir noch in der Steinzeit. Unser Auto weiß mehr über sich, als wir über uns.

Willinger: Und es hat einen Diagnose-Stecker!

Heuser (lacht): Ja. Und dort beeinflussen die Sensoren schon mein alltägliches Verhalten, etwa beim Einparken. Es geht ja auch um das, was ich zwischen den Arztbesuchen tue. Warum sollen uns Sensoren in Zukunft nicht sagen: „Seit fünf Wochen bist du unter Dauerstress, überleg doch mal, ob du nicht einen Ausgleich dafür findest.“?

Mehr Eigenverantwortung des Patienten also?

Willinger: Wenn ich mir anschau, was die Leute an Krankenkassenbeiträgen bezahlen, glaube ich nicht, dass wir mehr Geld brauchen. Wir werden es nur besser verteilen müssen. Wenn jemand gesund ist, eine Vorsorge-Untersuchung macht und nicht den persönlichen Kontakt in Anspruch nimmt, dann sollte es für ihn wie beim Online-Banking preiswerter werden. Da müssen wir hin.

Heuser: Heute versteht sich noch kaum ein Arzt als Dienstleister im Netz, der seine Praxis lediglich als physischen Anlaufpunkt hat. In 40 Jahren wird im Gesundheitssystem viel stärker differenziert werden: Was sind Grunddienste, was Spezialistenleistungen, was geht von zuhause, wofür braucht es einen Termin? Und die IT stellt dafür die Grundlagen zur Verfügung. Sie ist ein Innovationsmotor. So wie das bei den Autos passiert ist, wird das im Gesundheitswesen passieren. Letztendlich ist das zu meinem Wohle.

Welche Rolle spielen Social Communities wie Facebook in der Medizin der Zukunft?

Heuser: Nur mal so als Beispiel: Ich habe einen Freund, der sitzt in den USA. Der nennt mir einen Superfachmann aus einer Community und nach drei Klicks fängt der an, mir eine Ferndiagnose zu stellen. Die Community — der Schwarm — hat sehr schnell Zugriff auf wirkliches Fachwissen in allerlei Richtungen. Die sozialen Netze haben eine totale Globalisierung geschaffen. Über wenige Stufen kriege ich plötzlich eine Empfehlung aus Chicago. Nichtsdestotrotz lebe ich hier. Und die Krankheit ist in meinem Körper, nicht in Chicago. Unsere Kinder lernen es, in die Welt hinauszugehen und Probleme zu virtualisieren. Dann muss es aber wieder zurückgeführt werden von der virtuellen in die reale Welt.

Willinger: Ich sehe im Internet auch eine Herausforderung für die Patienten. Sie müssen wissen: Wem vertraue ich?

Heuser: Sie sollten nicht sagen, ich vertraue dem Internet und lasse meinen Arzt mit seiner Diagnose dagegen antreten. Angesichts der Informationsfülle muss es in Zukunft zwischen Arzt und Patient eine neue Beziehung geben, in der man sich austauschen kann. Dass er mir zurückmeldet: „Das hast du zwar gelesen, aber das ist für dich nicht von Bedeutung.“

Verlieren wir durch immer raffiniertere Technik in unserer Lebenswelt eigene Fähigkeiten?

Willinger: Fragen Sie mal meinen 18-jährigen Sohn. Wenn ich zu dem sage, fahr' von Walldorf nach Mannheim, dann kann der das nicht mehr. Der setzt sich ins Auto und schaltet als Erstes das Navi ein.

Ist das die Nostalgie der Älteren, das als Verlust zu sehen?

Heuser: Mein Kollege Wolfgang Wahlster vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz bezeichnet diesen Wandel gerne als „Industrie 4.0“, eine echte Revolution. Wer von uns könnte sich heute noch ernähren, indem er einen Acker bestellt? Gewisse Dinge verlernt man, andere Dinge bekommt man dazu. Ist das jetzt ein Verlust? Wer die Vergan-

genheit kennt, der sieht das so. Die nächste Generation nicht, weil sie es nie kennengelernt hat.

Es macht uns also nicht dümmer?

Heuser: Es verändert uns nur.

Wenn Ihre Enkel oder Nachfolger im Berufsleben stehen: Was werden sie dann nicht mehr kennen?

Heuser: Mit Sicherheit keinen Computer mit Maus, Tastatur und Bildschirm mehr. Die werden fragen, wie wir mit einer Interaktion auskommen konnten,

„WER VON UNS KÖNNTE SICH HEUTE NOCH ERNÄHREN,
INDEM ER EINEN ACKER BESTELLT?

GEWISSE DINGE VERLERNT MAN.
ANDERE DINGE BEKOMMT MAN DAZU.

IST DAS JETZT EIN VERLUST?“

Prof. Dr. Lutz Heuser

die nicht sprach- oder gestengesteuert war. Was heißt das, ihr habt einen Cursor bewegt? Eine Maus? Was soll das für ein Konzept gewesen sein?

Willinger: Mein Nachfolger soll sich auf die Sachen konzentrieren können, die man nicht automatisieren oder auslagern kann. Er hat Zeit, sich mit den ganz wichtigen Sachen zu beschäftigen. Er kann auch mal eine Viertelstunde mit einem Patienten reden, wenn es darum geht, Therapieoptionen zu besprechen. Auch Hausbesuche wird er dann noch machen, denn das bringt Bindung. Das kann die Maschine nie leisten. ■

WISSEN FÜR DIE WELT

Von David Stavens

*



David Stavens gründete zusammen mit einer Handvoll renommierter Stanford-Wissenschaftler in Palo Alto im innovationsbegeisterten Silicon Valley im Sommer 2011 die virtuelle Universität „Udacity“. Die Idee: Ein kostenloses Studium über das Internet, bei dem hochrangige Wissenschaftler aus aller Welt

Vorlesungen halten. Zum ersten Kurs über Künstliche Intelligenz schrieben sich 160.000 Studenten aus 190 Ländern ein. Ein Drittel kam aus Schwellenländern. 23.000 der Studenten bestanden den Kurs, rund 240 hatten die Bestnote.

www.udacity.com

2052 wird wertvolles Wissen auf der ganzen Welt umsonst online verfügbar sein. Vorbei die Zeiten, in denen Professoren jeweils nur 200 Studenten unterrichten, wenn sie auch 200.000 oder zwei Millionen erreichen können. Niemand wird mehr von hochwertiger Bildung abgeschnitten sein, nur weil er im falschen Land wohnt, zu alt, zu jung, zu krank oder zu arm ist. Man stellt die Weichen nicht mehr in den vier Lebensjahren zwischen 18 und 22 an der Uni und gibt dafür – wie heute etwa in den USA – mehr Geld aus als der Durchschnittsbürger verdient. Stattdessen können wir ein Leben lang lernen, online, in unserer Geschwindigkeit, mit auf uns zugeschnittenen Unterrichtsangeboten, und wir werden am Ende einen anerkannten Abschluss erhalten.

Das wird alles ändern. Ob Robotik, Mathematik oder Medizin – das Wissen geht um die Welt. Teile der Dritten Welt entwickeln sich schneller. Die Armut in der entwickelten Welt sinkt. Lebenslanges Lernen ermöglicht Karrieren auch im gesetzten Alter und hält die Menschen auf dem neuesten Stand.

Wie das funktioniert? Das sehen Sie schon jetzt bei unserer Online-Universität Udacity: Wissenschaftler aus aller Welt zeichnen ihre Kurse in Studios auf. Sie sprechen den Unterricht für ein ganzes Semester binnen einer Woche ein, dann kehren sie an ihre jeweiligen Lehrstühle zurück. Wenn die Online-Studenten Fragen haben, finden sie in Online-Foren Antworten. Indem Studenten die Forenbeiträge nach Relevanz bewerten, kristallisieren sich die zehn, fünfzehn drängendsten Rückfragen heraus. Die werden dann von den Professoren persönlich beantwortet.

Online-Unterricht ist extrem günstig, schon heute kostet ein Kurs für 200.000 Menschen gerade mal einen Dollar pro Kopf. 2052 finanzieren sich Online-Universitäten, indem sie Talente entdecken und vermitteln. In unserem allerersten Kurs 2012 über Künstliche Intelligenz gab es rund 240 Studenten, die keinerlei Fehler gemacht haben und deren Leistungen damit genauso heraus-

ragend waren wie die der besten Stanford-Studenten. Viele Firmen haben ein immenses Interesse daran, an solche Top-Absolventen heranzukommen. In Zukunft könnte eine Universität wie unsere diesen Kontakt herstellen – und erhält dann im Gegenzug zwanzig Prozent des ersten Jahresgehalts. Um unsere Kosten zu decken, müssten wir sogar nur sehr wenige unserer Absolventen vermitteln, bei 100.000 Studenten reichten schon 5 bis 10 pro Klasse.

2052 haben Online-Universitäten eine Weltkarte der Exzellenz – wenn ein Unternehmen in Bangladesh einen Robotik-Experten sucht, ist er schnell zu finden. ■

▷ S. 38

„WIESO NUR
200 STUDENTEN
UNTERRICHTEN.
WENN MAN AUCH
ZWEI MILLIONEN
ERREICHEN KANN?“



wird uns allen der WELTRAUM...

...WEITAUS VERTRAUTER SEIN ALS HEUTE.

Regelmäßige Flüge ins All werden nicht nur Amerikaner als exklusives Vergnügen in Anspruch nehmen, sondern in großer Zahl die Menschen der ganzen Welt; das Vergnügen, von einem Weltraumhotel die Erde aus einer ganz anderen, unvergesslichen Sicht zu sehen.“

Ulrich Walter

NASA-Astronaut und Professor für Luft- und Raumfahrttechnik TU München



Schluss mit den staatlichen Monopolen – das Weltall wird privatisiert! Während die US-Raumfahrtbehörde NASA ihre Shuttles einmottet und ihre Mondbasis- und Marspläne immer tiefer in die Schubladen steckt, entstehen rund um die Welt private Raumflughäfen, von denen aus demnächst nicht Profis, sondern wir allzu Irdischen ins All fliegen werden. Kommerzielle Fluglinien gibt es dafür auch schon genug: Allen voran Virgin Galactic, geleitet vom flamboyanten Briten Richard Branson, der ab nächstem Jahr vom prächtigen Spaceport America [www.spaceport-america.com] in New Mexico/USA aus starten will – mit weiteren Raumflughäfen in Schweden, Abu Dhabi und Russland in der Planung. Alle „Spacelines“ bieten im ersten Schritt den so genannten suborbitalen Flug – zwei Stunden kurz, bis knapp ins Weltall – zu unterschiedlichen Preisen: Was bei Branson 200.000 Dollar kostet, verspricht Space Experience auf der Karibikinsel Curaçao für schlappe 95.000 Dollar.

Später sollen dann Flüge tiefer ins All dazukommen. Die amerikanische Firma Space Adventures plant schon 2015 den Mond zu umrunden und will dafür auch schon das erste Ticket für 150 Millionen Dollar verkauft haben.

Andere bauen an Weltallhotels – aus alten NASA-Treibstofftanks, gebrauchten Sowjet-Modulen oder aufblasbaren Ballons. Zu denen man irgendwann vielleicht mit dem Weltraumfahrstuhl kommt. Den wird 2052, wenn alles klappt, die japanische Bau-firma Obayashi Corp bereitstellen. In einem Schacht aus Kohlenstoffnanoröhren sollen dann jeweils 30 Passagiere binnen einer Woche bis zu 36.000 Kilometer über die Erde reisen. Übrigens: Google baut auch schon an so was.

Alles wieder Pläne von Fantasten? Das Gleiche, was wir uns schon in den 1950ern erträumten? Vielleicht – aber Tom Hanks, Aston Kutcher, Brad Pitt und 450 andere haben bei Branson schon Tickets bestellt – und 20.000 Dollar angezahlt. ■



„GLOBALE SOLIDARITÄT
könnte nur durch einen Druck
von außen herbeigeführt werden...“

Prof. Dr. Thomas Metzinger,
Philosoph, Universität Mainz

▷ S. 74







„Ab 2030 wird man nicht mehr
klar trennen können zwischen
Mensch und Maschine sowie
Realität und virtueller Realität.“

RAY

KEINE ZUKUNFT OHNE

KURZWEIL

„Der Beste im Vorhersagen der Zukunft Künstlicher Intelligenz“
Bill Gates

Der amerikanische Zukunftsforscher Raymond Kurzweil, 64, schluckt täglich 150 Tabletten, denn er möchte zur ersten Generation Mensch gehören, die nicht mehr stirbt. Nach seinen Berechnungen müsste er das knapp schaffen. Kurzweil sagt voraus, dass sich in den nächsten Jahrzehnten durch den technischen Fortschritt wirklich alles für immer ändern wird — wir, die Welt, ja, das Universum.

Nun gehört der Mann zu einem Volk, dem der Fortschrittsglaube praktisch in die Wiege gelegt wurde. Auch während der Recherchen für diese Ausgabe bekamen wir den Eindruck, dass Amerikaner tendenziell an eine schnellere Entwicklung glauben als Deutsche, gerade die, die sie vorantreiben. Es scheint:

Was deutsche Gelehrte in 40 Jahren sehen, erwarten Amerikaner in 10, und während es mancher Experte bei uns für uninteressant bis unseriös hält, überhaupt vor auszuschauen, sehen seine US-Kollegen was das Zeug hält in die Zukunft, in dem Glauben, dass wir eine Revolution aus vielen Revolutionen vor uns haben – in Technik, Informatik, Biochemie. Und wenn sich auf dem Weg in die Zukunft etwas ändern sollte, dann ist das auch kein Problem.

Kurzweil wird von seinen Landsleuten nicht ausgelacht, sondern ernst genommen und in seinen Forschungen unterstützt. Im Silicon Valley hat er gerade die Singularity University gegründet, gefördert von der NASA, Apple und Google. ■

Was
Dr. Ray Kurzweil
erwartet:

2020

Die **Rechenleistung des Gehirns** wird in einem Computer für etwa 1.000 Dollar zu haben sein.

2020er

Nanobots werden unseren Körper füttern und die herkömmliche Ernährung obsolet machen.

Die **virtuelle Welt** wird sich von der „echten“ Realität nicht mehr unterscheiden. Wir werden Erfahrungen anderer Menschen aufgezeichnet oder „live“ erleben können.

2029

Ein Computer besteht den „**Turing-Test**“, so dass man ihn im Gespräch nicht mehr vom Menschen unterscheiden kann.

2030er

Wir können unser **Gehirn auf einen Rechner hochladen** und damit etwa in Maschinen oder anderen Körpern weiterleben.

Unsere Körper bestehen zum größten Teil aus **nicht-biologischem Material**.

2040

Der **Mensch 3.0** hat keine festgelegte körperliche Form mehr und wird seine Erscheinung dank Nano-Technologie verändern können. Unsterblichkeit. Alle Krankheiten sind ausgelöscht.

2045

Singularität. Künstliche Intelligenz wird den Menschen als höchste Spezies ablösen. Maschinen werden so schnell denken, handeln und kommunizieren, dass normale Menschen dem nicht folgen können werden. Die Maschinen werden sich ab jetzt in höchster Geschwindigkeit verbessern. Die Vernichtung des Menschen durch die Maschinen ist unwahrscheinlich [wenn auch nicht unmöglich], weil sich nicht mehr klar zwischen Mensch und Maschine trennen lassen wird.

2045

Die Künstliche Intelligenz der Maschinen wird sich zuerst in unser Sonnensystem und dann in fremde Galaxien erweitern, mit Hilfe sich replizierender Raumschiffe, die Planeten zerlegen und in Computer umwandeln werden. Ehemals „dummes“ Material wie Stein, Staub oder Gas wird schlau und das Universum wird „aufgeweckt“. **Das ganze Universum wird ein riesiger Supercomputer**, mit höchster Intelligenz und Kontrolle, mächtig genug, um die Regeln der Physik zu verändern, zwischen den Dimensionen zu reisen und wahre Unendlichkeit zu schaffen.

AUF DIE FRAGE,

OB GOTT
EXISTIERT.

ANTWORTET KURZWEIL ÜBRIGENS:

„NOCH
NICHT!“

Wo liegt die Zukunft?
Für manche Mediziner ist die Welt
der Zellen, Moleküle und Gene
mindestens so groß und faszinierend
wie die Weiten des Weltalls.
Vor allem Pathologen dringen immer
weiter in unbekannte Areale des
Mikrokosmos vor. Erkrankungen
können sie immer besser erkennen
und bestimmen. Moderne Diagnostik
erlaubt den Blick in Zellen,
auf Moleküle, in Signalwege –
kleinste Bereiche, deren Bedeutungen
sich erst seit wenigen Jahren
zunehmend erschließen.

ZELLEN ALS SCHLÜSSEL

Fünf Fragen an
Prof. Dr. med. Dr. h.c. Manfred Dietel,
Vorsitzender der Deutschen
Gesellschaft für Pathologie.

Werden wir durch den Blick in die kleinsten Einheiten unseres Körpers das Buch des Lebens endlich verstehen?

Manfred Dietel: Nach meiner Auffassung werden wir aufgrund des begrenzten menschlichen Intellekts den Ursprung des Lebens kaum ganz verstehen können, so wie eine Ameise auf ihrem Niveau zwar eine hohe soziale Kompetenz hat, aber dennoch nie Goethe verstanden wird.

Durch die moderne molekularbiologische und -pathologische Forschung werden wir aber die differenzierten Funktionen der Zellbestandteile und deren Interaktionen in den nächsten Jahren noch sehr viel besser verstehen lernen. Diese Erkenntnisse eröffnen uns dann die Möglichkeit, gezielt die Fehlfunktionen zu korrigieren durch die zielgerichtete Therapie.

Schon heute weisen die Pathologen mit ihren diagnostischen Verfahren den Weg zur Behandlung von Krankheiten, zum Beispiel bei Krebs. Wie wird sich dies weiter entwickeln und auf die Erforschung von Medikamenten auswirken?

Dietel: Aufbauend auf dem zukünftig weiter präzisierten Verständnis der Zellfunktionen ergibt sich die Möglichkeit, gezielter in die Prozesse einzugreifen. Um einzelne Dysregulationen diagnostizieren zu können, müssen bestimmte molekulare Veränderungen – etwa Mutationen, überaktivierte Proteine, veränderte Phosphorylierungsmuster und so weiter – mittels sogenannter Biomarker definiert und den einzelnen Krankheiten, insbesondere malignen Tumoren, zugeordnet werden.

Die Hoffnungen flogen in den 1990ern hoch, mittels Genomforschung zahlreiche Krankheiten in den Griff zu bekommen. Doch das Feld ist sehr komplex. Wo stehen wir jetzt?

Dietel: Im letzten Jahrzehnt wurde immer deutlicher, dass insbesondere in der Onkologie die relevanten Biomarker ganz überwiegend nur im Gewebe beziehungsweise den

Zellen verlässlich nachgewiesen werden können. Hieraus leiten sich die Schlüsselrolle und die damit verbundene Verantwortung der Pathologen für die personalisierte Medizin ab.

Um dieser Herausforderung zu entsprechen, wurden in den Forschungslabors der Pathologie die in der molekularen Biologie angewendeten Methoden auf die besonderen Bedingungen des Gewebes, speziell des in Formalin fixierten und in Paraffin eingebette-

ten [FFPE] Gewebes, adaptiert. Darauf aufbauend konnte in Deutschland ein Qualitätssicherungssystem eingeführt werden, das dazu führt, dass in Deutschland mittlerweile über 60 Institute für die molekularen Analysen zertifiziert sind. Übrigens ein weltweit einmaliges System.

Welche Rolle werden Computer und Software spielen? Und wo?

Dietel: Beide spielen schon jetzt eine Schlüs-



Prof. Dr. med. Dr. h. c. Manfred Dietel forscht unter anderem über molekulare Tumorpathologie, Biomarkerevaluation und zielgerichtete Therapien. Er ist Direktor des Instituts für Pathologie an der Berliner Charité und amtiert seit 2007 als Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Pathologie.

„ICH BIN DER FESTEN ÜBERZEUGUNG,
DASS AUCH IN HUNDERT JAHREN DIE

HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

DES GEWEBES DURCH DEN PATHOLOGEN DAS

RÜCKGRAT

VIELER DIAGNOSEN.
SPEZIELL IN DER ONKOLOGIE,
SEIN WIRD.“

Prof. Dr. med. Dr. h. c. Manfred Dietel

selrolle, kein qualifiziertes Experiment, keine klinische Studie kommt heute ohne die speziell dafür entwickelte Hard- und Software aus.

Wichtiger jedoch ist, dass wir mittels komplexer Rechnersysteme und extrem ausgefilterter, integrativer Programme zunehmend in der Lage sind, die einzelnen Funktionen und deren Zusammenspiel — sogenannte Pathways — in den Zellen auf molekularer Ebene zu simulieren. Dies eröffnet ganz neue Erkenntnisse über die zellulären Netzwerke und deren gegenseitige Beeinflussung. Daraus ergeben sich naturgemäß neue therapeutische Ansatzpunkte, die schon heute die Richtung der Medikamentenentwicklungen

prägen. Dieses neue Forschungsgebiet ist mit dem Begriff „Systempathologie“ belegt.

Was prägt den Alltag eines Pathologen in 40 Jahren?

Dietel: Ich bin der festen Überzeugung, dass auch in hundert Jahren die histologische Untersuchung des Gewebes durch den Pathologen das Rückgrat vieler Diagnosen, speziell in der Onkologie, sein wird. Die Methode ist unschlagbar präzise, schnell und kostengünstig.

Das Spektrum der zusätzlich einsetzbaren Methoden wird sich allerdings dramatisch erweitern. Die Analyse des Exoms oder des ganzen Genoms ist schon heute an FFPE-

Gewebe möglich und wird zweifellos in die diagnostische Pathologie Einzug halten. Die weiter verfeinerte Bestimmung des Proteoms oder des Metaboloms wird das methodische Spektrum der Pathologiediagnostik zusätzlich erweitern.

Die Herausforderung für die zukünftige Pathologengeneration besteht unter anderem darin, die Integration aktiv zu gestalten und „klassische“ Morphologie mit modernster Molekularpathologie zu verbinden, um das Hauptziel der Pathologie, „dem Gewebe so viele Informationen zu entreißen wie möglich“, wahr zu machen und diese zum Wohle des Patienten gezielt einzusetzen. ■



Metabolom

Gesamtheit aller kleineren Moleküle (im Gegensatz zu DNA, RNA oder Proteinen) eines Organismus, beziehungsweise eines bestimmten Gewebes eines Organismus.

Proteom

Gesamtheit aller Proteine in einem Lebewesen, einer Zelle oder einem Gewebe zu einem bestimmten Zeitpunkt. Es ist im Gegensatz zum Genom (Gesamtheit aller Erbinformationen) hoch dynamisch, da im Zellzyklus ständig Proteine neu synthetisiert und abgebaut werden.

Exom

Alle Exone eines Genoms, also jene 1,5 Prozent des Genoms, in denen die Informationen für sämtliche Eiweiße des Körpers verschlüsselt sind.

SO VIEL KOSTETE DIE ENTSCHLÜSSELUNG DES GENOMS:

1999

225.000.000.000 €

2001

75.000.000 €

2007

750.000 €

2009

75.000 €

2010

4.000 €

2012

750 €

DEUTSCHER MEISTER? WESTFALIA HERNE!

▷ S. 42

Fußball 2052

Wahrscheinlich wissen Sie genau, was
passieren wird, Sie Bundestrainer!
Wir haben trotzdem lieber eine Handvoll
Fußballreporter drüber reden lassen.

Eine Berliner Kneipe
im Frühjahr 2012, 20:52 Uhr

Niels: Bevor wir 40 Jahre nach vorn gucken, wäre es ja interessant, 40 Jahre nach hinten zu schauen. 1972, was hatten wir da?

Alle: Standfußball!!!

Philipp: ... der sich kontinuierlich entwickelt hat. Das beste Beispiel für Evolution: Survival of the Fittest! Der statische Fußball, bei dem die meisten Spieler einfach herumstanden, wenn sie den Ball nicht hatten, ist durch den mobileren verdrängt worden. Mannschaften, in denen sich alle bewegten, merkten, dass sie einen Vorteil hatten. Das hat natürlich auch die taktischen Möglichkeiten vergrößert. Aber hat sich das Spiel in seinen Grundsätzen verändert? Ich glaube nicht.

Kamilla: Ja, auch Bremens Trainer Thomas Schaaf hat uns gesagt: „Taktisch ist in den letzten Jahren nicht viel passiert, und ich glaub auch, dass in der Zukunft nicht viel passieren wird.“

Niels: Na da wollen wir mal nicht so konservativ sein wie Herr Schaaf. Einige hier am Tisch haben noch nicht einmal so lange gelebt, wie wir vorausschauen wollen. Die technische Entwicklung, die Wissenschaft, die Medizin wird sich doch extrem potenzieren. Was heute 10 Jahre an Entwicklung sind, waren früher 40. Das hieße, wir schauen nach bisherigen Maßstäben 160 Jahre voraus.

Kamilla: Aber trotzdem gibt es ja Grenzen, etwa in der menschlichen Anatomie. Ich glaube, noch athletischer beispielsweise können die Spieler gar nicht mehr sein, und deswegen wird das Spiel auch nicht sehr viel schneller werden.

Steffen: Da bin ich mir nicht sicher. Als die Leute 1988 Ben Johnson haben laufen sehen, da hat keiner gedacht, dass es Usain Bolt geben könnte, der das noch mal pulverisiert. Menschen glauben nicht an die Zukunft, bis sie da ist.

Kamilla: Es wird niemals jemanden geben, der in 6 Sekunden 100 Meter läuft, never ever!

Steffen: Warum nicht?

Kamilla: Weil es einfach nicht geht.

Niels: Das Schöne ist ja, dass wir über Fußball und nicht über Leichtathletik reden und nicht über 9 oder 10 Sekunden, sondern über 90 Minuten. Da gibt es schon Faktoren, gerade in der Athletik, die noch lange nicht ausgereizt sind. Trainingsmethodik, Physiologie, Psychologie, Ernährung — die heutige Generation Fußballer ist doch die erste, die einigermaßen professionell betreut wird. Und das geht noch viel besser. Oder wenn ich mir vorstelle, welche Entwicklung die Medizin nehmen wird ...

Steffen: In 40 Jahren wird z. B. ein Kreuzbandriss, da bin ich

hundertprozentig sicher, in einem Tag ausgeheilt sein. Das ist dann überhaupt keine relevante Verletzung mehr. Die Bänder oder Sehnen werden mit einer Lösung oder mit Bakterien behandelt, die Zellen ungleich schneller regenerieren lassen. Das wird in einem Tag weg sein. Das, was heute das Karriereende ist, ist morgen lachhaft.

Philipp: Außerdem wird man sich immer mehr schützen. Seit ein paar Jahren tragen die Spieler Helme und Masken nach Verletzungen. In Zukunft wird man die präventiv tragen.

Henning: Mit allen diesen superfitten Spielern gibt es dann natürlich immer mehr Möglichkeiten, ein Team so zu formen, dass es zuverlässig wie ein Organismus funktioniert. In dem es zwar weiterhin geniale Spieler und Passgeber geben wird, das aber gewinnt, weil jeder Pass, auch der 195., noch seinen Abnehmer findet.

Kamilla: Also alles wird schneller und perfekter und damit langweiliger.

Niels: Warum?

Kamilla: Wenn es immer mehr auf die Maschine Mannschaft ankommt, werden die Typen unwichtiger. 2052 werden wir einen Einheitsbrei haben von sehr jungen Männern, die vorbildliche Spieler sind, technisch alles können, aber das war's dann auch.

Vor 40 Jahren waren die Stars genial und als Typen interessant, aber Cruyff und Sócrates waren zu autark und würden heute von dem Team-Uhrwerk eines Drittligisten an die Wand gespielt werden.

Henning: Ja, wahrscheinlich sind wir heute Zeugen der letzten Zuckungen des Konzepts Individuum, um heute Star zu sein reicht ja auch schon gegeltes Haar und gut in Unterwäsche aussehen. Schon sind einige der besten Mannschaften ganz ohne Stars. Und das ist die Zukunft!

Niels: Würde das aber nicht bedeuten, dass der Fußball sich selbst abschafft? Die Kids und Fans brauchen doch Typen. Wenn die sich kaum noch unterscheiden, würde das doch bedeuten, dass niemand mehr zum Nacheifern da wäre und der Fußball nicht mehr interessant wäre.

Henning: Quatsch, dass es weniger Typen gibt, hat doch der Popularität des Fußballs nicht geschadet. Alle lieben ihn. Die Stadien sind voll.

Niels: Noch.

Henning: Ich glaub, das wird so bleiben, weil es in der Natur des Menschen liegt, sich in Gruppen zusammenzufinden. Ich beispielsweise halte zu Dortmund und Deutschland, das ist aber

eigentlich austauschbar. Es geht darum, zu etwas zu gehören, und im Grunde genommen ist ja der Fußball mit seinen Fans die friedliche Version des Krieges. Da hauen sich welche gegenseitig auf die Nase, und draußen sind die Zuschauer, die sich als Teil der Show sehen. Diese Stellvertreternummer wird in einer engeren Welt immer bedeutender werden.

Steffen: Ich glaube auch, dass die kulturelle Wertschätzung des Fußballs in den nächsten Jahrzehnten noch weiter steigen wird. Und damit wird natürlich noch mehr Geld reinfießen. Schon 2011 wurden 2,2 Milliarden für alle Spielertransfers auf der ganzen Welt ausgegeben. Ich bin übrigens erstaunt, wie wenig Geld bisher im Fußball ist, im Vergleich zur Kunst- oder Musikszene zu wenig.

Philipp: Und das Geld wird die Regeln verändern. Ich wette, dass das Spiel 2052 nicht mehr 90 Minuten lang sein wird, sondern 60 Minuten Nettospielzeit. Da können bei Unterbrechungen Werbespots geschaltet werden.

Steffen: Ich als Fußballfan kann an dem Gedanken sogar was finden. Es macht mich fertig, wenn das Spiel noch 8 Minuten dauert, und du siehst davon nur eine Minute, weil sich eine Mannschaft dauernd hinfallen lässt. Wenn die Nettospielzeit kommt, wird das also nicht nur der Werbung, sondern auch den fairen Teams helfen.

Henning: Apropos Werbung und TV: Die Fernsehtechnik wird sich verändern und damit auch das Spiel. So wie du heute Superzeitlupe und Großeinstellung gewohnt bist und jedes Mal erschreckst, wenn du mal Ausschnitte aus den 70er-Jahren zu sehen bekommst, wo du nicht eine Naheinstellung kriegst. Wir TV-Leute sind doch ausgeflippt, als wir die ersten Spider-Kameras über dem Platz und Chip-Kameras im Tor gesehen haben. Wo wird das erst in 10 oder 40 Jahren sein?

Kamilla: 3D auf jeden Fall.

Philipp: Kameras, die nicht nur oben drüber, sondern zwischen den Spielern rumfliegen. Oder sie sind an ihrer Kleidung oder eben an dem Helm und wir sehen alles aus der Perspektive des Stars. Das Fernsehen wird interaktiver: Du wirst dir aussuchen können, wo deine und was deine Kameraeinstellungen sind.

Henning: Nur – ob das die Zuschauer wollen?

Niels: Klar! Reine Generationsfrage. Wir argumentieren ja als zukünftige Opas und Omas. Schon heute geht uns tierisch auf

den Geist, was Jugendliche oder Kinder interessant finden. Die wollen nicht bedient werden, die wollen das selbst machen.

Kamilla: Zum Beispiel Video Games. Auch diese Branche wird den Fußball verändern. Momentan sind Fußball und Gaming noch zwei Welten. 2052 wird es nach einem echten Spiel gleich ein Game dazu geben ...

Philipp: ... dann kannst du die Situation nachspielen, die dein Spieler nicht zum Tor genutzt hat, und kannst versuchen, es besser zu machen.

Kamilla: Ist aber nichts für mich.

Niels: Okay! Lasst uns lieber überlegen, wer 2050 Weltmeister wird.

Kamilla: Ich sag, der Weltmeister kommt trotz allem Wandel aus Europa. So schnell ändert sich die Fußballwelt nicht. Und wahrscheinlich sind's mal wieder die Deutschen.

Philipp: Nee, ich glaube, so wie heute Weltmeisterschaftsturniere an Länder mit Geld vergeben werden, werden dann auch die Titel an die reichsten Länder gehen. Die werden dann Pässe an Brasilianer verteilen. Ich tippe auf Brunei oder was Ähnliches.

Henning: Ich glaub, es wird ein afrikanisches Land sein.

Philipp: Und woher kommt das Geld?

Henning: Aus aller Welt. Afrika wird Mitte des Jahrhunderts anders dastehen als heute. Es wird an Bedeutung gewinnen und dann können die Afrikaner endlich ihr herausragendes Talent nutzen. Einer von den afrikanischen Leuchttürmen wird's werden. Nigeria würde ich sagen. Oder Südafrika.

Niels: Betrachten wir Entwicklung und Geld, würde ich sagen: China wird's.

Steffen: Brasilien, weil die Fußballkultur da so tief verankert ist.

Kamilla: Und Deutscher Meister?

Philipp: Westfalia Herne, weil die Großen dann in irgendwelchen anderen Ligen spielen.

Steffen: Ja, so wie es früher diese G15 gab, werden im Fußball die größten 15 oder 17 europäischen Clubs 'ne eigene Liga bilden, die nichts mehr mit der nationalen Basis zu tun hat. Dabei wird der FC Bayern sein.

Niels: Stimmt. Der Deutsche Meister wird nicht relevant sein.

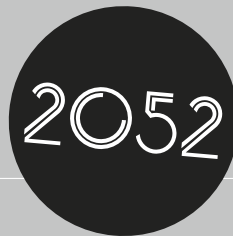
Henning: Ja, im neuen Europa wird es andere Wettbewerbe geben.

Kamilla: Und ich sag Hannover 96.

DIE GRÖSSTEN 15 ODER 17 EUROPÄISCHEN CLUBS WERDEN EINE EIGENE LIGA BILDEN. DIE NICHTS MEHR MIT DER NATIONALEN BASIS ZU TUN HAT.



Philipp, Henning, Niels, Kamilla und Steffen sind freie Journalisten und produzieren seit 2005 „Kick off!“ – das weltweite Fußballmagazin für das Auslandsfernsehen der Deutschen Welle www.dw.de/kickoff



wird FUSSBALL...

...IMMER NOCH AUF
ZWEI TORE GESPIELT
UND DAS SPIEL
DAUERT 90 MINUTEN.

Thorsten Fink

Trainer Hamburger SV

...STATT AUF 2.44 x 7.32
METER NUN AUF 4 x 10
METER-TORE GESPIELT.

Die Bälle werden kleiner, damit mehr Tore fallen. Außerdem gibt es kein Abseits mehr. Bei jeder Spielunterbrechung spielt die Musikkapelle. Jeder Stadionbesucher erhält im Winter eine Heizdecke und im Sommer kommt kühle Luft vom Stadionsdach. Es gibt Gewinnspiele mit attraktiven Preisen. Das einzige Problem ist: Es kommt niemand mehr ins Stadion.

...HOFFENTLICH NOCH
MIT MENSCHEN GESPIELT.

Max Eberl

Sportdirektor Borussia Mönchengladbach

Andreas Rettig

Ex-Manager FC Augsburg /
künftiger DFL-Geschäftsführer

...SICH VON DEN REGELN HER NICHT WESENTLICH VERÄNDERN.

Wenn man von heute an 50 Jahre zurückblickt, dann ist auch nicht viel passiert. Eingeführt wurden in diesem Zeitraum das Auswechseln von Spielern, die gelbe Karte und die veränderte Rückpassregel. Das hatte natürlich auch Einfluss auf das Wesen des Spiels. Was ich für die Zukunft glaube: Es wird Möglichkeiten geben, dass Trainer flexibler wechseln dürfen – so wie es im Handball bereits der Fall ist. Und ich bin überzeugt, dass die technischen Hilfsmittel zur Unterstützung der Schiedsrichterentscheidungen, über deren Für und Wider heute noch leidenschaftlich diskutiert wird, dann gängige Praxis sein werden.

Felix Magath

Trainer und Manager VFL Wolfsburg

...HEUTE SCHON VON BARCELONA GESPIELT.

Torsten Lieberknecht

Trainer Eintracht Braunschweig

...HOFFENTLICH NICHT IN EINER HALLE AUF KUNSTRASEN ZWISCHEN SHRIMPS UND CHAM- PAGNER STATTFINDEN.

Christian Heidel

Manager Mainz 05

„WIR LEBEN BE- REITS IN DER ZU- KUNFT“

Igor Schwarzmann hat einen Think Tank zur digitalen Welt mitbegründet: „Third Wave“ identifiziert digitale Trends und analysiert ihre Folgen.

Vor 20 Jahren haben wir noch mit Wählscheiben telefoniert. Heute besitzt fast jeder ein Handy und ein Leben ohne Internet ist für die meisten nicht mehr denkbar. Haben Sie als digitale Trendberater eine Vorstellung, wie unsere Welt im Jahr 2052 aussehen wird?

Schwarzmann: Das kann bei der rasanten Entwicklung niemand sagen. Vor acht Jahren gab es Facebook noch nicht, heute hat es 850 Millionen Nutzer. Aber ob Facebook in acht Jahren noch existiert? Wer weiß? Im Grunde genommen leben wir ja bereits in der Zukunft, nur ist vieles von dem, was technologisch heute möglich ist, noch nicht bei uns im Alltag angekommen. Wenn Sie einem Menschen in den 1990er-Jahren erzählt hätten, was heute in einem Telefon steckt, hätte er Ihnen nicht geglaubt. Smartphones haben heute eine höhere Rechenleistung als das gesamte Apollo 11-Programm, mit dem die USA 1969 auf den Mond geflogen sind. Alle 18 Monate verdoppeln sich die Rechenleistungen unserer Computer zu einem gleichbleibenden Preis, dadurch werden ungeahnte Dinge möglich.

Zum Beispiel?

Schwarzmann: Zum Beispiel, dass Sie sich mit Ihrem Smartphone permanent mit Ihrer Umgebung und der ganzen Welt vernetzen und mit ihr kommunizieren können. Das wird unsere Welt nachhaltig verändern. Die Verfügbarkeit von Google Map auf jedem Smartphone hat bereits die Art verändert, wie wir uns durch die Stadt bewegen. Wir können uns nicht mehr verlaufen, weil das Gerät uns jederzeit sagt, wo wir sind und auch gleich die besten Restaurants nennt.

Wenn sich niemand mehr verirrt, wird auch nichts mehr durch Zufall entdeckt. Unsere Welt wird so immer planbarer und auf unsere persönlichen Bedürfnisse zugeschnitten — geht da nicht auch etwas verloren, wie der Zauber des Zufalls?

Schwarzmann: Nein, im Gegenteil. Natürlich besitzen wir Instrumente, die es uns ermöglichen, uns gezielter zu bewegen. Aber wir haben gleichzeitig auch Zugang zu so viel mehr Dingen, die wir sonst nicht gesehen hätten. Mein Lieblingswort lautet ‚Serendipity‘: Es bedeutet in etwa, dass wir etwas entdecken, ohne danach gesucht zu haben. Die Auswahl, die durch die digitale Welt

entsteht, ist eine andere als früher — es ist eine neue Art von ‚Serendipity‘. Früher konnte ich glücklich sein, wenn ich ein gutes Café entdeckte, heute kann ich glücklich sein, weil ich auf jeden Fall ein gutes Café entdecke.

Nicht jedem sind diese rasanten Fortschritte geheuer.

Schwarzmann: Es stimmt. Die technologische Entwicklung schreitet viel schneller voran als die gesellschaftliche Anpassung an die Technologie. Problematisch daran ist, dass sich eine kleine neue Elite aus Leuten bildet, die es auszeichnet, dass sie diese Technologien tatsächlich versteht. Deshalb bin ich ein starker Befürworter dafür, dass jeder das Programmieren lernt, um die Logik hinter der Technik zu begreifen und mitreden zu können.

Programmieren lernen wie Rechtschreibung oder Rechnen?

Schwarzmann: Ja genau. Die Geräte von Apple sind so bedienerfreundlich, dass ich mich nicht mehr mit ihnen auseinandersetzen muss. Das ist zwar toll, aber zugleich ein Nachteil, weil ich es eigentlich nicht mehr verstehe. Facebook ist ebenfalls immens gut darin, uns das Denken abzunehmen. Wir müssen uns an nichts mehr erinnern, weil wir es jederzeit nachschlagen können. Zum einen verbessert die Technologie unser Leben immer weiter und die Möglichkeiten, die uns zur Verfügung stehen, sind nahezu unerschöpflich. Zum anderen haben wir uns in eine Abhängigkeit von Technologieunternehmen begeben, die die Welt nach ihrem Bild stricken können. Sie bestimmen, was sie entwickeln, und damit auch die Richtung, in die sich die digitale Welt bewegt.

Welche Neuerung wird unseren Alltag in Zukunft am meisten verändern?

Schwarzmann: Da ist zum einen das so genannte „Internet der Dinge“. Alles wird mit dem Internet verbunden sein und mein Smartphone ist der Rechner, über den die Informationen zusammenlaufen. Ein Beispiel: Ich nehme ein Stück Fleisch aus der Kühltheke im Supermarkt und das fängt an, sich mit mir zu unterhalten. In dem Fleisch steckt ein sogenannter NFC-Chip, ein Near Field Communication-Chip, der mit meinem Smartphone Daten austauscht. Diese Chips sind so günstig, dass es kein Problem ist, sie überall einzusetzen.



Das Stück Fleisch sagt: Du kaufst schon zum dritten Mal diese Woche Fleisch und du hast auch schon Gemüse im Einkaufswagen, planst du vielleicht ein Abendessen? Wenn ich mit ‚Ja‘ antworte, weist das Stück Fleisch mich auf Sonderangebote bei Kartoffeln hin. Dann verbindet sich der Chip mit meinen persönlichen Gesundheitsdaten und teilt mir mit, dass ich eigentlich mehr Gemüse statt Fleisch essen sollte. Zur gleichen Zeit meldet sich der Kühlschrank in meiner Küche und erinnert mich daran, dass das Butterfach leer ist. Und ich setze schon im Supermarkt meine Spülmaschine zuhause in Gang.

Können einem nicht auch der Partner oder Freunde sagen, dass man ungesund isst?

Schwarzmann: Die sind aber nicht objektiv und Menschen sind extreme Gewohnheitstiere und brauchen Feedback, um ihr Verhalten zu ändern. Ich möchte manchmal darauf hingewiesen werden, dass ich zu schlecht esse. Einer meiner Partner bei Third Wave nutzt auf seinem Smartphone eine Applikation mit dem Namen „The Eatery“, mit der er sein Essen fotografiert, dann mit einer anonymen Gruppe teilt und kurz beschreibt. Die anderen bewerten dann auf einer Skala von null bis

Igor Schwarzmann, ist digitaler Trendscout und Analyst sowie Gründer und Geschäftsführer der Berliner Beratungsagentur „Third Wave“.

Mit seinen beiden Partnern ist er weltweit den neusten Entwicklungen in der digitalen Welt auf der Spur und entwickelt daraus Strategien für die Kunden von „Third Wave“.

hundert, wie gesund seine jeweilige Mahlzeit ist. So sammelt jeder in der Gruppe Punkte und am Ende gibt es Wochenüberblicke und Wochenvergleiche. Mancher fängt dann an, Äpfel zu essen, um eine höhere Punktzahl zu erzielen. Man kann sich darüber lustig machen und sagen: Kannst du nicht einfach einen Apfel essen? Aber dann frage ich zurück: Tust du es denn? Disziplin erfordert Energie. Wenn ich also Technologie nutzen kann, um mir Freiraum zu geben für andere Bereiche, warum soll ich das nicht tun? Technologie ist eine

sozialen Einheiten — vielleicht, weil sich so mancher in der Anonymität der globalen digitalen Welt auch ab und an einsam fühlt. Dieser Trend ist ja bereits spürbar, zum Beispiel in der Urban Gardening-Bewegung, in der Menschen sich zusammenschließen und in der Stadt auf Freiflächen Gemüse anbauen. Sie ziehen sich aber nicht aus der Welt der Technik zurück, sondern nutzen sie für ihre eigenen Bedürfnisse, indem sie in diesem Fall im Internet anschauen können, wie Urban Gardening funktioniert, und sich mit anderen Anhängern auf der ganzen Welt austauschen. Also ersetzt das Internet nicht unser eigentliches Leben, sondern ermöglicht uns, Dinge zu tun, die wir sonst nicht getan hätten.

Das widerspricht ja eigentlich der weit verbreiteten Befürchtung, dass wir nur noch vor Computern, Smartphones, iPads sitzen und das wahre Leben an uns vorbeizieht.

Schwarzmann: Diese Furcht ist Ausdruck eines typisch deutschen Technologiepessimismus, dem wir in anderen Ländern auch in Europa gar nicht begegnen. Ich bin fasziniert davon, dass ein Land wie unseres, dessen Wirtschaftskraft ja auf Intelligenz und Innovationsfähigkeit aufbaut, so wenig technikaffin denkt.

Ist es noch eine Option, sich der digitalen Welt ganz zu entziehen?

Schwarzmann: Ich kann nachvollziehen, dass Leute sagen, ich brauche jetzt mal zwei Wochen Pause vom Internet. Aber komplette Verweigerung ist keine Lösung. Selbst wenn 100.000 Leute am Tag ihr Facebook-Konto löschen, wird das bei 850 Millionen Nutzern weltweit keine Auswirkungen haben. Man kann die Zeit nicht aufhalten, wir müssen vielmehr unsere Forderungen und Erwartungen formulieren. Und dazu müssen wir die Technologie zunächst verstehen.

Die Grenzen zwischen der digitalen und der physikalischen Welt werden immer weicher. Es wird immer schwerer zu erkennen, wo die eine Welt endet und die andere aufhört. Dies bedeutet nicht, dass wir irgendwann nur im digitalen Raum leben werden, im Gegenteil. Wir werden das Digitale nur ständig um uns herum im physikalischen Raum haben und dies kann uns womöglich helfen, nicht mehr an große Bildschirme am Arbeitsplatz oder die kleinen Bildschirme in unserer Hand „gefasst“ zu sein. ■

„MEIN LIEBLINGSWORT LAUTET
SERENDIPITY.
 ES BEDEUTET IN ETWA,
 DASS WIR ETWAS ENTDECKEN,
 OHNE DANACH GESUCHT ZU HABEN.“

Helferin. Sie ist wertneutral. Ob sie gut oder schlecht ist, hängt nur von uns selber ab.

Die Sache mit dem Apfel klingt aber so, als würde unsere Welt mit der Digitalisierung auch konformer ...

Schwarzmann: Nicht zwangsläufig. Sie bietet auch ganz neuen Raum für Individualität. Ein Schlagwort in diesem Zusammenhang sind 3D-Printer. Bereits heute können Sie sich eine von ihnen selbst entworfene Brille drucken lassen.

Wie muss man sich das vorstellen?

Schwarzmann: Die 3D-Drucker benutzen eine Art von Kunststoff, die sie in gewisse Formen „gießen können“. Diese Formen kann der Benutzer entweder selbst entwerfen oder er kann auf eine sehr umfangreiche, offen zugängliche Datenbank von bereits erstellten Formen zurückgreifen. Die Community hat in der Hinsicht sehr viele Ähnlichkeiten mit der, die schon Wikipedia groß gemacht hat. Der Flugzeugbauer Boeing druckt bereits wichtige Ersatzteile selbst. 3D-Printer werden dafür sorgen, dass Menschen wieder mehr selber herstellen und sich dem Trend zur Uniformität widersetzen. Damit einher geht die Sehnsucht nach kleineren

Im Jahr 2008 überschritt

DIE ZAHL DER DINGE, DIE MIT DEM INTERNET VERBUNDEN SIND.

die Zahl der Menschen auf unserer Erde.
Schon 2020 werden es 50 Milliarden Dinge sein.

Heute erzeugen

20 DURCHSCHNITTICHE HAUSHALTE

mehr Datenverkehr
als das gesamte Internet im Jahr 2008.

Mit dem Internetprotokoll IPv6 sind heute

340282366920938463463374607431768221456

[340 Sextillionen]

unterschiedliche Internetadressen möglich. Das sind

FÜR JEDES EINZELNE ATOM AUF DIESEM PLANETEN 100 STÜCK.

MOORE'SCHES GESETZ

Intel-Mitbegründer Gordon Moore sagte 1965 voraus, dass sich die Zahl der Transistoren auf einem Chip in der Zukunft alle 18 bis 24 Monate verdoppeln werde. Er hat Recht behalten: Wenn die Transistoren in einem einzigen Mikrochip Menschen wären, entspräche das ...

1971

Intel 4004

... der Besucherzahl eines ausverkauften Konzerts der Berliner Philharmonie

1982

Intel 286er

... der Einwohnerzahl von Würzburg

2002

Intel Pentium III

... der Einwohnerzahl von Tokyo

32

2011

Intel Core i7

... der Einwohnerzahl von China

1300

2 3 C C

1 3 4 C C C

C C C C C C

C C C C C C



werden STÄDTE...

...FREI VON PKW SEIN.
die mit konventionellem Kraftstoff betrieben sind.

Ziel Nummer 1

aus dem „Fahrplan der Europäischen Kommission
zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum“





Stanford_52-10-17_254-4.m8p

„NIEMAND
wird mehr von hochwertiger
Bildung abgeschnitten sein ...“

David Stavens,
Udacity Online-Universität, Palo Alto, USA

▷ S. 10







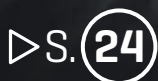
„EINES TAGES
wird man durch endogene Regeneration
möglicherweise Herzen ersetzen können.“

Prof. Frank Emmrich,
Direktor des Translationszentrums
für Regenerative Medizin in Leipzig



„DER FUSSBALL
2052 wird hoffentlich
noch mit Menschen gespielt!“

Max Eberl,
Sportdirektor Borussia Mönchengladbach







„DER CY- BORG IST MÖG- LICH“

Wir haben Alzheimer und Depressionen im Griff.
Blinde können wieder sehen, Lahme wieder gehen.
Gedanken werden zum Motor des Alltags.
Der Hirnforscher Prof. Dr. Christian Elger aus Bonn
über die Zukunft der Neurowissenschaften.

Herr Prof. Elger, wie werden die Hirnforschung und Neurowissenschaften das Leben des Menschen im Jahre 2052 verändert haben?

Christian Elger: Für mich als Mediziner und Hirnforscher ist zunächst eines besonders wichtig: Wir werden bis dahin neurodegenerative Erkrankungen viel besser im Griff haben und vor allem die Alzheimer'sche Erkrankung. Bis 2052 wird es gelungen sein, die Alterung des Gehirns und die Mechanismen zu verstehen, die Nervenzellen untergehen lassen. Mit Medikamenten werden wir das Gehirn schützen und diese Prozesse verzögern, ich schätze um zehn bis 15 Jahre. Damit werden 25 bis 50 Prozent weniger Menschen unter der Demenz leiden. Das wird die soziale und volkswirtschaftliche Katastrophe Alzheimer wesentlich entschärfen. Was das für die Menschen heißt, muss ich nicht ausführen.

Wie sieht es bei Depressionen aus, an denen heute schon Millionen Menschen erkranken?

Elger: Auch dieses Problem werden wir therapeutisch deutlich besser behandeln. Einerseits mit Medikamenten, andererseits durch die Tiefe Hirnstimulation mit Elektroden, die wir ins Gehirn verpflanzen. Dieses Gebiet wird explodieren. Schon in zehn bis 20 Jahren werden wir gerade bei schweren Depressionen einen Durchbruch sehen.

Das setzt voraus, dass man dann weiß, wo man im Gehirn stimulieren muss!

Elger: Ja sicher, um 2050 wird das Verständnis der Hirnfunktionen gewaltig angestiegen sein. Wir werden viel besser als heute wissen, was wo im Gehirn passiert – und wie einzelne neuronale Netzwerke miteinander vernetzt sind. Damit werden wir auch alle möglichen krankheitsbedingten Ausfälle von Hirnleistungen viel besser therapieren, indem wir zielgenau Elektroden einpflanzen und stimulieren, um beispielsweise bei Menschen mit Schlaganfall, bei denen Hirngewebe abgestorben ist, die verlorengegangene Leistung auszugleichen. Wir werden also bestimmte Ausfälle kognitiver Leistungen, wie Sprachstörungen und Gedächtnisleistungen, zumindest zum Teil so kompensieren können, dass der Patient einen Lebensqualitätsgewinn davon hat. Noch mehr erwarte ich von Brain-Computer-Interfaces, die wir 2052 ganz sicher in der Routine anwenden. Das sind High-Tech-Geräte, die das Gehirn mit Chips, Rechnern oder anderen Maschinen verbinden können.

Wir handeln dann mit der Kraft der Gedanken?

Elger: Das Gehirn ist unglaublich flexibel. Wir können mit ihm alle möglichen Leistungen durch ganz bestimmte Gedanken und unsere Willenskraft erreichen, indem wir speziell die Nutzung der Brain-Computer-Interfaces antrainieren. Banale Dinge, wie eine Tür zu öffnen. Aber auch komplexe, wie unsere Beine beim Gehen zu bewegen. Bei diesen Gedanken erzeugen die beteiligten Nervenzellen elektrische Potenziale und elektromagnetische Wellen. Beides lässt sich mit Brain-Computer-Interfaces – entweder ins Gehirn implantiert oder an der Hirnoberfläche angebracht – detektieren und nutzen.

Wird es dann wie in der Bibel sein: Gelähmte können wieder gehen?

Elger: Davon gehe ich aus. Schon heute können querschnittsgelähmte Affen lernen, über solche Brain-Computer-Interfaces im Gehirn gedanklich ihre Extremitäten zu steuern. Das Problem ist, dass es um die nach außen führenden Kabel zu Infektionen kommt. Aber in ein paar Jahrzehnten gibt es Miniatur-Systeme, die die Feldpotenziale der aktiven Nervenzellen für die Gedankensteuerung messen. Sie geben ihre Signale mit einer Technik nach außen, die ähnlich wie Bluetooth funktioniert. Über die Wärmeproduktion des Gehirns versorgen sie sich selbst mit Energie. Wir brauchen dann keine Kabel mehr ins Gehirn zu führen. Die Systeme werden in 40 Jahren minimal-invasiv sein. Die Brain-Computer-Interfaces verarbeiten die antrainierten gedanklichen Steuerungssignale und leiten sie an die Muskeln weiter.

Und auch Blinde sehen wieder?

Elger: Ja, solche Dinge werden auch Hören und Sehen betreffen. Man kann sich außerdem vorstellen, dass Blinde nicht mehr über ihre Netzhaut sehen, sondern über ein technisches Sehsystem, das seine Signale ins Gehirn leitet. Und das Gehirn lernt, diese Signale zu einem visuellen Eindruck zu interpretieren. Das Gehirn ist unglaublich plastisch. Egal auf welcher Ebene der natürliche kom-

plexe Seh- oder Hörprozess unterbrochen sein wird: Es wird Lösungen geben.

Können von der Gedankensteuerung auch Gesunde profitieren? Kann ich zum Beispiel 2052 mein iPad – oder was immer es dann geben wird – über meine Gedanken kontrollieren?

Elger: Selbstverständlich. Die Leute werden Programme mit ihren Gedanken bedienen, indem sie ganz bestimmte Hirnregionen aktivieren.

Das heißt, die Menschen tragen dann zum Beispiel Headsets auf dem Kopf, die die Bioelektrizität der beteiligten Nervenzellen empfangen?

Elger: Das wird um 2050 ein gewöhnliches Bild sein. Aber nicht nur Headsets. Ich kann mir auch vorstellen, dass man sehr, sehr kleine Empfänger samt Verstärkern solcher Signale dauerhaft unter die Haut am Schädel verpflanzt. Dann kann ich damit nur durch meine Willenskraft zum Beispiel mein Haus aufschließen und viele andere praktische Dinge privat und bei der Arbeit erledigen.

Wenn das menschliche Gehirn immer mehr mit Technik und Computer verwoben sein wird, wird es dann sogar einen Cyborg geben, so eine Art Mensch-Maschine?

Elger: Ganz sicher. Der Cyborg ist möglich. Wenn nicht in 40, dann in 80 Jahren. Dass wir nicht mehr unterscheiden können, ob gerade die Maschine denkt, die mit meinen Gedanken verknüpft ist, oder ich. Die Computer werden immer leistungsfähiger und lassen sich immer einfacher von uns steuern. Ich glaube, dass manche Leute ihr Gehirn so trainieren können, dass sie über Brain-Computer-Interfaces und ähnliche Technologien an die 1.000 verschiedene Dinge im Alltag steuern können. Der Rechner ist darüber auf das individuelle Gehirn ‚eingeschossen‘ und wird es in diesem Zuge beeinflussen. Und dann weiß der betreffende Mensch wahrscheinlich nicht mehr, ob er gerade selbst denkt oder der Rechner für ihn.

Ein Horror-Szenario?

Elger: Nein, das erleichtert das Leben der Leute eher. Dann läuft zum Beispiel ein Teil der Arbeit im



Der Begriff **Cyborg** bezeichnet ein Mischwesen aus lebendigem Organismus und Maschine. Zumeist werden damit Menschen beschrieben, deren Körper dauerhaft durch künstliche Bauteile ergänzt werden. Der Name ist ein Akronym und leitet sich vom englischen „cybernetic organism“ ab. Menschen mit technischen Implantaten wie Herzschrittmachern oder komplexen Prothesen sind dem Begriff nach bereits Cyborgs. Ungefähr 10 Prozent der aktuellen Bevölkerung der USA sind vermutlich im technischen Sinn „Cyborgs“.

„ICH WERDE NICHT MEHR
ÜNTERSCHIEDEN KÖNNEN.

OB GERADE
DIE MASCHINE
DENKT.

DIE MIT MEINEN GEDANKEN
VERKNÜPFT IST.

ODER ICH.“

Prof. Dr. Christian Elger

„ÜBER DIE WÄRMEPRODUKTION DES GEHIRNS VERSORGEN SICH BRAIN-COMPUTER- INTERFACES SELBST MIT ENERGIE.“

Prof. Dr. Christian Elger

Hintergrund, wenn Sie mit dem Rechner verbunden sind. Völlig unbewusst, nur durch unsere Absicht gelenkt, eine bestimmte Aufgabe zu erledigen. Man kann das noch weiter denken: Ein Roboter, der kranke oder senile Menschen pflegt, könnte mit frischen Brötchen kommen, sobald sie Hunger haben und beabsichtigen, etwas zu essen.

Meinen Sie, dass sich auch das Ich-Gefühl auf Maschinen übertragen lässt?

Elger: Das kann ich mir nicht vorstellen, nicht in 40 Jahren.

Aber manche behaupten sogar, dass man eines Tages komplette Gedankenwelten in Funksignale verschlüsseln und auf andere Menschen oder Maschinen übertragen kann.

Elger: Für mich ist das Utopie. Sie müssen sich klar machen: Wir reden von 100 Milliarden Nervenzellen im menschlichen Gehirn, die miteinander kommunizieren und deren gesamte Aktivität sich in jeder Sekunde verändert! Man kann in 40 Jahren keine

ganzen Hirninhalte etwa von genialen Musikern, Künstlern, Schriftstellern oder Wissenschaftlern kopieren. Dass wir dann aber so simple Informationen wie „Achtung!“ per Gedankenübertragung an unsere Mitmenschen weitergeben, glaube ich schon, Dinge „gröberer“ Natur also.

Der amerikanische Physiker Freeman Dyson hat die Vision, dass wir durch mikroskopische Funktransmitter und -empfänger Gefühle und Gedanken anderer Wesen empfangen werden. Dass wir also das Gefühl erleben, als Vogel zu fliegen oder als Wolf im Rudel zu jagen. Werde ich 2052 die Emotionswelt meines Hundes erfahren?

Elger (lacht): Eher nicht. Da wird es immer noch besser sein, auf den Schwanz des Hundes zu gucken. Das ist ein feinerer Indikator.

Und was ist mit der menschlichen Intelligenz?

Elger: Die wird sich optimieren lassen. Wir werden verstanden haben, wie intelligente Gehirne ihr Potenzial nutzen, um bestimmte Leistungen zu

▷ S. (70)

bringen und warum andere Gehirne weniger dazu in der Lage sind. Dann wird es Programme geben, mit denen wir Menschen mit weniger leistungsfähigen Gehirnen auf Effektivität trainieren.

Können wir dann auch weniger schlaue Kinder in der Schule zu kleinen Einsteins machen, vielleicht sogar mit Mitteln der Chemie?

Elger: Wenn wir bis dahin rauskriegen sollten, welche Eiweißstoffe im Gehirn gezielt Information chemisch speichern, dann halte ich es für möglich, das Lernen auf diese Weise zu optimieren. Wir können aber wiederum Elektroden ins Belohnungssystem einbringen. Das ist ein System im Gehirn, das uns natürlicherweise ein gutes Gefühl verschafft, wenn wir bestimmte Dinge tun: Essen, Sex und so weiter. Man könnte über die Elektrode das Belohnungssystem auch dann gezielt aktivieren, wenn Schüler Vokabeln lernen. Andererseits stelle ich mir so eine Art individuelles angepasstes Helmsystem vor, das mit elektromagnetischen Wellen von vier, fünf Seiten die Nervenzellen in bestimmten Hirnregionen fokussiert stimuliert, die fürs Lernen wichtig sind.

Ein Lern-Headset für jedermann?

Elger: Genau so etwas. Ein System, das Spaß beim Lernen fördert. Die Leute lernen dann schneller und mehr. Das wäre ein großer Fortschritt für viele – selbst für Hochbegabte, die aber faul sind. Die kriegen dann mit, dass Leistung etwas Tolles sein kann.

Toll wäre es auch, wenn sich jeder entspannen könnte, wann er will. Sozusagen Entspannung auf Knopfdruck!

Elger: Ja sicher, das wird mit ähnlichen Systemen laufen, die energetisch auf spezifische Hirnregionen einwirken. Solche Dinge werden vergleichsweise einfach sein.

Und dann brauche ich nur noch einen Chip, auf den Neurowissenschaftler Netzwerke menschlicher Nervenzellen gebaut haben, der mir intelligent zum Beispiel die Börsenkurse vorhersagt.

Elger: Da muss ich sie enttäuschen. Nein, nicht in 40 Jahren.



Prof. Dr. Christian Elger ist Direktor der Universitätsklinik für Epileptologie Bonn und Mitbegründer des Center for Economics and Neuroscience [CENs] an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. 2001 rief er mit anderen Neurowissenschaftlern die Initiative „Jahrzehnt des menschlichen Gehirns“ ins Leben.

Computer werden also niemals schlauer sein als der Mensch?

Elger: Doch, das wohl. Schon in zehn, 15 Jahren wird ein Roboter durch eine dichte Menschenmenge gehen, ohne irgendwo anzustoßen. Besser als Menschen. Und diese Entwicklung wird weitergehen. Die werden in ein paar Jahrzehnten die Umwelt besser wahrnehmen können als wir und in vielen Bereichen viel leistungsfähiger sein als wir.

Letzte Frage: Wie wird die Hirnforschung in 40 Jahren das Bild von uns selbst verändert haben?

Elger: Wir werden wahrscheinlich immer mehr Getriebene. Die Entwicklungen werden sich so beschleunigen, dass ein Teil der Menschen auf der Strecke bleibt. Das ist die größte Gefahr, dass wir in Wissende und Unwissende getrennt werden – also Leute, die diese Systeme nutzen, und andere, die sie nicht nutzen können oder wollen. Das könnte die Gesellschaft spalten. Alle Entwicklungen müssen deshalb sorgsam ethisch begleitet werden. ■



wird FLEISCH...

...IN FABRIKEN HERGESTELLT –

schonend für die Umwelt und die Tiere — und es wird von konstanter Qualität sein. Fleisch direkt von Tieren wird es dann nur noch auf dem Schwarzmarkt geben, serviert in obskuren ländlichen, aber sehr angesagten Restaurants.

Mark Post

Professor für Physiologie
an der Universität Maastricht



Die erste Schweinefrikadelle möchte Mark Post noch in diesem Jahr herstellen. Im nächsten steht dann Beefburger auf dem Menü. Gezüchtet aus tierischen Muskelstammzellen, die, gut trainiert und mit fetalem Serum gefüttert, zu muskelähnlichen Gewebestreifen heranwachsen.

„Igitt! Fleisch aus dem Labor“, denken Sie bestimmt. Doch haben Sie sich mal überlegt, wie igitt die Alternative noch werden kann? Schon heute sind Schlacht-

tierhintern für mehr Emissionen verantwortlich als Autos. Das wird schlimmer, nicht nur weil die Menschheit, sondern weil auch der globale Wohlstand wächst und damit die globale Fleischnachfrage. Nach Prognose der Vereinten Nationen werden wir 2052 doppelt so viel Fleisch verzehren. Des Laborburgers größte Chance: Er wird weniger kosten. Nur der erste wird mit ca. 250.000 Euro Entwicklungskosten wohl der teuerste Klops der Geschichte werden —

bezahlt von einem unbekannten Philanthropen. Ein kleines Problem ist momentan noch der Geschmack. „Nachhaltig, aber langweilig“ nennt ihn Professor Post — noch wisse man nicht genau, was den Geschmack von Rind, Lamm, Schwein macht. Doch wenn das gelöst ist, werden sich plötzlich ganz neue Geschmackswelten eröffnen. Warum beispielsweise noch auf gefährdete Tierarten Rücksicht nehmen? Pandaburger jemand? ■



wird WERBUNG...

...NICHT MEHR NERVEN.

Hoch gesprungen, klar. Aber sicher ist, dass die Kommunikation zwischen Marke und Verbraucher keine Einbahnstraße mehr sein wird. Der Verbraucher wird endgültig selbst entscheiden, ob er sich auf etwas einlassen will. Somit ist die große Frage nicht mehr: Was will ich dir erzählen? Sondern: was habe ich und wie kann ich es aufbereiten, dass du es aufnimmst und damit interagierst? Wer jetzt denkt, das müsste doch schon lange so sein, dem sei ein heutiger Werbeblock in voller Länge empfohlen. Ich freu mich auf 2052.

Till Eckel

Kreativchef der Werbeagentur „Jung von Matt“



Dr. Lindita Arapi [39]
Journalistin
aus Albanien



Rim Najmi [25]
Journalistin
aus Marokko



Carl Cullas [43]
Journalist,
geboren in Tadschikistan,
aufgewachsen in Venezuela



Florent Kossivi Tiassou [34]
Journalist
aus Togo



Tian Miao [30]
Journalistin
aus China

MEHR WÄLDER UND BLUMEN

Mit welchen Hoffnungen blickt eine Chinesin in das Jahr 2052, mit welchen ein Afrikaner oder Südamerikaner? „Zwei“ hat fünf internationale Journalisten nach ihren persönlichen Einschätzungen und Wünschen für die ferne Zukunft befragt.

Was werden die beherrschenden Themen und großen Herausforderungen im Jahr 2052 sein?

Florent Kossivi Tiassou: Der Klimawandel sowie die Frage, wie man dessen Auswirkungen vor allem in den Entwicklungsländern mindern kann. Außerdem stehen wir vor großen demografischen Herausforderungen und der Frage, wer die natürlichen Ressourcen kontrollieren wird.

Tian Miao: Im Jahr 2052 wird sich die Menschheit vor allem mit dem Thema Überbevölkerung beschäftigen müssen. Die Suche nach genügend Nahrungsmitteln und sauberen erneuerbaren Energien geht weiter. Die Nachteile der Atomkraftnutzung bekommt man immer mehr und überall zu spüren. Religionen werden auch ein wichtiges Thema in der Öffentlichkeit sein. Die größte Herausforderung wird sein, wie Menschen miteinander und in Balance mit der Natur umgehen sollen.

Dr. Lindita Arapi: Unsere Welt wird globaler und die damit einhergehenden Probleme werden nicht nur die öffentliche Debatte beherrschen, sondern auch unseren Alltag. Die Kluft zwischen reichen und armen Ländern wird die Wellen der Emigration verstärken. Die gerechte Verteilung der Ressourcen dieses ausgebeuteten Planeten wird eine der größten Herausforderungen der Menschheit darstellen.

Rim Najmi: Viele politische Themen von heute werden auch 2052 wichtig sein, etwa Grenzprobleme zwischen Ländern, Verteilungskonflikte, die Gegensätze zwischen Arm und Reich und natürlich auch die Umweltprobleme. 40 Jahre sind vielleicht doch zu wenig, um all dies in den Griff zu bekommen. Die Konflikte über die knappe Ressource Wasser könnten sogar noch zunehmen.

Carl Cullas: Die Spannungen zwischen den USA, China, Indien, Brasilien und Russland werden das Jahrzehnt prägen. Die Energieressourcen werden immer knapper und zwingen zum Gegensteuern. Weltweit ist ein übergreifendes Kommunikationsnetz entstanden. Und auf dem Mond wurde eine Kolonie gegründet.

Was wird Ihr Heimatland und die Welt bis 2052 am meisten verändern?

Florent Kossivi Tiassou: Der Klimawandel wird ausgeprägter und spürbarer sein, wenn heute nichts unternommen wird. Arme Länder bekommen durch das rasche Bevölkerungswachstum demografische Probleme, reiche Länder durch die alternde Bevölkerung. Natürliche Ressourcen wie Brennstoffe und Erze werden bei unverändertem Verbrauch im Jahr 2052 aufgebraucht sein. Gleichzeitig wird der Demokratisierungsprozess in Afrika vorangetrieben.

Tian Miao: Mit der wachsenden politischen Freiheit wird sich auch die Mentalität der Chinesen ändern. Die Denkweise der Chinesen wird vielfältiger und toleranter werden.

Dr. Lindita Arapi: Mein Heimatland Albanien ist auf dem besten Wege, sich die positiven europäischen Errungenschaften zu eigen zu machen. Heute befindet es sich immer noch in einem kleinlichen Kampf mit sich selbst. Das gehört auch zum Reifungsprozess der Demokratie. Ich erlaube mir die optimistische Ansicht, dass im Jahr 2052 Albanien ein würdiges EU-Mitglied sein wird.

Rim Najmi: Das Hauptproblem in Marokko wird wohl die Bevölkerungsentwicklung bleiben. Derzeit leiden wir darunter, dass es viel zu viele junge Leute ohne Jobs gibt. Das führt zu großer Unzufriedenheit und vielen sozialen Problemen. In vierzig Jahren werden das alles ältere Menschen sein, dann stellt sich das Problem anders herum.

Carl Cullas: In meinen Heimatländern Venezuela und Russland hat der steigende durchschnittliche Wohlstand die Gesellschaften im Laufe der Jahre stark verändert. Der technologische Fortschritt hat sich auf fast allen Ebenen durchgesetzt. Und auch der Klimawandel hat erhebliche Konsequenzen für beide Länder gehabt.

Werden sich die politischen Machtachsen verschieben?
Wie wird unsere Weltordnung aussehen?

Florent Kossivi Tiassou: Die heutigen Schwellenländer werden im Jahr 2052 die Welt lenken. Ich denke auch, dass die Rolle der Zivilgesellschaft wachsen wird. Die jüngere Generation von Politikern wird näher an der Bevölkerung sein.

Tian Miao: China wird demokratischer und enger mit dem Rest der Welt verbunden sein. Die zentrale Regierung wird nicht mehr so mächtig sein wie heute und die unterschiedlichen Regionen innerhalb des Landes werden mehr Autonomie-rechte bekommen.

Dr. Lindita Arapi: Ich denke, dass die Machtachsen schon jetzt in Bewegung sind. Die neuen „Tigerstaaten“ wie China werden immer bedeutender und die „altehrwürdigen“ Mächte wie die USA müssen damit klarkommen. Brasilien, Indien und die arabische Welt drängen ebenfalls nach vorne. Es spricht nichts dagegen, die Weltordnung im Jahr 2052 noch pluralistischer zu machen – so lange die neuen Mächte friedliche Lösungen für die globalen Probleme bieten. Was mich pessimistisch stimmt ist Europa. Unser gutes altes Europa zeigt sich nicht stark genug, um die europäische Zivilisationsvorstellung in die Welt zu exportieren. Ob die Welt im Jahr 2052 europäischer werden wird, ist für mich daher fraglich.

Rim Najmi: Ich glaube nicht, dass sie sich grundlegend verschieben. 40 Jahre sind viel Zeit für einen Menschen, doch für die Weltgeschichte ist es nur ein Augenblick. Zum Beispiel rechne ich nicht mit großen politischen Veränderungen in den westlichen Ländern. Ich glaube auch nicht unbedingt, dass Europa und die USA in dieser Zeit schwächer werden. Aber infolge des arabischen Frühlings werden der Nahe Osten und Nordafrika 2052 insgesamt sicher ganz anders aussehen. Leider könnte sich dabei auch manches zum Schlechteren entwickeln, zum Beispiel was religiöse und ethnische Konflikte betrifft.

Carl Cullas: China und Indien werden auch durch ihr Bevölkerungswachstum stark an Gewicht gewinnen, während zugleich die USA und Europa sehr stark an Bedeutung verlieren werden.

„DIE JÜNGERE
GENERATION
VON
POLITIKERN
WIRD NÄHER AN DER
BEVÖLKERUNG
SEIN.“

Was wünschen Sie sich persönlich für Ihr Heimatland und Ihren Kontinent für das Jahr 2052?

Florent Kossivi Tiassou: Ich wünsche mir für mein Land die Festigung eines demokratischen Staates mit Einbeziehung der Zivilgesellschaft, ein Land, das die Umwelt und vor allem eine nachhaltige Entwicklung achtet. Und schließlich, dass mein Land bis dahin die Millenniumsziele für Entwicklung erreichen wird, was sicherlich nicht wie geplant im Jahre 2015 der Fall sein wird.

Tian Miao: Ich wünsche mir, dass China bis dahin ein besseres Land sein wird, in dem die Menschen glücklicher leben können. Es wird mehr Wälder und Blumen geben und die Menschen müssen sich keine große Sorge um ihre Zukunft machen. Das Gleiche hoffe ich für die Welt.

Dr. Lindita Arapi: Mein Heimatland sehe ich als Teil des europäischen Kontinents und ich wünsche mir ein europäisches Bewusstsein von Dänemark bis Albanien, von Portugal bis nach Polen. Europa kann es sich nicht mehr leisten, in nationalen Denkweisen befangen zu bleiben. Nur mit einem echten europäischen Bewusstsein hat die EU eine Zukunft. Doch daran mangelt es derzeit noch. Wenn der Tag kommt, an dem ein Grieche, ein Deutscher oder ein Franzose sein Wohl mit dem Wohl der anderen Europäer verbindet, haben wir unser gemeinsames Haus Europa errichtet.

Rim Najmi: Ich wünsche mir vor allem Frieden. Und eine wirkliche demokratische Entwicklung. Bisher hat der König in Marokko die größte politische Macht. Ich würde mir wünschen, dass er auch in 40 Jahren eine hervorgehobene Rolle spielt, aber dass die eigentliche Macht dann von den gewählten Repräsentanten des Volkes ausgeht. Also eine konstitutionelle Monarchie, wie es sie zum Beispiel in Großbritannien gibt.

Carl Cullas: Wohlstand und Frieden. ■

DIE MACHT DER

Über die Schwierigkeit, die Zukunft zu erraten

JO

Wenn Menschen über die „Welt von morgen“ sprechen, dann erzählen sie vor allem vom Jetzt. Wenig ist so aussagekräftig über die Gegenwart wie Zukunftsromane oder futuristische Bücher: Sie funktionieren meist nach dem Prinzip: „Mehr vom Jetzt“. So erwarteten die Menschen vor gut 40 Jahren beispielsweise Industriestädte unter dem Meer, Laufbänder für Fußgänger und Siedlungen auf dem Mond. Doch stattdessen kamen PCs für jedermann, die Anschläge des 11. September 2001 und der arabische Frühling.

Niemand hatte damit gerechnet. Zukunftsforscher sprechen von so genannten „Wildcards“, um solche Ereignisse zu fassen – den Jokern der Geschichte. Sie scheinen dem „normalen Gang“ der Dinge entgegenzulaufen, bringen Unvorstellbares in die Welt und haben große Folgen. Der 11. September war so eine Wildcard und Fukushima, aber auch positive Dinge wie die Erfindung des Rades, die Entdeckung des Penicillins oder der Hinweis auf einen Wirkmechanis-

mus gegen Erektionsstörungen im Zuge der Erforschung eines Medikaments gegen die koronare Herzkrankheit.

Der Statistiker und Philosoph Nassim Taleb hat in diesem Zusammenhang den Begriff „Schwarzer Schwan“ geprägt: Bevor die Europäer ihren Fuß erstmals nach Australien setzten, waren schwarze Schwäne nicht vorstellbar. Erst als der holländische Entdeckungsreisende Willem de Vlamingh 1697 darüber berichtete, wurden sie Teil unserer Welt. Da „Schwarze Schwäne“ jenseits unseres Vorstellungsvermögens liegen, kann man solche Ereignisse auch niemals vorhersagen.

Die Wildcardforschung versucht indes, ein paar Pflöcke in die Zukunft zu schlagen: „Was könnte Sie überraschen?“, ist eine klassische Ausgangsfrage, mit der sie versucht, dem Jetzt zu entrinnen und Zukunftsszenarien zu entwickeln. Zukunftsforschung heißt nicht nur, Bekanntes zu extrapolieren. Es gilt, sich dem Udenkbaren zu nähern. ■

ORAKEL

Delphi war das bekannteste antike Orakel der griechischen Welt. Im Trancezustand beantwortete die Pythia, eine Priesterin, die Fragen der Ratsuchenden. Die Sprüche der Pythia waren allerdings oft so dunkel und vieldeutig, dass ein Heer von Priestern sie erst übersetzen mussten. Missverständnisse waren daher an der Tagesordnung. Die berühmteste Missdeutung unterlief angeblich dem lydischen König Krösus. Er wollte wissen, ob sein geplanter Krieg gegen die Perser erfolgreich sein würde. Das Orakel soll geantwortet haben: „Wenn Krösus den Halys überschreitet, wird er ein großes Reich zerstören.“ Krösus bezog diese Weissagung auf das Perserreich, es war aber sein eigenes Reich, das fiel.

iDelphi | Die EU-Datenbank iKnow trägt Ereignisse zusammen, die das Zeug zur Wildcard (siehe oben) haben: Dabei geht es um überraschende und unerwartete Vorgänge „mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit, aber großen Auswirkungen“. Was wäre, wenn das Internet global zusammenbricht und nicht mehr hochgefahren werden kann? Wenn Chinas Gesellschaftsordnung mit der kommunistischen Partei kollabiert? Oder in Europa sämtliche Väter Elternzeit nehmen? Die Datenbank umfasst an die 500 Einträge und wird weiter ergänzt. Wenn Sie erahnen, was die Welt aus den Angeln hebt, dann lassen Sie es die Menschen wissen:

<http://wiwe.iknowfutures.eu>

HERR PROF. EMMRICH. WERDEN WIR 2052 ORGANE AUS KÖRPEREIGENEN ZELLEN NACHBESTELLEN?

▷ S. 40



Prof. Dr. Frank Emmrich
ist Direktor des Translations-
zentrums für Regenerative
Medizin [TRM] in Leipzig
und Mitglied des Deutschen
Ethikrates.

„Ja, wir werden auch ganze Organe ersetzen können. Viele Tierexperimente weisen darauf hin, dass man bestimmte röhrenförmige Organe oder Hohlorgane wie Blutgefäße oder die Harnblase ersetzen kann durch Gerüste, die dann mit körpereigenen Zellen besiedelt werden; Menschen sind schon solche Luftröhren eingesetzt worden, aber es ist noch ein weiter Weg, bis das zur Routine geworden ist. In 10 bis 15 Jahren könnten wir dies erreicht haben.“

Schon jetzt werden im Rahmen von klinischen Studien Herzklappen eingesetzt, die auf solchen mit körpereigenen Zellen besiedelten Gerüsten basieren. Bei ganzen Herzen gibt es auch schon Ansätze, allerdings erst in sehr kleinen Dimensionen bei Nagetieren. Ob dies übertragbar ist, wird sicher in den nächsten zehn Jahren untersucht werden, dann kann man verlässlichere Prognosen abgeben. Ich halte es aber nicht für unmöglich, dass man eines Tages auf diese Weise ein Herz oder eine ganze

Leber wird ersetzen können. Am schwierigsten dürfte es bei der Niere sein, weil sie in bestimmten Partien so viele unterschiedliche Funktionen verbindet.

Trotzdem ist die endogene Regeneration eine der großen Zukunftsverheißungen der Medizin. Sie findet eben nicht nur — wie es in alten Lehrbüchern oft heißt — während der frühkindlichen Entwicklung statt, sondern kann bis ins Alter in den Stammzellennischen von Organen und Geweben mobilisiert werden. Wenn wir noch besser verstehen, welche molekularen Signale notwendig sind, um diese Reparaturkapazitäten anzuregen, haben wir eine ganz große Möglichkeit, sehr schonend und auch noch im hohen Alter zu therapieren. Ich könnte mir zum Beispiel vorstellen, dass man schon in 15 Jahren weiß, wie man Zellen der Bauchspeicheldrüse zu Inselzellen umprogrammiert, damit sie Insulin produzieren. Das könnte dann ein neues Behandlungsangebot beim Diabetes mellitus Typ 2 sein,

zumindest eine Teillösung halte ich bis dahin für realistisch.

Ein anderer Bereich, sozusagen der Klassiker der regenerativen Medizin, ist die Stammzellentransplantation, wie man sie seit Jahrzehnten zur Behandlung von Leukämien und Lymphomen anwendet. Es besteht eine gewisse Hoffnung, dass zumindest einige Krebsarten, die man mit klassischen Chemotherapeutika nur schwer in den Griff bekommt, besser durch die Stimulierung des Immunsystems mit speziell gezüchteten Zellen bekämpft werden können.

Faszinierend ist die Vision, Ersatzorgane in 3-D-Printern auszudrucken. Als eine Art Gewebepflaster zum Beispiel für die Wand einer Harnblase oder für einen Herzmuskel kann ich mir das in vielleicht zwanzig Jahren vorstellen. Ob ein solches System verschiedene Zelltypen funktionell verbinden kann, das muss sich erst in den zukünftigen Experimenten zeigen.“ ■



wird CHIRURGIE...

...UNSICHTBAR SEIN.

Chirurgen werden durch winzige Öffnungen in den Körper eindringen, mit Hilfe kleinster Robotertechnologien, die es ihnen ermöglichen werden präzise zur Stelle des Tumors oder der Krankheit zu navigieren. Niemand wird mehr Operationsnarben haben und so wird niemand mehr seine medizinische Biografie auf dem Körper tragen.

Dr. Catherine Mohr

Ingenieurin, Erfinderin, Ärztin, Stanford/USA

HERR DOLSTEN.

WO SIEHT PFIZER DIE MEDIZIN 2052?

„In vierzig Jahren – da erhoffe ich mir, dass neue Präzisionsmedizin aus der Pfizer-Forschung herausragende Behandlungserfolge für Patienten ermöglicht hat und weiter ermöglichen wird. Ich stelle mir eine Welt vor, in der es uns mit Hilfe elektronischer Krankenakten und durch eine enge Verzahnung von molekularbiologischen und klinischen Daten gelingen wird, Krankheiten ihre Geheimnisse zu entreißen und maßgerechte Therapien zu ermöglichen für Patienten mit gleichen genotypischen und phänotypischen Eigenschaften. So werden wir Therapien und Impfstoffen den Weg bereitet haben, die das Gesicht der Medizin von Grund auf verändern können. Die Menschen werden wohl länger leben und hoffentlich auch aktiver am Leben teilhaben. Sie werden in der Lage sein, Dinge zu tun, die uns bisher nicht möglich erscheinen.“

In der heutigen Medizin ist der Großteil der Behandlungsansätze reaktiv. Ich bin davon überzeugt, dass sich dies ändern wird. Wir werden in den kommenden Jahrzehnten deutlich mehr Prävention sehen. Denn die Menschen werden viel leichter Zugang zu Daten und Informationen haben, die das Interesse am eigenen Gesundheitsstatus und Behandlungsmöglichkeiten sicherlich stärken werden. Statt Krankheit werden Wohlbefinden und Lebensqualität in den Fokus rücken. Dieser Trend wird weiter anhalten.

Eine höhere Lebenserwartung und bessere kurative Therapien können jedoch auch dazu führen, dass Krankheiten neu oder zunehmend auftreten. Nach unserem heutigen Erkenntnisstand wären dies zum Beispiel chronisch zu behandelnde Erkrankungen und Krankheiten im Zusammenhang mit zellulärer Seneszenz, also mit Zellen, die sich nicht mehr teilen. Ein Schwerpunkt zukünftiger Forschungen könnte die Frage sein, wie wir eine aktivere Lebensweise ermöglichen und gleichzeitig Belastungen für den Körper verringern können.

Im Jahr 2052 hat wahrscheinlich jeder Mensch die Möglichkeit, schon früh in seinem Leben das eigene Genom sequenzieren zu lassen. Je nach den individuellen Risikofaktoren, die sich dabei zeigen, könnte er sich zusätzliche molekulargenetische Profile erstellen lassen, beispielsweise metabolomische oder epigenetische Analysen. Für uns bedeutet dies, dass wir Antworten auf neue Fragen finden müssen: Wie können wir Risikofaktoren bereits in den frühesten Lebensabschnitten diagnostizieren? Zu welchem Zeitpunkt im Leben wäre ein Profiling angebracht? Wie lassen sich Aspekte, die für unser Wohlergehen wichtig sind, im täglichen Leben präziser im Auge behalten? Und wie können wir all dieses Wissen nutzen, um optimal zu bestimmen, ob und wann eine Behandlung erfolgen sollte?“ ■



Mikael Dolsten leitet die weltweite Forschung und Entwicklung von Pfizer



Ruth McKernan ist die wissenschaftliche Leiterin des Pfizer-Forschungszentrums Neusentis in Cambrige in Großbritannien. Neusentis forscht in den Gebieten Schmerz, Sinnesstörungen, Regenerative Medizin sowie Epigenetik.

FRAU MCKERNAN.

LEIDEN DIE MENSCHEN 2052 NOCH UNTER SCHMERZEN?

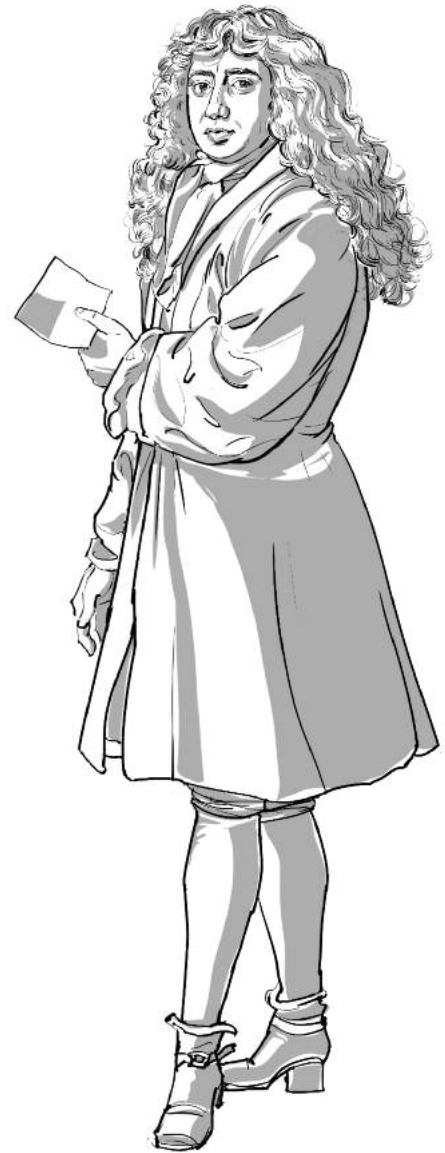
„Z weifelsohne werden wir 2052 noch Schmerzen haben, aber hoffentlich keine unnötigen mehr. Wir hoffen auf einige neue Analgetika in unserem Portfolio, um Schmerzen verschiedenster Arten zu behandeln. Den Schmerz an sich zu besiegen, wäre kein erstrebenswertes Ziel. Es gibt zum Beispiel Menschen, die durch eine genetische Mutation keinen Schmerz empfinden. Keine gute Sache: Sie merken nicht, wenn sie sich verletzen und fügen sich damit viel Schaden zu.

Wir hoffen aber, bis 2052 unnötige Schmerzen in den Griff zu bekommen, etwa chronische Rückenleiden, Schmerzen bei Rheumatoider Arthritis oder auch Schmerzen durch Krebs, Operationen und Traumatisierungen. Wir werden riesige Fortschritte durch die Biophysik, Genetik und Stammzellenforschung gemacht haben. So wird uns etwa die Biophysik erlauben, wie nie zuvor extrem präzise Messungen an Nervenzellen vorzunehmen. Entsprechend minutiös können wir unsere Medikamente ausrichten. Dank der weit fortgeschrittenen Stammzellenforschung können wir schon heute aus Blutzellen zunächst Stammzellen und hieraus wiederum sensorische Nervenzellen herstellen. Mit Hilfe dieser Technik können wir Wirkstoffkandidaten mit größerer Vorhersehbarkeit erproben. Nicht zuletzt wird das bessere Verständnis der genetischen Grundlagen von Schmerz-

krankungen die Therapien bis 2052 sehr verbessert haben – wir können dann möglicherweise vorhersagen, welches Analgetikum bei welcher genetischen Disposition eines Patienten am besten wirkt.

Eine dann gängige Therapie könnte beispielsweise auf der gezielten Beeinflussung von Ionenkanälen beruhen. Schon heute weiß man, dass bei manchen Menschen, die keinen Schmerz empfinden können, ein bestimmter Typ eines Natriumkanals defekt ist. Dagegen empfinden Menschen, die hyperaktive Natriumkanäle haben, schon bei leichten Temperaturwechseln sehr intensive Schmerzen. 2052 werden wir hoffentlich in der Lage sein, solche Kanäle, die eine Schlüsselrolle bei Signalübertragung von Schmerzreizen spielen, ganz gezielt zu blockieren. Darüber hinaus werden wir über Medikamente verfügen, mit deren Hilfe sich fehlgeleitete Funktionen von Wachstumsfaktoren beeinflussen lassen, um so routinemäßig Schmerzen zu behandeln.

Grundsätzlich aber werden wir eine andere Einstellung zum Thema ‚Schmerz‘ haben. Heute wird er oft noch als ‚notwendiges Warnsignal‘ empfunden, als etwas, das mit zum Leben und besonders zum Altern gehört. 2052 wird klar sein, dass Schmerz, der überaktiv ist, sich chronifiziert und den ganzen Körper verändern kann, absolut nicht gut ist und unbedingt behandelt werden muss!“ ■



WAS SOLL
DIE **ZUKUNFT**
SCHON BRINGEN?



Samuel Pepys (1633 – 1703) war ein Beamter im britischen Marineamt, der posthum durch seine privaten Tagebücher berühmt wurde. Ab 1660 hielt er fest, was ihn tagtäglich bewegte. In turbulenten Zeiten – Wiedererrichtung der Monarchie, die Pest von 1665, der große Brand von London – erzählte ein lebenslustiger, neugieriger Pepys seinen Tagebüchern vom Alltäglichen und Besonderen, vom Londoner Klatsch und Gestank, von leckeren Mahlzeiten und nervigen Verwandten, von Schneiderechnungen und Kopfschmerzen, davon wie er seine Frau liebte und gleichzeitig betrog und wie er in den Hierarchien des Amtes von ganz unten bis nach fast ganz oben aufstieg. Aus Angst zu erblinden – was er nie tat – beendete er 1669 das Tagebuchschreiben.

Es ist doch alles längst da:
Beim Blick zurück merkt man, wie viel beim Alten bleibt.
Ein ganz normaler Tag vor 350 Jahren.

Samuel Pepys im Frühjahr 1662

„Als ich heute Morgen plötzlich aus dem Schlaf hochschreckte, versetzte ich meiner Frau mit dem Ellbogen einen kräftigen Schlag ins Gesicht und auf die Nase. Sie wurde dadurch auf schmerzhaft Weise aus dem Schlaf gerissen, was mir leid tat. Danach schlief ich wieder ein.“

Dann den ganzen Vormittag im Amt verbracht. Anschließend daheim zu Mittag gegessen. Danach waren meine Frau und ich in einer Kutsche unterwegs. Zunächst, um mein Miniaturporträt zu besichtigen, das gerade gemalt wird, und dann, um zur Oper zu fahren. Wir sahen dort anschließend „Romeo und Julia“. Das Stück wurde erstmals wieder aufgeführt, es ist jedoch das Schlechteste, das ich jemals gesehen habe. [...] Ich bin fest entschlossen, keine Erstaufführungen mehr zu besuchen, denn sie beherrschten ihren Text alle mehr oder weniger schlecht. [...]

Wir haben heute einen sehr schönen und klaren Frosttag erlebt. Möge Gott uns noch weitere davon schenken. Aufgrund des warmen

Wetters, das den ganzen Winter geherrscht hat, befürchten wir nämlich, dass der Sommer viele Krankheiten mit sich bringen wird.

Seit ich keinen Wein mehr trinke, geht es mir Gott sei Dank viel besser. Ich widme meinen Geschäften mehr Aufmerksamkeit, gebe weniger Geld aus und vergeude weniger Zeit mit anderen Leuten. [...]

Von einer großen Last befreit, unterhielt ich mich lange mit meiner Frau über das genügsame Leben, das wir in Zukunft führen werden, und malte ihr dabei aus, was ich alles tun könnte und auch tun würde, wenn ich 2.000 Pfund hätte, nämlich ein Ritter werden und eine Kutsche mein Eigen nennen, was ihr gut gefiel. Ich hoffe deshalb aufrichtig, dass wir in Zukunft tatsächlich etwas zur Seite legen können, denn ich bin entschlossen, mich vom Geldausgeben abzuhalten, indem ich Regeln befolge. [...]

Dann gebetet und zu Bett gegangen, wohin ich mir schließlich einen ordentlichen Schluck gewürztes Bier bringen ließ.“ ■

WIE MAN GESTERN AUFS MORGEN SAH

Im Jahr 1909 bat der bekannte Journalist Arthur Brehmer eine Reihe von Fachleuten um möglichst sachliche Prognosen für „die Welt in 100 Jahren“. Die Ergebnisse wurden 1910 in einem Buch unter diesem Titel publiziert. Manche der Autoren waren unglaublich treffsicher, andere lagen voll daneben. Ein paar Tops und Flops aus „Die Welt in 100 Jahren“.

TOP

„DIE BÜRGER DER DRAHTLOSEN ZEIT

werden überall mit ihrem Empfänger herumgehen, der irgendwo im Hut oder anderswo angebracht und auf eine der Myriaden von Vibrationen eingestellt sein wird, mit der er gerade Verbindung sucht. Nirgends, wo man auch ist, ist man allein. Überall ist man

IN VERBINDUNG, MIT ALLEM UND JEDEM.

Jeder kann jeden sehen, den er will, sich mit jedem unterhalten ...“

FLOP

„JE MEHR DIE FRAU
AUF DAS TÄTIGKEITSGEBIET DES MANNES ÜBERGREIFT,
je vielseitiger sie sich im öffentlichen Leben bestätigt (...), desto rascher
wird die Frau dem Manne nachkommen und aus gleichen Gründen auch
STÄRKEREN BARTWUCHS
TEILHAFT WERDEN.

Heute sollen schon 15 Prozent der Frauen stärkeren Bartwuchs zeigen;
dieser Prozentsatz wird sich konsequent steigern und in freilich noch
sehr ferner Zukunft wird der Bart nicht das Attribut des Mannes sein.“

TOP

„DER ZUNEHMENDE LUFTVERKEHR

hat eine solche Menge gemeinsamer Bedürfnisse und Interessen geschaffen, dass in 100 Jahren sämtliche europäischen Staaten als Staatengemeinschaften

EIN GEMEINSAMES PARLAMENT

UND EINE GEMEINSAME EUROPÄISCHE GESETZGEBUNG HABEN.

Durch die gemeinsame Gesetzgebung und durch die Verfassung der europäischen Staatengemeinschaft ist aber ein Krieg zwischen europäischen Staaten nicht nur ausdrücklich untersagt, sondern auch tatsächlich zur Unmöglichkeit geworden.“

FLOP

„In jener kommenden Zeit aber

WIRD ES KEINE EIFERSUCHT MEHR GEBEN

und daher auch keine Liebestragödien. Man wird die

RADIOAKTIVITÄT DER SEELE

und ihre Wechselwirkung aufeinander sehen und messen können.“

FLOP

„DIE KOMMENDEN GESCHLECHTER WERDEN
EWIG JUNGE MENSCHEN
HERVORBRINGEN.

Menschen voll physischer Kraft und voll Schönheit,
Menschen, die vom Kranksein nichts wissen und alle Berichte
über Krankheiten und Seuchen als seltsame Märchen
aus einer fernen, fernen, vergessenen Welt betrachten werden.“





„WIR WERDEN UNMITTELBAR das Glücksgefühl erleben, als Vogel zu fliegen oder als Wolf im Rudel zu jagen, aber auch die Schmerzen des gejagten Rehs oder des hungernden Elefanten. Wir werden am eigenen Leib die Gemeinschaft der Lebewesen spüren, der wir angehören.“

Der amerikanische Physiker Freeman Dyson, 88, tippt, dass die Funktelepathie noch vor dem Ende dieses Jahrhunderts alles verändern wird. Durch die Verbindung von Neuro- und Funksignalen werden wir Gedanken per Sender von Mensch zu Mensch übertragen können, so Dyson. Das werde dann entweder die Basis für das lang ersehnte friedliche Zusammenleben der Menschen sein oder aber für mehr Unterdrückung und Hass.

Was die Neurowissenschaft zu Dysons These sagt:





„WIR FORMEN
UNSERE WERKZEUGE
UND DANACH
FORMEN
UNSERE
WERKZEUGE
UNS.“

Marshall McLuhan

kanadischer Philosoph, Literaturprofessor
und Kommunikationstheoretiker, der unter
anderem den Begriff „Globales Dorf“ prägte.

„WIR WERDEN UNSER ALTES SELBSTBILD VERLIEREN!“

Steigt uns die Zukunft zu Kopfe?
Thomas Metzinger geht dem Bewusstsein auf den Grund.
Der Professor für Theoretische Philosophie
über das Wissen von übermorgen, den planlosen Menschen —
und die Risiken und Nebenwirkungen des Internets.

Herr Metzinger, sind Sie ein ängstlicher Typ?

Thomas Metzinger: Nein. Ich bin tapfer, kühn und pessimistisch in die Zukunft schauend.

Also macht Ihnen die rasante und unüberschaubare Entwicklung der Nanotechnik, Neurowissenschaften, des Internets und der Globalisierung eher Angst oder Hoffnung?

Metzinger: Einerseits birgt das neue Wissen ein hohes Potenzial an Autonomie-Erhöhung und könnte prinzipiell ein altmodisches Projekt wie die Aufklärung vorantreiben, andererseits lehrt die Geschichte der Menschheit, dass neues Wissen sehr oft von Menschen gegen Menschen eingesetzt wurde. Mir wird nicht angst und bange, aber ich glaube, dass wir an vielen der Herausforderungen schlicht scheitern werden.

Welche Fähigkeiten bräuchten wir denn, um besser mit den Folgen des immer neu hinzukommenden Wissens umzugehen?

Metzinger: Bewusstheit, Einfühlungsvermögen und einen rationalen Umgang mit Zukunftswerten. In der Welt unserer Vorfahren war die Umwelt so unsicher und schwer vorhersagbar, dass sie sich zum Beispiel auf jede fett- oder zuckerreiche Nahrung stürzten, damit Artgenossen ihnen nicht zuvorkamen und weil sie nicht wussten, wann sie das nächste Mal etwas finden. Gier, Zukunftsblindheit und Rücksichtslosigkeit waren damals wichtige Eigenschaften, um die eigenen Gene in die nächste Generation zu bringen. Das Leben war so schwer und gefährlich, dass Zukunftsplanung lange ein Luxus war. Das hat bis heute zur Folge, dass uns emotional kaum etwas interessiert, was jenseits unserer Enkelkinder liegt. Die Solidarität mit künftigen Wesen lässt dann sehr schnell nach. Also erhalten wir unseren Lebensstandard im Wissen, dass hunderte von Generationen nach uns deswegen eine wesentlich geringere Lebensqualität haben werden: Wir beuten die Zukunft aus.



Prof. Dr. Thomas Metzinger lehrt Theoretische Philosophie an der Universität Mainz, leitet dort den Arbeitsbereich Neuroethik und gilt weltweit als einer der profiliertesten Philosophen des Geistes.

Literatur: Thomas Metzinger, „Der Ego-Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik“, Berlin 2009

Sie meinen den Klimawandel?

Metzinger: Ja, oder auch das Bevölkerungswachstum in der Dritten Welt. Mit beidem wird die Menschheit sehr wahrscheinlich vor die Wand laufen. Nicht nur, weil uns die ethische Integrität fehlt, sondern weil wir einfach der Tatsache nicht ins Auge sehen wollen, dass das eigentliche Problem die Struktur unseres eigenen Geistes ist. Wir können einfach nicht anders, weil uns das Einfühlungsvermögen für die fernere Zukunft fehlt. Globale Solidarität könnte nur durch einen Druck von außen herbeigeführt werden ...

... wie zum Beispiel der berühmte Angriff von Außerirdischen?

Metzinger: Der Zusammenhalt in Gruppen steigt immer dann an, wenn ein äußerer Feind droht — und leider sinkt das altruistische, prosoziale Verhalten auch immer wieder ab, wenn er verschwindet. Unsere emotionalen Ressourcen reichen im Wesentlichen für eine Solidarität mit maximal 130 bis 150 Leuten — die Kleinhorden unserer Vorfahren. Sieben Milliarden Menschen dagegen überfordern uns.

Wie wird sich unser Selbstbild bis 2052 verändern?

Metzinger: Ich denke, es wird zwei Hauptaspekte geben: Die naturalistische Wende im Menschenbild und die globale Erfahrung des Scheiterns. Neue Informationen aus der Genetik und den Neurowissenschaften werden sagen, dass es so etwas wie „das“ Selbst im Grunde nicht gibt. Das bewusst erlebte Selbst bildet sich in unseren Gehirnen — es gibt also wahrscheinlich keine „Seele“, die unabhängig vom Gehirn existiert. Und es ist nicht anzunehmen, dass nach dem körperlichen Tod Sinneswahrnehmungen, Denken oder subjektives Erleben möglich wären, also das, was wir Bewusstsein nennen. Das ist in unserem Fall nämlich an ein neuronales Korrelat gekoppelt. Wir werden also immer mehr unser Jahrtausende altes dualistisches Selbstbild

S. 14 ◀

DIE .AUFMERK WIRD ANGE UND NOCH WIE WIR UNS

verlieren, das auf der Trennung von Körper und Geist basiert. Gleichzeitig werden wir als Menschheit die Erfahrung machen, dass wir Probleme wie den Klimawandel sehr genau erkennen können, aber nicht in der Lage sind, unser eigenes Verhalten schnell genug auf wirksame Weise zu ändern.

Mit welchen Auswirkungen ...?

Metzinger: Sehr schwer zu sagen. Es könnten Gruppen geben, die wie heute auch schon die Fakten schlichtweg negieren, eine Kultur der Verdrängung entwickeln und in einfache fundamentalistische Menschenbilder zurückflüchten.

Oder andere, die sich einem primitiven, antisozialen Hedonismus hingeben, weil sie denken: Wir sind ohnehin nur Bio-Automaten in einem kalten, leeren Universum. Aber es wird immer auch Menschen geben, die aus einem philosophischen Prinzip der Selbstachtung heraus sich weiter darum

BEGRENZTE RESSOURCE
SAMKEIT.

AUS DEM NETZ HERAUS
GRIFFEN.
WISSEN WIR NICHT.
DAGEGEN VERTEIDIGEN.

bemühen, ethisch korrekt zu handeln, obwohl die Erfolgsaussichten gering sind. Allerdings sind solche Überlegungen typisch westlich: Bei Vorträgen in China musste ich mich von den Zuhörern belehren lassen, dass das Unbehagen an der naturalistischen Wende ein rein europäisches Pro-

blem ist. In China, so erklärte man mir, gäbe es kaum kulturelle Widerstände dagegen. Auch die buddhistische Tradition – obwohl in vielem sehr irrational und unaufgeklärt – sieht im Selbstbewusstsein ein Trugbild. Eine Seele, ein substanzieller, innerster Wesenskern? Das wird dort abgelehnt, gelehrt

wird dagegen die sanfte, aber präzise Achtsamkeit im Augenblick. Der Buddhismus sieht schon lange die Person einem ständigen Wandel unterworfen. Vielleicht entwickelt sich auch der moderne Europäer dahin – romantisierte Popversionen sind ja momentan sehr erfolgreich.

Sehen Sie neben Verdrängung oder dem möglichen Rückzug auf fundamentalistische Menschenbilder auch Chancen für den Menschen, wenn er mehr über die Abläufe in seinem Gehirn erfährt? Könnte er dieses Wissen für mehr sinnliche Erfahrungen nutzen?

Metzinger: Das Potenzial für veränderte Bewusstseinszustände und neue Erlebnisformen wird zweifellos zunehmen, sei es in virtuellen Realitäten, durch neue psychoaktive Substanzen oder in neuen medialen Umwelten. Aber auch in der Medizin, der Psychiatrie zum Beispiel, könnte es mittelfristig Fortschritte geben, von denen wir alle profitieren.

Sie erforschen derzeit den Mechanismus der Identifikation auch in einem Projekt, welches versucht, menschliches Selbstbewusstsein dauerhaft in virtuelle Körper, Avatare oder Roboter zu transferieren. Wann wird das Alltag sein?

Metzinger: Nicht so bald, vielleicht auch niemals. Aber eine Gruppe von Hirnforschern in Lausanne, mit denen ich zusammenarbeite, hat es 2007 in einem Experiment geschafft, dass sich Leute mit einem Avatar in der virtuellen Realität identifiziert haben. Der Effekt war schwach und störungsanfällig, trotzdem ist es bei vielen Versuchspersonen gelungen, das Ich-Gefühl in ein virtuelles Körperbild „hinüberspringen“ zu lassen, ich habe das in dem Buch „Der Ego-Tunnel“ beschrieben. Mittlerweile gibt es die Möglichkeit, einen Roboter nur mit Bewegungsvorstellungen „direkt“ über das Signal eines Hirnscanners zu steuern und gleichzeitig, ebenfalls mit Hilfe eines Computers und einer Spezialbrille, aus seinen Kameraaugen zu schauen.

Was heißt das dann wieder für unser Selbstverständnis, wenn wir in andere virtuelle Wesen oder Roboter schlüpfen?

Metzinger: Es könnte sein, dass viele Leute nicht richtig damit umgehen können, wenn sie erstmals verstehen, dass meine Theorie richtig ist — dass „das“ Selbst nur der Inhalt eines Modells ist. Wir werden auf dem

„IMMER NEUE
MEDIALE UMWELTEN
KÖNNTEN DESHALB
EINE NEUE
FORM VON
AUTONOMIEVERLUST
MIT SICH BRINGEN

—
EINE NEUE
MISCHUNG AUS
TRAUM,
DEMENTZ,
BERAUSCHTHEIT
UND
INFANTILISIERUNG.“

Gebiet der Unterhaltungs- und Informationstechnologie immer neue Möglichkeiten in dieser Richtung entwickeln, aber unsere Gehirne sind für eine solche Umgebung nicht evolviert. Immer wenn der Raum der Handlungsoptionen zu stark wächst, entsteht spezifischer Stress — die andauernde Angst, etwas zu verpassen, die falsche Entscheidung zu treffen. Die Werbe- und Unterhaltungsindustrie versucht, uns die Kontrolle über die eigene Aufmerksamkeit zu entreißen. Immer neue mediale Umwelten könnten deshalb eine neue Form von Autonomieverlust mit sich bringen — eine neue Mischung aus Traum, Demenz, Berauschtigkeit und Infantilisierung.

Wird uns diese Angst, etwas zu verpassen, den Tiefgang erschweren? Vor 1500 Jahren wurde ein Werk wie der Koran auswendig gelernt von Mensch zu Mensch getragen, heute fehlt vielen die Aufmerksamkeit zum Lesen. Wo stehen wir 2052?

Metzinger: Das stimmt, ich merke zum Beispiel, dass meine Studenten schon jetzt weniger aufmerksam sind. Auch sehen sie verständlicherweise nicht ganz ein, warum man etwas lernen soll, was jederzeit im Internet nachgeschlagen werden könnte, warum man Jahreszahlen, etwa Erscheinungsdaten philosophischer Werke, verinnerlichen soll, wenn man doch längst in der „Cloud“ lebt. Die begrenzte Ressource ‚Aufmerksamkeit‘ wird aus dem Netz heraus angegriffen, und noch wissen wir nicht, wie wir uns dagegen verteidigen. Ich könnte mir allerdings vorstellen, dass wir dieses Problem in einer Wohlfahrtsfestung wie Deutschland durchaus in den Griff kriegen. In den Schulen könnten zum Beispiel Übungen gelehrt werden, welche die Aufmerksamkeit aufbauen, säkulare Formen der Achtsamkeitsmeditation wie MBSR, die Mindfulness-Based Stress Reduction, — das schiene mir der wichtigste Schritt. Auch sollte man ein neues Schulfach einführen, die „Medienhygiene“: Dort könnten die Schüler lernen, wie man mit dem Netz umgeht, ohne auszubrennen oder sanft zu verblöden. ■



werden es **MENSCHEN...**

für erstaunlich halten,
dass Menschen früher durch den Tag gingen,
...OHNE EINMAL IHRE GEDANKEN-
AKTE ZU AKTUALISIEREN.

Ray Kurzweil

Erfinder und Zukunftsforscher

S.4
△S.4
△

Im Jahr

2052...

Prof. Dr. Lutz Heuser

Dr. med. Günter Willinger

Auf den gut 80 vorangegangenen Seiten dieser *zwei*-Ausgabe haben Experten verschiedener Sparten einen Blick in die Zukunft Ihres Fachbereichs gewagt. Was sagen sie sonst noch zum Jahr 2052? Ein Vergleich.

... sind wir auf dem Mars gewesen	+	—
... ist Deutschland mindestens ein weiteres Mal Fußball-Weltmeister geworden	+	+
... schauen wir in Deutschland noch die Tagesschau um 20 Uhr	+	—
... essen wir kein Fleisch mehr	—	—
... können Autos endlich fliegen	—	—
... gibt es den Euro noch	+	—
... wird 2012 im Rückblick cool sein	—	—
... raucht keiner mehr	—	—
... werden Frauen die Hälfte der Vorstandsposten besetzen	+	+
... ist Krebs heilbar	+	—
... gibt es keine Kriege mehr	—	—
... werden wir keine E-Mails mehr schicken	—	—
... wird es uns so gut gehen wie noch nie	+	—

	S.24 △	S.30 △	S.45 △	S.52 △	S.52 △	S.52 △	S.56 △	S.57 △	S.74 △
Niels Eixler									
Igor Schwarzmann									
Prof Dr. med. Christian E. Elger									
Tian Miao									
Carl Cullas									
Dr. Lindita Arapi									
Prof. Dr. med. Frank Emmrich									
Ruth McKernan									
Prof. Dr. Thomas Metzinger									
	+	+	+	–	–	–	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	–	–	+	–	+	+	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	+	–	–	–	–	–
	+	+	+	+	–	+	+	+	–
	+	–	–	–	–	–	–	–	+
	–	–	+	–	–	–	+	+	–
	–	+	+	–	+	+	+	+	–
	–	+	+	–	+	–	(+)	(+)	(+)
	–	–	–	–	–	–	–	*	–
	–	+	–	–	+	–	–	–	–
	–	+	–	+	–	–	+	!	–

