

Erster Intel-Mikroprozessor von 1971: „Wir erleben eine Zeitenwende“

HIGHTECH

# Hertz ist Trumpf

Die Erfindung des Mikrochips hat die Welt radikal verändert. Auf der bevorstehenden Computermesse Cebit wird die Branche um Vertrauen werben. Denn die Technik drängt den Faktor Mensch allmählich an den Rand.

In seinem prachtvollen Haus am Rande des Silicon Valley pflegt Federico Faggin auch nach mehr als 40 Jahren amerikanischen Exils seinen klassisch-italienischen Stil, Dolce Vita eben. Am Telefon grüßt der ältere Herr lautstark mit „Pronto“, Gästen serviert er Antipasti und Wein. Alles an ihm ist authentisch. Das einzige künstliche Wesen in Faggins Welt ist zugleich sein „Baby“: Es hat 16 Füße – acht

auf jeder Seite – und steckt, in Watte gepackt, in einem Zigarrenetui. Faggin ist der Schöpfer des ersten serienreife Mikroprozessors der Welt.

Als einer der ersten Intel-Angestellten entwickelte der gebürtige Italiener mit seinem Team vor rund 40 Jahren jenes Bauteil, das zum neuen Herz der Moderne wurde. Computersysteme sind heute alltäglich. Sie steuern alles, vom Handy

über den Airbus bis zum Atomkraftwerk. Faggins Winzling hat neue Industrien überhaupt erst ermöglicht. Er war *der* Fortschrittstreiber der vergangenen Jahrzehnte. Doch so langsam stellt sich selbst der Initiator dieser gewaltigen Revolution die Frage nach den Folgen.

„Wir erleben eine Zeitenwende“, sagt Faggin. „Konzerne wie Google oder Facebook sind nichts anderes als eine Aneinan-

derreichung von Mikroprozessoren, der Mensch wird zur Randfigur.“

Wenn in dieser Woche Bundeskanzlerin Angela Merkel und Google-Verwaltungsratschef Eric Schmidt die Cebit in Hannover – die wichtigste Messe der digitalen Wirtschaft – eröffnen, wird wieder viel von mobilem Internet die Rede sein, von „Cloud Computing“, also dem Speichern von Daten in virtuellen Wolken, von „Consumer Electronics“ und „Connected Products“. Das alles verbindende Motto der Messe heißt „Vertrauen“. Vertrauen in die Sicherheit der Technik, Vertrauen in den Fortschritt, Vertrauen in die Geschwindigkeit, mit der sich der Fortschritt vollzieht.

Das Werben um Vertrauen scheint nötiger denn je, denn inzwischen gesellen sich zu der Gruppe der Fortschrittsgläu-

nologische Fortschritt erstmals in seiner Geschichte mehr Jobs für Computer schafft als für Menschen.

Tatsächlich wird der Sektor Informationstechnologie immer wichtiger. Mittlerweile arbeiten allein in den 34 Staaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, dem Club der Industriestaaten, 16 Millionen Menschen in diesem Bereich. Wichtige Produktionsstandorte wie Indien oder China sind noch nicht berücksichtigt. Die weltweiten Billionenumsätze übersteigen die von wichtigen Branchen wie der chemisch-pharmazeutischen oder der Autoindustrie.

Gleichzeitig gehen in den alten Industrien immer mehr klassische Jobs verloren. Die MIT-Forscher Brynjolfsson und McAfee rechnen das angesichts der jüngsten Wirtschaftskrise in den USA vor: 2008

treten, die Bremse drücken oder das Lenkrad bewegen. Es ist ein Auto, das sich das Fahren quasi selbst beigebracht hat.

Der Fahrzeug ist Teil einer Revolution, die in der Zentrale des Internetgiganten Google in Mountain View im Silicon Valley von einem Team aus 15 Forschern angezettelt wird. Geleitet wird das Team von Sebastian Thrun aus Solingen, seit acht Jahren leitender Professor für Künstliche Intelligenz an der Elite-Universität Stanford.

Thrun arbeitet an der Vision vom Automobil der Zukunft: Irgendwann einmal muss niemand mehr ein eigenes Auto besitzen. Thrun hat seine Zahlen parat: Das durchschnittliche Auto werde nur 3 Prozent seiner Lebenszeit tatsächlich bewegt. Während der übrigen 97 Prozent der Zeit stehe es nutzlos herum. Andererseits sei eine durchschnittliche Straße nur zu 4 Pro-



Kanzlerin Merkel mit iPad, Börse in Frankfurt am Main: Die Digitalisierung verändert Arbeit, Denken, Handeln und Leben der Menschen

bigen die Skeptiker, die in der Rasanz der Entwicklung auch eine Gefahr sehen.

Der amerikanische Computerwissenschaftler Martin Ford veröffentlichte ein Buch, das auch ein düsteres Szenario enthält: Die Leistungsfähigkeit der Computer wachse so schnell, dass sie – irgendwann in der Zukunft – ganz ohne Menschen funktionieren würden, schreibt er in „The Lights in the Tunnel“. Ford hält 75 Prozent Arbeitslosigkeit im Laufe dieses Jahrhunderts für möglich.

„Ökonomischer Fortschritt bedeutet letztlich die Fähigkeit, Dinge, die man früher hergestellt hat, nun mit weniger finanziellem Aufwand und weniger Arbeitskraft herzustellen“, sagt der Soziologe Zygmunt Bauman. So steige die Effektivität, so wachse auch die Zahl der Arbeitslosen. Diese würden „zum menschlichen Abfall“.

Und selbst die Wissenschaftler Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) stellen in ihrem Buch „Race against the Machine“ die These auf, dass der tech-

zwang der Zusammenbruch vieler Absatzmärkte die US-Unternehmen zu Massenentlassungen. Seit Herbst ist das Produktionsniveau wieder auf jenem von vor der Krise – allerdings mit sieben Millionen Beschäftigten weniger.

Die neue Technik krepelt alle alten Industrien um, sie wandelt ihre Produkte, revolutioniert die Arbeitsprozesse und transformiert Unternehmen. Die Digitalisierung verändert nicht nur die Arbeit, sondern auch das Denken, Handeln und Leben der Menschen im Alltag auf beeindruckende Weise.

**I**n den Straßen von San Francisco fährt ein Geisterauto. Es ist ein handelsüblicher Toyota Prius, mintgrün metallic, der sich am Ende der Lombard Street die steilen Kurven hinunterschlingt. Kein Fahrer lenkt das Fahrzeug. Auf dem Toyota sind Kameras installiert, die in alle Richtungen schauen. Prozessoren berechnen, wie weit Hindernisse, Ampeln oder Fußgänger entfernt sind. Entsprechend geben sie Befehle an Hebel, die das Gaspedal

zent ausgelastet. Trotzdem würden immer neue Straßen gebaut.

„Es geht darum, die Ineffizienzen der Gesellschaft auszumerzen“, sagt Thrun mit der Nüchternheit des Ingenieurs.

Warum also nicht einen Wagen entwickeln, den man über ein Mobiltelefon anfordert und der dann selbständig von Rechnern gesteuert angefahren kommt? Warum nicht eine intelligente, automatische Lenkung des Verkehrsflusses, die Staus verhindern hilft?

Am Beispiel des Autos zeigen sich die Fragen von Freiheit und Kontrollverlust im digitalen Zeitalter. Menschliches Fehlverhalten kann im Straßenverkehr dramatische Konsequenzen haben. In der westlichen Welt gehören Verkehrsunfälle bei Menschen zu den häufigsten Todesursachen. „Die Technik ist dem Menschen überlegen“, sagt Thrun. Er glaubt nicht an Fahrzeuge, die miteinander kommunizieren: „Es würde ewig dauern, bis wirklich alle Autos vernetzt wären.“ Im Gegenteil: Sie sollen autonom bleiben, die Regeln lernen und verstehen, erken-

nen, wenn ein anderer Verkehrsteilnehmer einem die Vorfahrt nimmt oder eine Straße wegen einer Baustelle unterbrochen ist. Die Autos sollen intelligent sein – künstlich intelligent.

Thrun hat keine Skrupel, dass damit die Maschine den Menschen beherrscht und zur Unselbständigkeit erzieht. Er will das neue Auto so konstruieren, dass technisches Versagen weitgehend ausgeschlossen sein soll. Schon heute könnten in den USA Piloten bei besonderen Wetterlagen ihre Flugzeuge nicht mehr selbst landen. Da habe die Maschine den Menschen bereits ersetzt. „Und? Steigt man deshalb in kein Flugzeug mehr?“, fragt der Stanford-Professor.

Das Google-Auto ist noch nicht serientauglich. Bislang ist es in den USA auf öffentlichen Straßen weit über hunderttausend Meilen gefahren. Doch in Nevada ist der Einsatz solch autonomer Autos zumindest teilweise schon erlaubt.

Dass dies keine Spielereien sind, zeigt das Beispiel Volkswagen: Der Konzern entwickelt derzeit einen Transporter, der selbständig und auf Zuruf fährt, sobald man ihn mit dem Mobiltelefon dirigiert. „Spätestens 2020 dürften solche Technologien Standard sein“, sagt Ulrich Hackenberg, Entwicklungsvorstand von VW.

Bereits heute arbeiten in neuen Serienwagen Dutzende Prozessoren. Autos sind längst rollende Rechner. Sie könnten, ließe man sie, mit Gesichtserkennung feststellen, wer fährt, und anhand eines Iris-Scans merken, wann der Fahrer müde wird. Oder in einer verkehrsberuhigten Zone ein Auto automatisch auf Tempo 30 bremsen. Dass dies alles noch nicht passiert, liegt an der scheinbar banalen Frage, wer haftet, wenn doch mal was schiefgeht: der Autobauer? Der Chip-Hersteller? Der Fahrer?

In England lassen sich seit einem Jahr rund hunderttausend Fähranfänger von der Versicherung Cooperative Insurance per Satellit überwachen, nun hat auch die Automobile Association,ritisches Pendant zum ADAC, das Modell übernommen. Wer eine GPS-Box in sein Auto einbaut, die überprüft, wie schnell man fährt, wie ruppig man bremst oder wie rasant man um Kurven brettet, bekommt einen Rabatt auf die Versicherungsprämie.

Bei einem Test mit 15 000 Fahrern der Versicherung Norwich Union ging die



**Treffen von Computerspielern in Köln, Chip-Erfinder Faggin:** „Der Mensch wird zur Randfigur“

Anzahl der Schadensfälle um bis zu 20 Prozent zurück. Weil die Fahrer wissen, dass sie als Teilnehmer einer Studie überwacht werden, fahren sie vorsichtiger. Die Chips haben nicht nur die Autos verändert, sondern auch das Verhalten der Fahrer.

**W**er einen Ort sucht, an dem der Computer bereits den Menschen überholt hat, sollte Deutschlands ungewöhnlichstes TV-Studio besuchen. 125 Euro kostet die VIP-Tour durch die Frankfurter Börse. Der Besucher schaut von der Galerie hinab auf das Parkett. Hinter Monitorwänden sitzen die Händler. Es ist ein Bild scheinbar absoluter Kontrolle. Es ist eine Illusion.

4500 Händler sind bei der Deutsche Börse AG registriert, nur etwa 100 sitzen noch im Saal. Sie sind lebendige Kulisse für die TV-Kameras; Spezialisten für Spezialpapiere, die in solch kleinen Mengen nachgefragt werden, dass der Computer sie nicht mehr sinnvoll handeln kann.

Kaum einen anderen Bereich hat die Digitalisierung in den vergangenen Jahren stärker verändert als die Finanzmärkte. Seit der Gründung der ersten Börsen im Mittelalter ist Geschwindigkeit das Maß der Dinge.

Heute sind die Finanzmärkte ein digitales Netzwerk, in dem Maschinen mit Maschinen kommunizieren. Das Tempo der Computer können die Händler schon lange nicht mehr halten. Etwa 150 Millisekunden dauert der Wimpernschlag eines Menschen, in der gleichen Zeit kön-

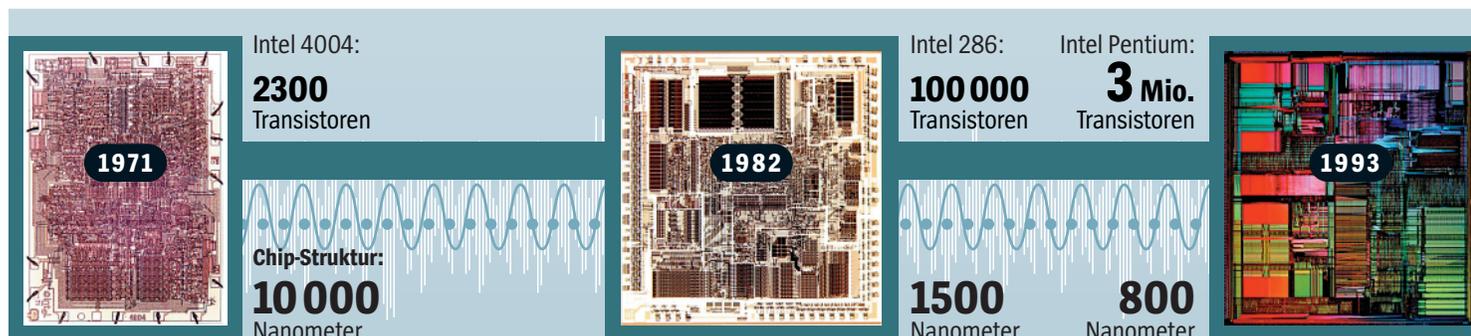
nen die Computer der Deutschen Börse fast 300 Aufträge ausführen.

Superschnelle Computer von sogenannten Hochfrequenzhändlern kaufen und verkaufen im Millisekundentakt Aktien rund um die Welt, wenn sie nur Kurschwankungen von Cent-Bruchteilen entdecken. Zugleich erhöht ihre Arbeit die Gefahr eines ungewollten Zusammenbruchs, weil über Kauf und Verkauf eben nicht mehr allein der menschliche Verstand entscheidet, sondern auch die programmierte Logik der Maschine – mit bisweilen bizarren Folgen.

Am 6. Mai 2010 stürzte der Dow-Jones-Industrial-Average-Index an der New Yorker Börse in weniger als 20 Minuten um fast tausend Punkte ab. In dieser Zeit wurden beinahe 1,3 Milliarden Aktien gehandelt, das Sechsfache des Durchschnitts, manche Aktien verloren bis zu 99 Prozent ihres Wertes.

Nach kurzer Zeit war der sogenannte Flash-Crash vorbei, der Index erholte sich wieder. Über die Ursachen wird bis heute gerätselt. Als wahrscheinlich gilt, dass für das Chaos auch eine Lawine von Verkäufen computergesteuerter Handelsprogramme mitverantwortlich ist. Die stoßen eine Aktie ab, sobald deren Wert einen vorher definierten Kurs erreicht. Der Vorfall zeigt das Grundproblem: Die vermeintlich intelligenten Rechner denken alle in die gleiche Richtung und können dabei Lemminge gleich in den Abgrund führen.

Eine Studie der britischen Regierung zur Zukunft des Computerhandels kommt zu dem Ergebnis, dass die Finanzmärkte



\*Die von Intel-Mitgründer Gordon Moore aufgestellte Regel würde in etwa zehn Jahren an ihre physikalischen Grenzen stoßen.

aber nicht“, sagen die beiden MIT-Forscher Brynjolfsson und McAfee.

Das Leben in der digitalen Welt verändert nicht nur unser Verhalten, sondern auch unser Lernen und Denken. Kinder wachsen heute in einer Welt auf, in der die Unterscheidung zwischen tot und lebendig, zwischen Maschine, Mensch und Tier zunehmend verschwindet, stellt die Wissenschaftlerin Sherry Turkle fest.

Man kann an Kleinkindern erkennen, ob ihre Eltern Besitzer von iPhone und iPad sind. Es sind die Kleinen, die im Papier-Fotoalbum mit dem Spreizen der Finger Bilder größer ziehen wollen oder über den Fernseher wischen, wenn ein Zeichentrickfilm sie langweilt.

Wer weiß, dass er eine Information nachschlagen kann, merkt sie sich nicht so gut wie jemand, der kein Internet hat. Das ergibt eine aktuelle Studie von Betsy Sparrow, Psychologin an der amerikanischen Columbia University. Das menschliche Gehirn betrachtet das Internet als Fortsetzung seiner selbst, als externen Speicher. Im Idealfall wird dadurch triviales Wissen ausgelagert und Kreativität freigesetzt. Im schlimmsten Fall wird der Rechner zur Hirnprothese.

„Die Kluft zwischen den vor 1970 und nach 1980 Geborenen hinsichtlich der IT- und Computernutzung ist enorm“, hat Moshe Rappoport von IBM Research, dem europäischen Forschungszentrum des US-Konzerns, bereits vor Jahren erkannt. „Erstere werden zeit ihres Lebens digitale Immigranten bleiben.“ Die meisten Jugendlichen hätten bis zu ihrem 20. Lebensjahr Tausende Computerspielstunden hinter sich und eignen sich dadurch Fähigkeiten und Denkmuster an, die der älteren Generation völlig fremd seien. Der veränderte Umgang mit Technologie zieht Rappoport zufolge große Auswirkungen auf etablierte Unternehmen und Wirtschaftszweige nach sich.

Analog zu den Computerspielen, wo man mit riskantem Verhalten schnell zum Ziel kommen und dann einfach neu anfangen kann, zeichne sich die junge Generation durch Risikobereitschaft aus. „Heute sind 25-Jährige, die bereits sechs bis sieben Firmengründungen hinter sich haben, keine Seltenheit mehr. Galt man früher als gescheitert,

wenn eine Geschäftsidee nach zwei Jahren nicht mehr funktionierte, geht es heute viel stärker darum, Ideen auszuprobieren, umzusetzen und wieder zu verwerfen“, so Rappoport.

Andreas Lange ist ein Vorreiter der Spielkultur in Deutschland, schon vor 15 Jahren eröffnete er das erste Computerspielmuseum in Berlin. Er führt Besucher zwischen alten Arkadenspielen hindurch: „Spacewar“, „Pong“, „Tetris“. „Was wir hier ausstellen, war früher das Hobby einer kleinen Minderheit“, sagt Lange: „Heute dagegen beobachten wir eine Gamifizierung der gesamten Gesellschaft, von den Börsen über die Politik bis hin zum Krieg.“

Überall werde heute um hohe Einsätze gespielt. „Aber Spiele sind nur dann Spiele, wenn es eine Grenze gibt zur Welt außerhalb des Spiels.“

Die Spieleindustrie ist mit einem Umsatz von rund 70 Milliarden Dollar zu einem wichtigen globalen Wirtschaftszweig aufgestiegen. So zählt die „MIT Technology Review“ der Elite-Universität in Cambridge den Software-Entwickler Torsten Reil zu den hundert wichtigsten Innovatoren der Welt. Der Deutsche, den in der Heimat kaum jemand kennt, hat die Kinowelt revolutioniert. Da-

ca. **200 Milliarden** Transistoren

2022\*

**1 Nanometer\*\***



### Moore'sches Gesetz:

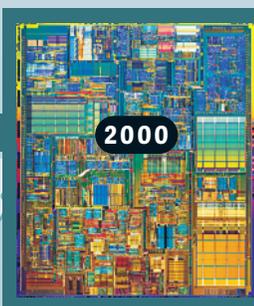
Die Zahl der Transistoren eines Siliziumchips verdoppelt sich etwa alle 18 bis 24 Monate.

vor einem gewaltigen Umbruch stehen. Die Zahl der Händler werde in den kommenden zehn Jahren drastisch sinken, glauben die britischen Wissenschaftler: „Die simple Tatsache ist, dass wir Menschen aus einer Hardware gemacht sind, deren Bandbreite einfach zu beschränkt und zu langsam ist, um mit den kommenden Wellen der Computertechnik zu konkurrieren.“

Schon 1965 sagte der spätere Intel-Mitbegründer Gordon Moore voraus, dass sich Leistungsfähigkeit und Komponentendichte bei Prozessoren rasant entwickeln würden. Die Zahl der Transistoren eines Prozessors hat sich in den vergangenen vier Jahrzehnten dann auch etwa alle 18 bis 24 Monate verdoppelt. Entsprechend rasant entwickelt sich das Tempo. Der erste Mikrochip rechnete noch mit maximal 740 Kilohertz, mittlerweile sind 3 Gigahertz der Standard – eine Steigerung um mehr als das 4000fache.

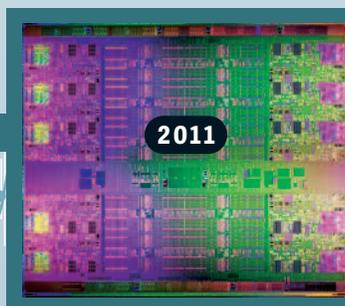
In der digitalen Wirtschaft entstehen so neue Jobs, in alten Industrien fallen sie weg. Zwar sollen zwischen 2010 und 2014 bis zu sechs Millionen neue Arbeitsplätze in den Informationstechnologien entstehen. Jedoch will allein der taiwanische IT-Auftragsfertiger Foxconn in den kommenden drei Jahren eine Million Roboter anschaffen, die einen Teil der mehr als eine Million Arbeitskräfte ersetzen sollen.

Es ist ein Paradoxon: Die Digitalisierung mehrt zwar das Wachstum und den Wohlstand. „Ein ökonomisches Gesetz, dass alle oder auch nur die meisten Menschen davon profitieren müssen, gibt es



Intel Pentium 4:  
**42 Mio.** Transistoren

**180** Nanometer



Intel Xeon E7:  
**2,6 Milliarden** Transistoren

**32** Nanometer

Mit der Mikroprozessorgöße von 1971 wäre das aktuelle Modell **160 m<sup>2</sup>** groß.

\*\*Um die postulierte Leistungssteigerung beizubehalten, dürften die Chip-Strukturen im Jahr 2022 nur noch die Stärke von wenigen Atomen haben.



Besucher der Cebit 2011: Wer spielt mit wem?

bei hat Reil zunächst an der Universität in Oxford Biologie studiert. Eigentlich interessierten ihn neurologische Fragen: Warum fallen wir beim Gehen nicht um? Wie taktet das Hirn Muskeln und Gelenke, wenn wir Hindernissen ausweichen? Er programmierte mit Kollegen eine Software, um seine Forschungen auch im Computer simulieren zu können. Heraus kamen künstliche Wesen, die sich lebensecht bewegen.

Reil erkannte das Potential des Programms und gründete die Software-Firma NaturalMotion. Seitdem haucht er digitalen Lebewesen und künstlichen Filmfiguren etwas zutiefst Menschliches ein – Emotionen. Sie reagieren interessiert, wenn man sich ihnen zuwendet, und ablehnend, wenn ihnen etwas nicht behagt.

Der Regisseur Wolfgang Petersen nutzte die Technologie für seinen Film „Troja“. Auch in „Herr der Ringe“ und in Videospielen wie „Grand Theft Auto“ wurde Reils Software Euphoria Engine verwendet. Inzwischen entwickelt er Spiele für das iPhone wie „My Horse“, das millionenfach gratis heruntergeladen wurde, aber Kosten verursacht, wenn man Spielerweiterungen haben will.

Spiele und ihre Benutzeroberflächen infizieren heute fast jeden Wirtschaftsbereich: Autos wie der hybride Honda Insight blenden auf einem Bildschirm Blumen und Medaillen als Belohnung für energiesparendes Fahren ein.

Schon in wenigen Jahren könnte spielerische Werbung für die Wirtschaft ähnlich wichtig werden wie Facebook heute, schätzt das Marktforschungsunternehmen Gartner.

Doch im 21. Jahrhundert stellt sich erst recht die Frage: Wer spielt eigentlich mit wem?

**T**ief zurückgelehnt sitzt Helmut Dubiel auf dem Sofa im Wohnzimmer seines Reihenhauses in Bockenheimer. Der Sozio-

loge ist 65 Jahre alt und unheilbar krank. Er hat Morbus Parkinson.

Jede Regung auf dem Sofa fällt Dubiel schwer, seine Stimme ist meist nur ein Hauchen. „Seit Beginn der neunziger Jahre leide ich unter Parkinson, ich war 46 Jahre alt“, sagt Dubiel. Damals war der Soziologe auf dem Höhepunkt seiner Karriere, Direktor am Frankfurter Institut für Sozialforschung.

Zunächst ignorierte er die Krankheit, dann bekämpfte er sie mit bis zu 30 Tabletten am Tag, schließlich stand Dubiel vor der Frage, „ob ich mir einen Hirnschrittmacher einpflanzen lasse“.

2003 wurden Dubiel in einer zehnstündigen Operation bei vollem Bewusstsein zwei Elektroden tief ins Hirn eingesetzt. Über Drähte sind sie mit einem Steuergerät unter der Haut der rechten Brust verbunden. Mit einer kleinen Fernbedienung kann Dubiel die Impulsstärken verändern und so die betroffenen Hirnareale stimulieren. Er kann entscheiden, ob er besser gehen oder sprechen kann. Je verständlicher Dubiel sprechen will, umso mehr verliert er die Kontrolle über seinen restlichen Körper – und umgekehrt.

Dubiels Hirnschrittmacher ist ein sogenanntes Neuro-Implantat. Und es ist nicht das einzige, das im Einsatz ist: Cochlea-Implantate etwa wandeln bei Gehörlosen Töne und Geräusche in elektrische Signale um und senden diese über eine Elektrode am Hörnerv zum Hirn weiter. Millimetergroße Chips werden unter die Netzhaut von Blinden gesetzt und wandeln Licht in Nervenimpulse um. Eingepflanzte Neuro-Stimulatoren schalten bei chronischen Schmerzpatienten über die Nerven Schmerzen ab. Umgekehrt steuern die Nerven von gelähmten Patienten künstliche Prothesen.

Computertechnologien haben die Medizin zum Segen der Menschen nach vorn katapultiert. Doch die Fortschritte ma-

chen auch deutlich, dass der Grat zwischen Mensch und Maschine schmaler wird. Neuro-Implantate definieren diese Grenze. Mit ihnen dringt die Maschine in den Menschen ein. Noch sind es relativ grobe Instrumente. Doch werden Hirnschrittmacher bereits bei Depressionen und Zwangsneurosen eingesetzt, sie greifen nicht mehr nur in die Mechanik des Körpers ein, sondern in das Seelenleben.

Nach seiner Operation hat Dubiel ein Buch über seine Krankheit geschrieben. Zunächst hatte er den Eingriff verdammt. Er hatte Sprachstörungen, seine Handschrift wurde unleserlich. Er musste lernen, die Eingriffe in das eigene Hirn im rechten Maß zu steuern. Wenn er die Möglichkeit hätte, er würde sich wieder operieren lassen. „Wir müssen lernen, mit dieser Technologie umzugehen“, sagt er.

Das gilt auch und vor allem für die Politik. Seit nunmehr 40 Jahren verändert die Digitalisierung den Alltag, den Wohlstand, das Arbeiten, Leben, Lieben, Spielen. Aber die Politik hält bislang oft nicht Schritt, wenn es um adäquate Rahmenregeln, Gesetze, Aufsicht und Begleitung des Wandels geht. So ist dieses Thema in der Berliner Regierung auch keine Chefsache.

Die Beauftragte für Informationstechnologie der Bundesregierung heißt Cornelia Rogall-Grothe, sie ist Staatssekretärin im Innenministerium und sagt Sätze wie: „Das Bundesministerium des Innern erarbeitet derzeit den Entwurf für ein E-Government-Gesetz des Bundes mit dem Ziel, Bürgerinnen und Bürgern und Wirtschaft die elektronische Kommunikation mit der Verwaltung zu erleichtern.“

Erarbeitet, Entwurf, erleichtern. Wir laden uns Musik herunter, erledigen unsere Bankgeschäfte online, Computer steuern komplette Fabriken – und die Bundesregierung erarbeitet Entwürfe.

Die Politik muss aufpassen, dass sie von der Entwicklung nicht überrollt wird. So wie schon manches Unternehmen in der Vergangenheit überrollt wurde. Kurz nach der Erfindung seines Mikrochips besuchte Federico Faggin Anfang der siebziger Jahre den Computerhersteller Nixdorf in Paderborn. Er wollte den Deutschen seinen neuartigen integrierten Prozessor vorstellen und anbieten. Die Ingenieure winkten ab.

Mit so einem Spielkram, ließen sie Faggin wissen, könne man kein Geld verdienen. Heute gibt es keine Computer mehr unter dem Markennamen Nixdorf.

MARKUS DETTMER, HILMAR SCHMUNDT, JANKO TIETZ



**Video: Janko Tietz über den Erfinder des Mikrochips**

Für Smartphone-Benutzer: Bildcode scannen, etwa mit der App „Scanlife“.