

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**

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

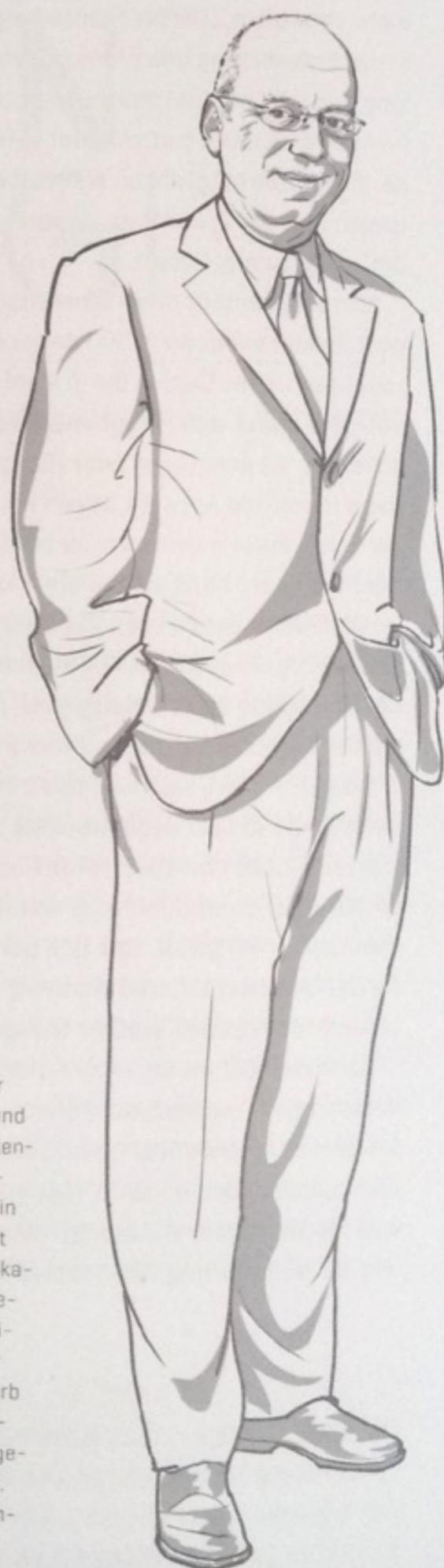
Der andere ist sein Arzt und lehrt den Nachwuchs der medizinischen Fakultät.

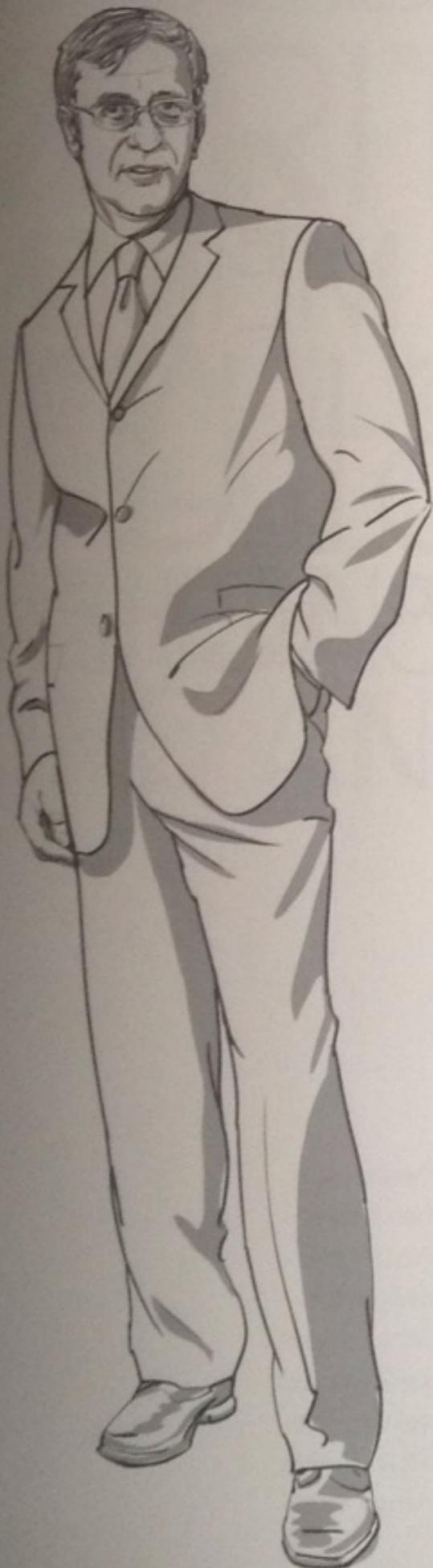
Professor Dr. Lutz Heuser und Dr. med. Günter Willinger trafen sich in Walldorf, um in die Zukunft des Arztberufs zu schauen.

# DATEN FÜR DEN



**Dr. Günter Willinger** ist der Hausarzt von Lutz Heuser und praktiziert seit seiner Anerkennung als Facharzt für Allgemeinmedizin im Jahr 1993 in Walldorf bei Heidelberg. Seit 2004 ist seine Praxis eine akademische Lehrpraxis der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg. Im Jahr 2006 hat er beim Wettbewerb für Deutschlands beste Praxiswebsite Platz 46 von insgesamt 738 Bewerbern belegt. Hausbesuche führt Dr. Willinger 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.

**H**err 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 herandrücken, 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-

▷ 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.

„HERR WILLINGER WIRD MIR  
EIN  
DIE IN MEINEN  
BLUT  
SACHEN

# 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?*

**Heuser:** 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 Parksensoren, 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 anschaue, 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. Lothar Willinger

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. ■