

The logo consists of the letters 'A' and 'Z' in a stylized, blue, serif font. The 'A' is larger and partially overlaps the 'Z'.

AZ

Österreichische  
Ärztezeitung

8a | 25. April 2018

A large, stylized profile of a human head facing right, composed of intricate green and yellow circuit board patterns. The head is set against a dark background. The title 'Digitalisierung in der Medizin' is overlaid on the lower part of the head.

Digitalisierung  
in der Medizin



## KOMMENTAR

# „The Next Big Thing“

Von *Dietmar Bayer\**

Bei der Digitalisierung in der Medizin gibt es drei Strömungen. Bei der ‚Quantified Self‘-Bewegung erfassen junge Menschen mit dem Handy ihre Daten und verfügen über ihre Fitness-Tracking-Systeme – und wollen, dass der Arzt das in die Behandlung einbezieht. Dann gibt es die von der Industrie-getriggerte Strömung nach dem Einsatz der Telemedizin unter dem Motto der Versorgungsverbesserung. Mit hochkomplexen Augmented Reality-Systemen haben



wir die klassische Arzt-Patientenbeziehung längst überschritten und finden uns in einer Arzt-Maschine-Maschine-Patient-Beziehung. Der Nutzen, aber auch die Ökonomie sind hier die Taktgeber.

Die dritte, inner-ärztliche Strömung, sind die „early adopter“. Sie haben für sich erkannt, dass der Einsatz intelligenter (digitaler) Systeme einen Benefit bringt. Aber sie sind auch anfällig dafür, von der Industrie und anderen Stakeholdern für deren Zwecke eingespannt zu werden. Das große Interesse dahinter: Die Digitalisierung der Medizin ist „the next big thing“, also ein Billiardengeschäft. Die Arbeit am und um den Patienten und ebenso auch die ärztliche Zusammenarbeit werden sich gewaltig ändern – und werfen zentrale Fragen auf wie zum Beispiel: Wie gehen wir als Ärzte mit diesen Entwicklungen um? Wie sieht es mit den ethischen Aspekten aus? Wie gestaltet sich die Arzt-Maschine zu Patient-Maschine-Beziehung?

Nach Ansicht von Experten ist der Arztberuf einer der fünf am meisten gefährdeten Berufe der Zukunft. Ärzte wird man nie durch eine Maschine ersetzen können, eben wegen der Fähigkeit des Menschen, fünf (plus einen) Sinne in der direkten Arzt-Patientenbeziehung zu haben. Die Maschine kann zwar Informationen für viele Entscheidungsprozesse aufbereiten, aber die Entscheidung kann nur der Arzt treffen aufgrund seines medizinischen Wissens und Könnens, der ärztlichen Kunst und eben seiner Erfahrung. Das haben wir Ärzte der Maschine voraus und dennoch - bei aller Vorsicht - haben wir uns diesem Thema als Ärzteschaft besonders zu widmen.

*\*) Dr. Dietmar Bayer ist Vizepräsident der Ärztekammer Steiermark und langjähriger Referent für Telemedizin und medizinische Informatik in der ÖÄK*

## Inhalt

### Kurz und informativ

Bei der Behandlung von Angststörungen in Form der Konfrontationstherapie setzen Experten auf die virtuelle Realität. Details dazu und weitere Kurzmeldungen auf Seite 4



### Ersetzen uns die Roboter?



Organe aus dem 3D-Drucker, Kontaktlinsen mit integrierten Sensoren – das ist Alltag in den Spitzenlabors der Welt; zum Teil befinden sich diese Entwicklungen schon in Lizenzierungsverfahren. Seite 11

### USA: Die Zeichen stehen auf Wandel

Elektronische Krankenakte, Patienten-Apps, Big Data, digitale Sprechstunden. In der Digitalisierung sieht man eine der großen Antworten auf die zentralen Probleme im Gesundheitswesen. Seite 14



## Digital verdrängt sozial

Rund dreieinhalb Stunden verbringen Menschen mit digitalen Medien. Doch deren Nutzung macht neidisch, depressiv und unzufrieden; Konzentrations- und Schlafstörungen sind weitere Folgen. Seite 8



## Möglichkeiten & Grenzen

Die Möglichkeiten von Digitalisierung und künstlicher Intelligenz werfen auch Fragen zu deren Grenzen auf: Ist alles, was dadurch denkbar und machbar wird, auch erstrebenswert? Seite 10



## Mehr Daten für Experten

Big Data und Artificial Intelligence ermitteln nicht wirklich mehr, als der Experte schon weiß, sagt Softwaretechniker Univ. Prof. DI Thomas Grechenig. Was kann die moderne Gesundheits-Informationstechnologie wirklich? Seite 12



## KOMMENTAR

# Die digitale Revolution

Von Karl Forstner\*

Was wir gerade – nicht nur im medizinischen Bereich – erleben, kann man wohl am besten mit dem Begriff „Digitale Revolution“ beschreiben. Dabei handelt es sich nicht um eine Revolution der Zukunft, sondern wir befinden uns mittendrin. Denkt man etwa an telemedizinische Anwendungen



bei Herzinsuffizienz oder Diabetes mellitus und auch an die vielfältigen neuartigen und durchaus komplexen Kommunikationsarchitekturen, die auch die Ärztinnen und Ärzte längst ins Informations-Zeitalter katapultieren. Die absehbaren digitalen Entwicklungen könnten nahelegen, dass Ärzte hier eine gewaltige technische Unterstützung erfahren. Man könnte auch glauben, dass die rasante Entwicklung in diesem Bereich durchaus in der Tradition der Medizin steht, wo Entwicklungen schon immer rasant fortgeschritten sind. Es ist höchste Zeit, darüber nachzudenken, ob diese technologischen Entwicklungen bei allen supportivem Potential nicht auch eine Veränderung des ärztlichen Berufsbildes erzwingen: etwa wenn es zum großflächigen Ersatz von ärztlichen Tätigkeiten wie beispielsweise durch bildanalytische Verfahren kommt oder aber intelligente Systeme konkrete Problemlösungskompetenz für konkrete medizinische Fragen liefern.

Es stellt sich die Frage, ob wir für die Entwicklung und Anwendung dieser Methoden und für den Dialog mit jenen Fachkräften, die diese Methoden schaffen und weiter entwickeln, in der Medizin richtig und vor allem zukunftssicher ausbilden. All das in der Gewissheit, dass trotz aller digitalen Umbrüche die Kernaufgaben der Medizin von Menschen erfüllt werden. Aber gerade weil wir vorhersehen, dass Maschinen unsere heutige Berufswirklichkeit wesentlich verändern werden, sollten wir die humanistische Dimension unserer Disziplin in Ausbildung und Berufsalltag wieder verstärkt in das Zentrum unseres ärztlichen Selbstverständnisses stellen.

Denn eines ist sicher: Im privilegierten zwischenmenschlichen Bereich der Arzt-Patienten-Beziehung wird uns die Maschine niemals ersetzen.

\*) *Dr. Karl Forstner* ist Präsident der Ärztekammer Salzburg und Leiter des Referats für Telemedizin und medizinische Informatik in der ÖÄK



### Virtuelle Therapie gegen reale Phobien

Ein Wiener Zentrum setzt bei der Behandlung von Angststörungen mit der Konfrontationstherapie auf die virtuelle Realität. Anstatt den Betroffenen jedoch mit dem Angstauslöser (Hochhaus, Spinne etc.) unmittelbar zu konfrontieren, erhält er eine VR-Brille (Virtual Reality), mit der beinahe jeder Phobie mit entsprechenden Programmen ins Auge gesehen werden kann und die Angstreize exakt dosiert werden können. Der Betroffene lernt, sich zu entspannen, bis die Angst nachlässt und schließlich verschwindet. Insgesamt sind sechs bis acht Sitzungen à 50 Minuten erforderlich, um die Situation zu meistern. Den Betroffenen wird allerdings auch geraten, sich in der Realität den Angst-besetzten Situation auszusetzen. *APA*



### Gedruckte Tattoo-Elektroden für das Langzeit-EKG

Francesco Greco vom Institut für Festkörperphysik der TU Graz hat zusammen mit Kollegen vom Instituto Italiano di Tecnologia Pontedera, der Università degli Studi in Mailand sowie der Scuola Superiore S. Anna in Pisa haben hauchdünne Elektroden entwickelt, die wie Tattoos auf die Haut geklebt werden. Die flexiblen Elektroden werden im Tintenstrahl-Druck-Verfahren auf handelsübliches Tattoo-Papier gedruckt, das kaum einen Mikrometer dick ist. Die für die Signalübertragung erforderlichen Sensoren befinden sich im Tattoo-Papier. Einwandfreie Daten-Übertragungen von bis zu drei Tagen sind möglich. Selbst Perforation durch Haarwachstum beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit des Sensors und die Signalübertragung nicht. An der Entwicklung von marktfähigen Produkten gibt es bereits konkretes Interesse. *APA/Advanced Science*

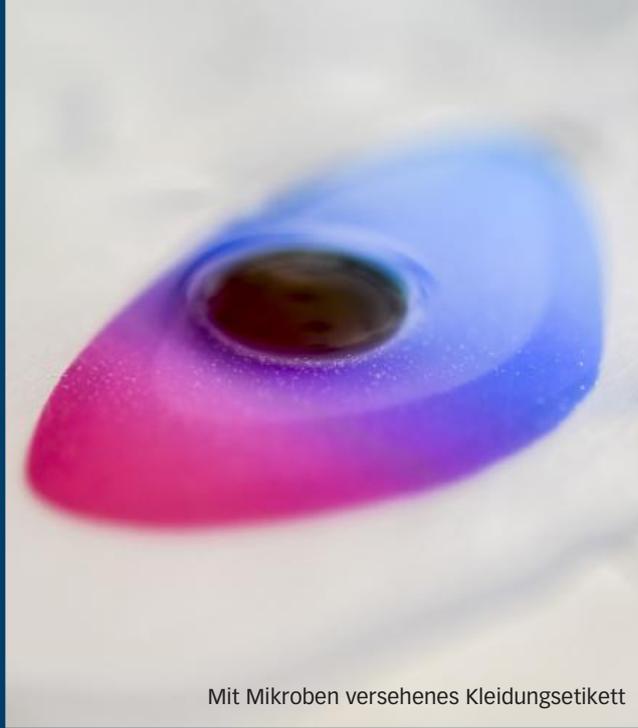


Elektroden als hauchdünnes Pflaster auf der Haut

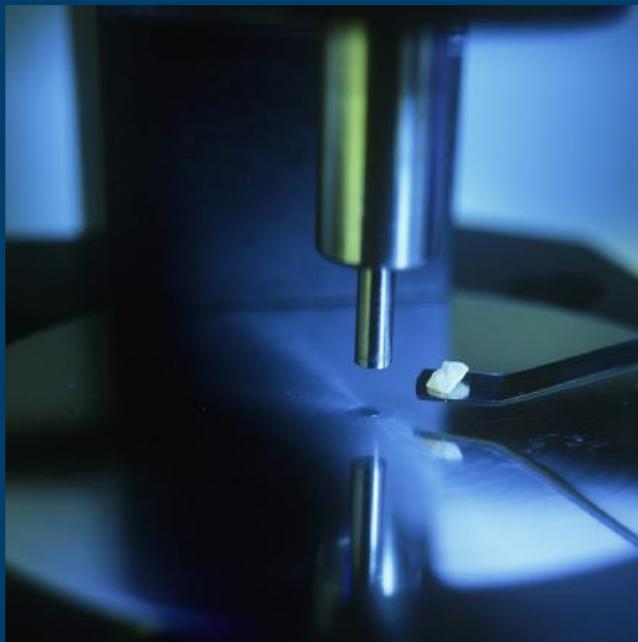
### Real world evidence ergänzt klinische Studien

Die digital gesammelten Daten von Millionen Behandelten können bei vergleichsweise geringeren Kosten als in klinischen Studien ein schärferes Bild von Therapie-Erfolgen und Behandlungs-Rückschlägen zeichnen. Arzneimittelbehörden in den USA und auch in der EU prüfen mittlerweile die Möglichkeiten, solche Statistik-Analysen aus dem „echten Leben“ („real-world-evidence“; RWE) für ihre Entscheidungen zu nutzen. In den vergangenen Jahren ist die Zahl der klinischen Studien, die durch real world evidence ergänzt werden, stark gestiegen. Einige große Pharmakonzerne befassen sich mit der Nutzung der real world evidence schon für die verschiedensten Krankheiten wie zum Beispiel bei der Behandlung von Diabetes mellitus oder bei der Prävention von Insulten. *APA*





Mit Mikroben versehenes Kleidungsetikett



## Intelligente Sportkleidung warnt vor Verletzungen

Mikroorganismen in einer Einlegesohle können beispielsweise als Bio-Sensoren fungieren. Finden sich im Schweiß vom Körper abge sonderte Moleküle, die auf eine Ermüdung der Muskulatur hinweisen, wird ein Warnsignal abgegeben – idealerweise kann so eine Verletzung verhindert werden. Oder: Ein mit Mikroben versehenes Etikett auf T-Shirts reagiert auf bestimmte Umweltfaktoren wie etwa den Kohlen dioxidgehalt. Der Sportler wird durch entsprechenden Farbumschlag informiert, ob die Luftqualität gut genug ist, um Sport zu betreiben. Diese Prototypen hat ein großer Hersteller von Sportartikeln kürz lich auf der Mailänder Designwoche vorgestellt. An der Entwicklung beteiligt waren das Design Lab des Bostoner Massachusetts Institute of Technology und die zum Patent angemeldete Plattform Biorealize der Universität von Pennsylvania. Die notwendigen Mikro-Organismen für die Design-Prototypen wurden auf der Biorealize-Plattform hergestellt; dort können genetisch veränderte Bakterien im Hochdurchsatz produ ziert werden. [laborwelt.de/ml](http://laborwelt.de/ml)

## Implantierte Pille zur Krebsabwehr

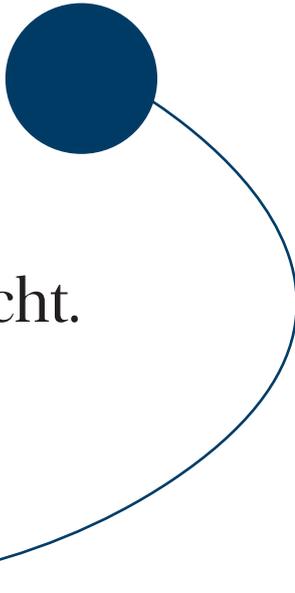
Das Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering der Harvard Universität in Boston (USA) hat eine zur Implantation gedachte Pille entwickelt, die das Immunsystem aktivieren soll. In ersten Experi menten konnte gezeigt werden, dass diese Systeme Faktoren frei setzen, die die dendritischen Zellen anlocken und mit den Merkmalen konfrontieren, die für den zu bekämpfenden Tumor charakteristisch sind. Sie verließen das Implantat als aktivierte dendritische Zellen und stießen eine Immunantwort gegen den Tumor an. Die Forscher hoffen, auf diese Weise einen lang anhaltenden Anti-Karzinom-Effekt zu erzielen. Derzeit wird das System in einer klinischen Phase I-Studie am Menschen erprobt. Die neu entwickelte Pille kann vom Körper über einen längeren Zeitraum rückstandsfrei abgebaut werden. [laborwelt.de/ml](http://laborwelt.de/ml)

## 3D-Bodyscan für die Dermatologie

Inspiriert von der 3D-Animation eines neuen Autos, haben Univ. Prof. Peter Wolf von der Universitätsklinik für Dermatologie in Graz und der wissenschaftliche Fotograf Werner Stieber ein System zur dreidimen sionalen Dokumentation von oberflächlichen Hautveränderungen entwickelt. Der Patient befindet sich auf einem rund 2,5 Zentimeter hohen Drehteller, während eine hoch auflösende Kamera aus den Auf nahmen rund 15.000 Bilder berechnet. Daraus wird in einer einzigen Umdrehung in 40 Sekunden eine Simulation der Körperoberfläche des Patienten erstellt. Die 3D-Aufnahmen sind mit 6.000 Euro im Vergleich zu konventionellen Verfahren (mehrere 100.000 Euro) nicht nur güns tiger, sondern bieten auch den Vorteil, dass sie aus jeder Perspektive betrachtet werden. *APA*



Österreichische  
Ärztezeitung



Wissen auf den Punkt gebracht.

DFP-Literaturstudium in der Österreichischen Ärztezeitung.

500.000 DFP-Punkte | 250.000 absolvierte DFP-Literaturstudien

[www.aerztezeitung.at/DFP-Literaturstudium](http://www.aerztezeitung.at/DFP-Literaturstudium)



„Es geht nicht um Innovation um der Innovation willen, sondern um es für die Menschen besser zu machen.“

▲  
**Harald Mahrer,**  
designierter Präsident der Wirtschaftskammer Österreich



„Wer glaubt, dass man das Thema Digitalisierung aussitzen kann, wer meint, sich damit nicht beschäftigen zu müssen, hat schon verloren.“

# Digitalisierung im Gesundheitswesen

„Daten zu verwalten, ist nur der Gruß aus der Küche. Das ist viel mehr.“

▲  
**Michael Heinisch,**  
Vinzenz Gruppe



„Künstliche Intelligenz schlägt menschliche Intelligenz mit Abstand.“

▲  
**Georges T. Roos,**  
Schweizer Zukunftsforscher



„Computer werden in naher Zukunft 80 Prozent der Funktionen erfüllen, die heute Ärzte erbringen.“

„Internet und mobile Endgeräte lenken ab und stehlen Konzentration für das Wesentliche, vor allem in beruflichen Umfeldern.“

▲  
**Gerald Lembke,**  
Professor für Digitale Medien, Duale Hochschule Baden-Württemberg in Mannheim





# Digital verdrängt sozial

Weg vom sozialen Telefon hin zum digitalen WhatsApp: dreieinhalb Stunden durchschnittlich verbringen Menschen mit digitalen Medien. Tendenz weiterhin steigend. Doch die Nutzung dieser Medien macht nicht nur unmittelbar danach neidisch, depressiv und unzufrieden. Motorische Hyperaktivität, Konzentrations- und Schlafstörungen sind die Folgen.

Agnes M. Mühlgassner



Neid und Missgunst sind ganz starke Treiber von Facebook“, sagt Prof. Gerald Lembke von der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Mannheim, wo er den Bereich Digitale Medien, Medienmanagement und Kommunikation leitet. Denn Facebook mache neidisch, depressiv und unzufrieden. „Mehr als 40 Prozent empfinden nach dem Konsum Negativgefühle“, berichtete er in seinem Vortrag beim diesjährigen Forum Hospital Management über eine Befragung von mehreren Tausend Personen eine Stunde nach der Nutzung von Facebook im Jahr 2016. Anhand der jährlich durchgeführten Studie lässt sich auch eine rasante Entwicklung erkennen, denn „mittlerweile hat jeder zweite schlechte Gefühle – nicht pathologisch, aber immerhin: schlechte Gefühle.“ Bis zu 150 Mal am Tag wird das Handy auf neue Nachrichten gecheckt und „psychologische Faktoren dadurch getriggert“, so Lembke.

Facebook, die am meisten genutzte App, habe auch ein neues Paradigma gebracht: „Wir müssen alles wissen“ – wobei: „Muss ich wirklich immer alles wissen?“, so die provokante Frage des Digital-Experten. Denn: 80 Prozent der Entscheidungen seien nicht rational, auch „wenn wir alle Informationen haben“. Rund zehn Minuten am Tag verbringen Menschen durchschnittlich auf Facebook.

Wie digital das für Belohnungen zuständige limbische System austrickst, erklärt Lembke folgendermaßen:

- einerseits geht es um Maximieren: Gemeinsamkeit, Lust, Anerkennung, inneres Gleichgewicht, alles wissen müssen

- andererseits um Minimieren: Einsamkeit, Unlust, Ausgrenzung, innere Unruhe, nicht wissen.

Die Zeit, in der digitale Medien genutzt werden, ist enorm: Lembke berichtet gemäß einer aktuellen Umfrage zum Nutzungsverhalten von Smartphones und Tablets davon, dass die Befragten durchschnittlich 3,5 Stunden online sind. Bei den 13- bis 17-Jährigen sind es sieben Stunden Nutzungszeit – allerdings handle es sich dabei nur um ein Sechstel der Erhebungsbasis, relativiert Lembke. Zwischen 25 und 39 Jahren sind es 7,5 Stunden Nutzungszeit. „Weniger als zehn Minuten davon wird telefoniert“, erklärt der Professor für Digitale Medien. Er ortet eine Entwicklung vom sozialen Telefon hin zum digitalen WhatsApp.

## „Eine Kindheit ohne Computer ist der beste Start ins digitale Zeitalter“

Prof. Gerald Lembke  
Duale Hochschule  
Baden-Württemberg in Mannheim

### Psychische Auswirkungen

Nicht nur, dass die Entwicklung weg vom sozialen Telefon hin zum digitalen WhatsApp geht, zeigen sich zunehmend psychische Auswirkungen. Denn: Top-Nutzungszeit der digitalen Medien ist laut dem Experten von 19h bis 21h; drei Viertel sind online. Darüber hinaus zeigt sich in den letzten drei Jahren, dass nach Mitternacht, und zwar von ein Uhr bis drei Uhr Früh jeder zehnte online ist. Zusätzlich steigt auch die Nutzungshäufigkeit morgens um sechs Uhr. Dass all das nicht ohne Folgen bleibt, liegt auf der Hand. Eine von der Deutschen Angestellten Krankenkasse (DAK) im Jahr 2016 durchgeführte Studie listet die Folgen auf: Seit 2010 ist es – vor allem bei Führungskräften – zu einem An-



stieg der Fehltag um 71 Prozent aufgrund von Schlafstörungen gekommen; 13 Prozent davon betreffen Always-On-Manager. Jeder zehnte Erwerbstätige hat Schlafprobleme. Und psychische Erkrankungen insgesamt verursachen einen Höchststand bei Fehltagen. Lembke dazu: „Nächtliche Internet-Nutzung ist eine der Haupt-Ursachen für diese Entwicklung.“ Auch gäbe es erste Tendenzen“, wonach das eine der Ursachen für eine spätere Demenz sein könne, „aber es ist noch keine wissenschaftliche Tendenz“, betont Lembke ausdrücklich.

Anhand eines standardisierten Fragebogens gaben Jugendliche im Rahmen der BLIKK-Medien Studie 2017 Auskunft über ihr digitales Medien-Nutzungsverhalten.

Zwischen Juni 2016 und Jänner 2017 wurden insgesamt 5.573 Kinder und Jugendliche untersucht: durch Selbstauskunft, Befragung der Eltern oder durch den Kinder- und Jugendarzt. Ergebnis: ein nennenswerter Teil der Jugendlichen gibt an, Probleme zu haben, die eigene Internet-Nutzung selbstbestimmt zu kontrollieren und berichtet von negativen Konsequenzen der Internet-Nutzung im Alltag. Studienautoren waren Prof. Rainer Riedel vom Institut für Medizinökonomie und medizinische Versorgungsforschung der Rheinischen Fachhochschule Köln und Uwe Bösching, die im Auftrag der Drogenbeauftragten der Deutschen Bundesregierung mit Förderung des Bundesministeriums

### BLIKK-Medien-Studie: die Details

Bei Kindern zwischen einem Monat und einem Jahr:

- Fütter- und Einschlafstörung des Säuglings, wenn die Mutter während der Säuglings-Betreuung parallel digitale Medien nutzt > Hinweise auf Bindungsstörung

Bei Kindern zwischen zwei und fünf Jahren:

- Motorische Hyperaktivität/Konzentrationsstörungen in Verbindung mit der Nutzung von digitalen Bildschirm-Medien durch Kinder;
- Sprachentwicklungsstörungen in Verbindung mit täglicher digitaler Bildschirmnutzung der Kinder;
- 69,5 Prozent können sich weniger als zwei Stunden selbstständig beschäftigen ohne die Nutzung von digitalen Medien;
- Verhalten: Unruhe, Ablenkbarkeit (als wichtigstes Kriterium: psychische Auffälligkeit)

Bei Kindern/Jugendlichen zwischen acht und 13 Jahren:

- Motorische Hyperaktivität/Konzentrationschwäche in Verbindung mit einer erhöhten digitalen medialen Nutzungsdauer von mehr als 60 Minuten;
- Tägliche digitale Bildschirmnutzung;
- Erhöhter Genuss von Süßgetränken und Süßigkeiten;
- Erhöhter BMI;
- Verhalten: Unruhe, Ablenkbarkeit (als wichtigstes Kriterium: psychische Auffälligkeit)

für Gesundheit die Erhebungen durchführten. Laut den Studienautoren lässt sich daraus ein „erhöhtes Gefährdungspotential für die Entwicklung einer digitalen Mediensucht für Jugendliche ableiten“.

Die Erwartungen, Hoffnungen und Befürchtungen, die die Bevölkerung mit der zunehmenden Digitalisierung der Gesellschaft verbindet, standen im Mittelpunkt einer repräsentativen Umfrage unter der Bevölkerung; durchgeführt vom Institut für Demoskopie Allensbach im Auftrag des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Jahr 2014. Dafür wurden insgesamt 1.515 Face-to-Face-Interviews mit einem repräsentativen Querschnitt der Bevölkerung ab 16 Jahre durchgeführt. Zentrales Ergebnis: Die Mehrheit der Bevölkerung sieht die Veränderungen, die sich durch die zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft abzeichnen oder erahnen lassen, skeptisch bis ambivalent mit altersspezifischen Unterschieden:

- 35 Prozent der unter 30-Jährigen blicken mit Hoffnungen auf die Veränderungen, die sich aus der Digitalisierung der Gesellschaft ergeben, 21 Prozent mit Befürchtungen.
- Jeder zweite über 45-Jährige blickt mit Befürchtungen in die Zukunft; lediglich 16 Prozent der 45- bis 59-Jährigen sieht diese Entwicklung positiv.
- Bei den über 60-Jährigen sehen lediglich zehn Prozent diese Entwicklung positiv. ☉



# Möglichkeiten & Grenzen

Die Möglichkeiten von Digitalisierung und künstlicher Intelligenz werfen auch Fragen zu deren Grenzen auf: Ist alles, was dadurch machbar wird, auch erstrebenswert?

Rund 80 Prozent der Funktionen, die heute Ärzte machen, werden künftig Maschinen erfüllen – diese Hypothese stellt Georges T. Roos, einer der führenden Zukunftsforscher der Schweiz, beim diesjährigen Forum Hospital Management zum Thema „Total digital. Total gesund?“ in Wien auf. Im Gesundheitswesen der Zukunft wird es deshalb auch andere wichtige Player geben als heute – „Google, IBM etc. werden sie heißen“, ist Roos sicher. Geht man allein davon aus, wie schnell sich Wissen verdoppelt – Experten schätzen, dass dies alle fünf Jahre der Fall ist –, gilt es, dieses Wissen effizient zu nutzen.

Ein Beispiel: IBM Watson kann 800 Millionen A4-Seiten in einer Sekunde lesen und analysieren. „Damit schlägt künstliche Intelligenz menschliche Intelligenz mit Abstand“, so Roos. „Cognitive Computing“ – oder „kognitive Computersysteme“ – wie Watson können Hypothesen erstellen, analysieren und bewerten; dabei greifen sie auf eine umfangreiche Informationssammlung zurück. Und sie lernen selbstständig durch die gemachten Erfahrungen und gesammelten Daten, entwickeln durch die Analyse der Daten eigene Lösungen und Strategien und hinterfragen diese ständig. Watson stellte dies schon 2011 unter Beweis: In drei Folgen einer Quizsendung hat das System gegen zwei menschliche Gegner gewonnen, die in der Show zuvor Rekordsummen gewonnen hatten – selbstverständlich ohne dass das System Zugriff auf das Internet hatte.

## Datenanalyse in Onkologie

Was das mit der Medizin zu tun hat? Konkret wird die Künstliche Intelligenz-Plattform etwa von Onkologen in den USA genutzt, um individuelle Therapieoptionen zu identifizieren. Die klinischen Daten und eine Probe vom Tumor des Patienten werden analysiert; das System trägt aus Millionen Seiten Fachliteratur und Studien relevante Informationen zusammen. Ärzte überprüfen die Ergebnisse und erstellen mithilfe der Informationen einen individuellen Behandlungsplan. Beim rasanten Fortschritt in der medizinischen Forschung kann die enorme Datenmenge so rasch genutzt werden. Schließlich werden jährlich rund 160.000 neue Studien zum Thema Krebs veröffentlicht.

Die Zukunft wird etwa auch die Vernetzung realer Gegenstände bringen; Gegenstände werden „smart“ sein und Umweltsensibi-

lität haben, wie Roos weiter ausführt. Es werden sogar autonome Gegenstände – am Menschen vorbei – in die reale Welt einwirken. Eine Kreissäge, die menschliches Gewebe erkennt und sofort stoppt, wenn eine Berührung erfolgt? Keine Zukunftsvision – das gibt es bereits. Die Säge unterscheidet mithilfe von Sensoren zwischen der Leitfähigkeit von Holz und menschlichem Fleisch. Durch die Gentechnologie etwa kann man Pflanzen mit speziellen Eigenschaften züchten, kann Saatgut resistent gegen Krankheiten machen... Man kann auch Fleisch im Bioreaktor erzeugen; Ausgangsstoff: Stammzellen. Aus einer Zelle können 10.000 Kilogramm Fleisch gewonnen werden. „Die Entwicklung bietet eine Fülle an neuen Möglichkeiten“, sagt Roos.

## CRISPR/Cas9: riesige Revolution

Auch mit der neuen Technologie CRISPR/Cas9, mit der die DNA an frei wählbaren Punkten manipuliert werden kann, steht eine „riesige Revolution“ in der Gentechnik bevor, ist sich der Zukunftsforscher sicher. Mit Organoiden – dreidimensionalen Zellkulturen mit unterschiedlichen Zelltypen eines Organs – von Mäuselebern konnten Forscher zum Beispiel bereits zeigen, dass eine Transplantation die Sterblichkeit bei Leber-kranken Mäusen verringert. Solche gezüchteten Organe hätten auch das Potential, früher oder später als „menschliche Ersatzteile“ zu dienen, so Roos. Auch Ersatzteile aus dem 3D-Drucker sind nicht mehr nur Zukunftsvision: Patienten bekommen bereits maßgeschneiderte Kniegelenke, Kieferknochen, Wirbel oder Nasen. Am 3D-Druck von funktionsfähigen Organen – kreiert aus körpereigenen Zellen – wird geforscht.

All diese Entwicklungen werden nicht nur Potentiale bieten, sondern auch ethische Fragen aufwerfen. „Wir werden definitiv an den Punkt gelangen, wo das technische Ersatzteil besser ist als das biologische Original“, glaubt Roos. Wie geht man dann damit um? Wo sind die Grenzen? *MH* ☉



# Ersetzen uns die Roboter?

Organe aus dem 3D-Drucker, Kontaktlinsen mit integrierten Sensoren – all das ist nicht Fiktion, sondern Alltag in den Spitzenlabors der Welt; zum Teil befinden sich diese Entwicklungen schon in Lizenzierungsverfahren. Roboter werden Menschen nicht ersetzen, allerdings wird es zu einer extrem disruptiven Veränderung kommen.

Agnes M. Mühlgassner

Was wird sich tun im Zusammenwachsen zwischen Mensch und Maschine? – mit dieser provokanten Frage begann der ehemalige Wirtschaftsminister Harald Mahrer in seinem Vortrag. Er berichtete von einer japanischen Forschungsuniversität, an der im 3D-Druck Organe hergestellt werden – mit dem Zulasungsverfahren wird für 2019/2020 gerechnet. Ein anderes Forschungsprojekt wiederum befasst sich mit einem Super-Computer, der ermöglichen soll, dass man in fünf bis sieben Jahren Real-life-Analysis mit klinischen Daten machen kann. „Damit verändert sich im Gesundheitsbereich alles“, ist Mahrer überzeugt.

Zu den unfassbaren Datenmengen kommt ein weiterer Aspekt hinzu: intelligente Produkte wie zum Beispiel hoch sensible Textilien, Kontaktlinsen mit Sensoren, die Apple-Watch usw.

Mahrer sieht darin Vorboten für die Voll-Sensorik:

„Wir brauchen Computer, die das verarbeiten können.“ Aber es bedeutet auch eine Ausweitung der Leistungsfähigkeit des Menschen. Es geht um die Verarbeitung von existenten Datenmengen, um deren Verknüpfung – „Es geht um das Zusammenwachsen von Mensch und Maschine“, wie Mahrer provokant formulierte.

Die Erfassung der radiologischen Daten stelle nur den Anfang dar. Dabei geht es auch um Daten aus klinischen Studien und deren Verknüpfung – schon jetzt gäbe es Geschäftsprozesse, die das unterstützen. Der Einsatz von Sensoren in Form von Implantaten wiederum wird aktuell an der Harvard Medical

School und auch am Weizmann Institute in Tel Aviv beforscht. „Alles Dinge, die ganz real in der Grundlagenforschung beforscht werden, zum Teil sind sie schon in Lizenzierungsverfahren“, so Mahrer.

Die Frage, die sich nahezu zwangsläufig daraus ergibt: Ersetzen die Roboter uns alle? Die Antwort von Mahrer: „Es wird eine extreme disruptive Veränderung bringen.“ Doch genau hier sieht er eine riesige Chance im Gesundheitsbereich: die Zuwendungskomponente auszubauen. Denn: „Je dynamischer, je kälter das wird, umso wichtiger wird die menschliche Komponente dabei.“

Was Mahrer in diesem Zusammenhang besonders wichtig ist: Dass es sich hier um Innovationen, um Technologien handelt, um „uns Menschen weiter zu bringen“. Auch ethische und soziale Fragen wie ‚Was ist privat? Was nicht?‘ seien in diesem Zusammenhang „spannend“.

Das Thema Digitalisierung will Mahrer in einem größeren Kontext verstanden wissen – verdient Österreich doch 61 von 100 Euro auf internationalen Märkten. „Ich sehe mehr Chancen als bisher. Der Risiken muss man sich bewusst sein.“ Und es geht auch nicht um Innovation um der Innovation willen, sondern „um es für die Menschen besser zu machen.“ ☺



INFORMATIONSTECHNOLOGIE AUS ÖSTERREICH

# Mehr Daten für Experten

Bei Big Data und Artificial Intelligence handelt es sich um verbesserte statistische Methoden. Sie ermitteln nicht wirklich mehr, als der Experte schon weiß, sagt Softwaretechniker Univ. Prof. DI Thomas Grechenig von der TU Wien. Was kann die moderne Gesundheits-Informationstechnologie also wirklich und: Wo liegen die Probleme?

Bei e-Health wird der Kunde und Patient zunehmend die Dienstleistung über das Handy einfordern“, darin sieht Univ. Prof. Dipl. Ing. Thomas Grechenig von der Universitäts-übergreifenden Forschungseinheit INSO/Industrielle Software an der TU Wien die größte künftige Herausforderung. Grechenig weiter: „Smartphones gehören zum Unsichersten an Technik, was man sich heute vorstellen kann. Natürlich gibt es auch hier schon schlaue Möglichkeiten für hohe Sicherheit. Die sind aber noch extrem aufwendig.“ Schließlich müsste bei weitem nicht nur die Technik – Hardware und Software – weiterentwickelt werden. Auch die Regierungen und die Gesetzgeber seien gefordert, sich an die Praxis und den digitalen Alltag rascher anzupassen. „Man kann von einem Arzt nicht verlangen, dass er sich 1.000 Seiten Befunde in der ELGA anschaut, bevor er behandelt.“ Da werde es auch um die Begrenzung der Haftung auf ein faires, machbares Maß gehen.

Ob e-Health prinzipiell „gesünder“ mache? „Nein, schon gar nicht sehr schnell. Auch Big Data und Artificial Intelligence werden das nicht tun. Das sind einfach verbesserte statistische

Methoden und ermitteln nicht wirklich mehr als ein guter Arzt oder schlauer Experte sowieso schon wissen“, sagte Grechenig. E-Health könne aber teilweise Defizite an Expertise ausgleichen helfen. „Das muss unsere Kultur aber erst schrittweise und evolutionär erlernen. Das gilt für alle gleichermaßen, egal ob für den Patienten, den Arzt, Pfleger, Spitäler, Versicherung.“ Grechenig ist überzeugt davon, dass man mit e-Health - „wenn man ordentlich nachdenkt, plant, pilotiert und dann erst in die Fläche geht“ - sicher sehr gut Geld sparen und das Budget besser steuern kann. Rein handwerklich sei das gar nicht so einfach. „Ich denke zum Beispiel, dass beim Organisieren komplexer Gemeinschafts-Dienste, zum Beispiel in der Pflege oder der Betreuung von Menschen mit hohen Anforderungen wie bei Menschen mit Demenz oder chronischen Wunden profunde und für die Heilberufe und Patienten gebaute e-Health IT das Arbeiten leichter und deutlich effizienter machen wird - wenn man es nur solide, profund und realistisch plant, budgetiert und umsetzt.“

Auf die Sicherheitsstandards angesprochen meint der Experte: Dabei handle es sich um einen Kompromiss zwischen der An-

wendbarkeit eines Systems und den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen, also ein „Trade-Off“. In der Zukunft sei eine „umfassende Weiterentwicklung“ notwendig. Grechenig weiter: „Wir haben heute noch kaum wirklich eine sogenannte End-zu-End-Verschlüsselung. Das hieße zwischen Patienten und zum Beispiel dem Arzt kann niemand dazwischen gehen, auch kein System-Administrator mit hohen Sicherheitsrechten.“ Künftig werde man noch tiefer gehen müssen; langfristig sogar eine ‚Beschlagnahmefestigkeit‘ von Daten etablieren müssen, um sicherzustellen, dass bei einem Hacking oder Diebstahl nicht auch noch als Kollateralschaden andere Datensätze mitgehen und öffentlich werden können. Grechenig dazu: „Wenn wir in ein Zeitalter eintreten, in dem (noch) mehr Schindluder mit Daten betrieben wird, werden wir in Zeiten von ELGA eben auch Zug um Zug bei der Sicherheit ordentlich aufrüsten müssen.“

## Unabhängig Lösungen entwickeln

Mit seinem Spin-Off-Unternehmen RISE hat Grechenig das E-Card-System innerhalb von zwei Jahren zum Laufen gebracht. Warum das gelungen ist, erklärt er folgendermaßen: „Wir sind ein Forschungs- und Entwicklungsunternehmen, das unabhängig eine Lösung für die jeweiligen Problemstellungen entwickelt. Wenn das mit Standardsoftware möglich ist, gut. Wenn es dem Szenario entsprechend handverlesen und speziell geschehen muss, auch gut.“ Bei der E-Card hätten Regierung und Hauptverband der Sozialversicherungsträger den Auftrag erteilt und „uns arbeiten lassen“. Gefertigt und produziert werde so eine Technik dann von „irgendeinem“ Hersteller. „Aber das System, die Logik, die Programme, die stammten von uns.“

Sich selbst beschreibt Softwaretechniker Grechenig wie folgt: „Ich als Person gelte in Österreich vielen ‚als etwas schräger Typ‘. Die RISE-Teams haben dem zum Trotz den oft bewiesenen Ruf, Erfolg auch bei extrem komplexen Problemstellungen zu liefern.“ Mittlerweile hat das Unternehmen weltweit mehr als 350 Mitarbeiter. Der Experte dazu: „Wir gelten als Team und Unternehmen als eine Gruppe für die Konzeption und das In-Gang-Bringen komplexer IT-Systeme. Und oft genug holt man uns als Trouble-Shooter. Unser Motto dabei: Wenn wir es nicht schaffen, dann schafft es keiner.“ Das gelte für e-Health genauso wie für IT für das Finanzwesen (Banken), Industriebetriebe etc.

Die Referenzliste von Grechenig und seinem Unternehmen ist lang wie zum Beispiel Konzeption und Umsetzungsarbeit für das e-Card-System in Österreich samt Entwicklung der GINA-Box für Ordinationen; Planung und Umsetzung eines IT-Netzes für das Gesundheits- und Schulsystem von Qatar (2008 bis 2010); EDV-Kernsystem am Flughafen Wien; „Bankomatkarte am Handy“; Sanierung des EDV-Systems der Österreichischen Pensionsversicherungsanstalt. ☉ WW



# Die Zeichen stehen auf W

Elektronische Krankenakte, Patienten-Apps, Big Data, digitale Sprechstunden – diese neuen technologischen Entwicklungen durchdringen mehr und mehr den Arbeitsalltag von Ärzten. In der Digitalisierung sieht man eine der großen Antworten auf die zentralen Probleme im Gesundheitswesen.

Nora Schmitt-Sausen

Google Headquarter, Cambridge im US-Bundesstaat Massachusetts an einem windigen März-Abend: In das verglaste Gebäude an der 355 Main Street strömen Ärzte, Start-up-Erfinder und Vertreter aus der Medizintechnik und dem Versicherungswesen. Google ist Gastgeber und Co-Sponsor der Connected Patient Challenge, einem Pitch-Wettbewerb für innovative Ideen im Gesundheitswesen. Ärzte, Patienten, Entwickler und Forscher haben Projekte eingereicht, um Diagnose, Therapie und Ergebnisse bei der Patientenversorgung zu verbessern – mit Hilfe der digitalen Technik. Sechs Finalisten kämpfen an diesem Abend um finanzielle Unterstützung, Aufmerksamkeit und den Eintritt in wichtige Netzwerke. Die Connected Patient Challenge wurde bereits zum dritten Mal ausgerufen und ist nur ein Event von vielen dieser Art in der Region Boston. Praktiker, Wissenschaftler und Industrie tun sich zunehmend zusammen, um – befeuert von den Möglichkeiten der Digitalisierung – die Gesundheitsversorgung der Zukunft neu zu gestalten. Es ist unverkennbar: Die USA sind in Sachen digitale Gesundheit massiv in Bewegung und viele Akteure spielen mit.

## Gesundheitsmarkt im Visier

Derzeit richtet sich beim Stichwort Digitalisierung der Blick der Branche voll Interesse auf die Aktivitäten von Amerikas Tech-Riesen: Google, Apple, Microsoft und Co. Das Abrufen von Gesundheitsdaten ihrer Kunden über Apps, Smartwatches oder Fitnesstracker ist längst nicht das einzige Feld, in dem sie aktiv geworden sind. Entwicklung von Gesundheits-Apps, Sponsor klinischer Forschung, Sicherung von Gesundheitsdaten, gar eigenständiger Versorgungsdienstleister – all das gehört inzwischen zum Portfolio.

Die US-amerikanischen Tech-Riesen sind dabei, zu einem Ernst zu nehmenden neuen Player im Gesundheitssystem aufzusteigen. Die US-Giganten treiben nicht nur eigene Entwicklungen im Gesundheitssektor voran, sondern suchen gleichzeitig den Schulterschluss mit anderen neuen und etablierten

Akteuren. Ziel dabei ist stets: Neue Angebote für Patienten, Ärzte, Forscher und Versicherer auf den Markt zu bringen und die digitale Revolution des US-Gesundheitswesens voranzutreiben.

## Florierende Start-up-Szene

Neben den Tech-Riesen tummeln sich Start-ups, App-Entwickler und kleinere Technikfirmen auf dem Gesundheitsmarkt. Neben Silicon Valley an der US-amerikanischen Westküste sticht derzeit vor allem an der US-Ostküste Boston als boomende Stadt der Innovation heraus. Die American Chamber of Commerce hat die Stadt kürzlich zum zweiten Mal in Folge als die Region mit dem größten Innovations-Potential gekürt – noch vor der Start-up-Region San Francisco.

Kein Wunder: Mit seinen akademischen Spitzen-Einrichtungen wie der Harvard University, dem Massachusetts Institute of Technology (MIT), der Tufts University und vielen renommierten Kliniken hat sich Boston zum Mekka für Innovationen im Gesundheitswesen entwickelt. Start-ups, Wissenschaftler und Ärzte finden hier beste Bedingungen, die Versorgung von morgen zu gestalten.

Hier liegt auch der Grund für die Dynamik der Region: Politik, Forschung, Praktiker und Unternehmer haben verstanden, dass nachhaltige Veränderungen im Gesundheitswesen nicht im Silo entstehen, sondern nur durch interdisziplinäre und Sektoren übergreifende Zusammenarbeit gelingen kann – und indem man neuen Akteuren und Ideen die Tür zu etablierten Strukturen öffnet. In der Region Boston gelingt dieses neue Denken mit großem Erfolg: Heute sitzen in Massachusetts neben vielen Spitzen-Unis mehr als 300 Unternehmen, die sich Entwicklungen im digitalen Gesundheitssektor auf die Fahnen heften, bilanziert das Gesundheitsportal MedCityNews. Boston schickt sich damit an, zum Vorreiter bei der digitalen Revolution des US-Gesundheitswesens zu werden.

# andel

Regularien für die Telemedizin aufheben, Rahmen für das Teilen von Gesundheitsdaten schaffen, für schnellere Zulassung von digitalen Medizingeräten sorgen, Investitionen für Cyber-Sicherheit erhöhen: Für die US-Regierung und auch die Zulassungsbehörde FDA (Food and Drug Administration) gab und gibt es viel zu tun. In jüngerer Vergangenheit wurden viele Verordnungen erlassen, die etwa dafür sorgen sollen, dass technische Innovationen schneller auf den Markt kommen. Andererseits sollen Patienten und ihre Gesundheitsdaten besser geschützt werden. Ein gewaltiger Spagat.

Dazu kommt noch ein grundsätzliches Problem, das einer effektiven und nachhaltigen Entwicklung im Digitalsektor entgegensteht: Nach der Amtsübernahme von Donald Trump herrscht noch immer Unsicherheit im Gesundheitswesen. Die Marschrichtung der neuen Regierung ist vielen Akteuren nicht klar und wird von nicht wenigen Gesundheitsexperten als „chaotisch“ beschrieben. Erschwerend oder auch förderlich – je nachdem – kommt hinzu, dass die USA ihren 50 Bundesstaaten große Spielräume in der Gesundheitsgesetzgebung einräumen.

Das digitale Zeitalter sorgt auch im Gesundheitssektor für eine Flut an Daten; Big Data ist eines der Zauberworte der Branche. Dennoch gibt es auch in den USA ein Problem zwischen Theorie und »

## Die Treiber der Digitalisierung

Die USA machen ihrem Namen als innovative Nation mit Blick auf die Digitalisierung des Gesundheitswesens erneut alle Ehre. Doch es ist nicht die Offenheit für neue Technologien allein, die das Land zum Vorreiter macht. Wieso sich Politik, Industrie, medizinische Akteure und Patienten die Digitalisierung bereits auf vergleichsweise breiter Ebene angenommen haben? Einerseits die Finanzierung und andererseits der Wunsch nach einer Verbesserung der medizinischen Versorgung.

Die USA leisten sich das mit Abstand teuerste Gesundheitssystem der Welt. Die Gesundheitsausgaben liegen bei drei Billionen US-Dollar im Jahr und machen damit 17 Prozent des Bruttoinlandsproduktes des Landes aus. Nach einer Analyse des Beratungsunternehmens Deloitte fließt das meiste Geld in den Krankenhaussektor (eine Billion US-Dollar), die Ärzte (634,9 Milliarden US-Dollar) und den Arzneimittelsektor (328,6 Milliarden US-Dollar). Tendenz überall: steigend. Der Kostendruck ist daher der wichtigste Treiber für Entwicklungen im Gesundheitsmarkt.

Dazu drängt sich immer stärker in den Fokus, dass die Gesundheitsversorgung der Zukunft mehr am Patienten orientiert sein sollte als dies bislang der Fall ist. Patient empowerment wird immer wichtiger: Die Patienten können sich dank der neuen Möglichkeiten der Digitalisierung zunehmend ihren eigenen Weg in der Versorgung wählen.

Nicht zuletzt übt der demographische Wandel weiteren Druck auf das US-System aus und macht den Ruf nach innovativen Versorgungsansätzen laut - vor allem im Hinblick auf die Prävention sowie die Versorgung von kostspieligen chronischen und seltenen Erkrankungen.



### Technologische Entwicklungen im Alltag

Der Arbeitsalltag von Ärzten und auch die Gesundheitsversorgung von Patienten wird immer mehr von neuen technologischen Entwicklungen bestimmt.

#### • Telemedizin

Hausbesuche, im Wartezimmer des Arztes oder eines Krankenhauses sitzen - all das gehört auch in den USA noch nicht der Vergangenheit an. Doch immer mehr etablieren sich auch andere Abläufe: Telemedizinische Anwendungen bringen den Arzt dorthin, wo er gerade benötigt wird - per digitaler Video-Sprechstunde oder Telefonat auf die Wohnzimmercouch oder zum Arbeitsplatz. Mit einigen Klicks kann der Arzt Vitalwerte abrufen und Rezepte ausstellen – und digital auf den Weg bringen. Nach Angaben der American Telemedicine Association bieten bereits mehr als 60 Prozent der US-Krankenhäuser telemedizinische Services an. Ein Trend sind auch Doc-on-Demand Plattformen, auf denen Anbieter von Gesundheitsdienstleistungen ärztlichen Rat zeit- und ortsunabhängig vermitteln.

#### • Internet der Dinge

In den Vereinigten Staaten ist die Ära von tragbaren, digitalen Medizingeräten bereits angebrochen. Mini-Computer und Apps ermöglichen es, die Gesundheitssituation von Patienten zu erfassen, sie in Echt-Zeit zu überspielen und kontrollieren. Der Arzt Joseph Kvedar lässt auf dem Start-up-Event im Google Headquarter Anfang März wenig Zweifel daran, dass das Internet der Dinge die Gesundheitsversorgung von morgen revolutionieren wird. Und er sieht vor allem eins am Horizont: Patienten, die durch die digitale Revolution bestärkt werden, Herr über ihre eigene Gesundheit zu werden: „Patienten-Ermächtigung ist mein Favorit bei dieser Entwicklung.“

» Praxis. Theoretisch können Daten ein Segen für die Diagnostik und die Therapie sein. Doch praktisch fehlen derzeit noch die Wege, wie man mit der Informationsflut umgeht, vor allem in der Regelversorgung. „Die Masse der Gesundheitsdaten wird in Zukunft überwältigend sein. Es rollt ein Daten-Tsunami auf uns zu“, meinte Prof. med. Charles Safran von der Klinischen Informatik an der Harvard Medical School bei einer Fachtagung der Harvard University im März dieses Jahres. Außerdem ist er sich sicher, dass die Daten künftig außerhalb des etablierten Gesundheitssektors generiert werden. Wie diese Daten dann ihren Weg in Krankenhäuser und Ordinationen finden sollen, ist noch unklar.

Die Patientendokumentation ist in den USA bereits unter der Regierung von Barack Obama digital geworden. Offiziellen Zahlen zufolge dokumentieren 86,9 Prozent der niedergelassenen Ärzte in den USA heute bereits digital (Stand 2015); bei den Kliniken liegt die Zahl jenseits der 90 Prozent. Beliebt ist das digitale Dokumentieren bei Ärzten und Pflegekräften allerdings nicht wirklich; und auch über das tatsächlich erreichte Einsparpotential wird nur verhalten optimistisch diskutiert. Wer auf die Effekte von Big Data hofft, kann das Problem bereits hier erkennen. Der Austausch der digitalen Gesundheitsinformationen ist schon innerhalb der etablierten Strukturen ein Problem. Eine Studie der Harvard Business School für den Krankenhaussektor hat Ende 2017 ergeben, dass nicht einmal eine von drei Kliniken in der Lage ist, eigene elektronische Gesundheitsakten zu versenden oder von anderen Stellen zu empfangen. Der Sektoren übergreifende Informationsaustausch von Gesundheitsdaten bleibt eine Achillesferse – auch in den USA. Einer Revolution steht derzeit auch noch etwas Anderes entgegen: Patienten haben in den USA keinen Anspruch auf Herausgabe ihrer Krankenakten.

### Datensicherheit & Cyber-Angriffe

Was die Digitalisierungswelle in den USA inzwischen längst mit sich gebracht hat: Sicherheitsbedenken. US-Bürger haben bei der Weitergabe von persönlichen Gesundheitsdaten grundsätzlich zwar weniger Probleme als Europäer. Sehr wohl kommt aber bei ihnen – und anderen Akteuren – in einem zunehmend digitalisierten Gesundheitswesen das Stichwort der Datensicherheit immer stärker zum Vorschein. Die Angst vor Hacker-Angriffen nimmt zu. Zu Recht, wie die Entwicklung zeigt. Cyber-Angriffe auf Einrichtungen und digitale Systeme haben stark zugenommen. „Die Medizin-Industrie ist das neue Lieblingsziel der Hacker. Fast alle US-Gesundheitseinrichtungen haben inzwischen mindestens eine Cyber-Attacke gemeldet“, berichtete der US-Fernsehsender CBS im Sommer des vergangenen Jahres, als eine Hacker-Attacke wochenlang die Systeme von mehreren Krankenhäusern lahmlegte. Den Grund, warum Gesundheitseinrichtungen so interessant für Hacker sind, lieferte CBS gleich mit: Kreditkartenangaben würden mit zehn bis 15 Cent pro Stück gehandelt, der Wert einer digitalen Krankenakte läge bei 30 bis 500 Dollar, so der Sender. Die Regierung Trump hat angekündigt, sich des Themas verstärkt anzunehmen und künftig mehr Gelder für die IT-Sicherheit in Teilen des Gesundheitssektors zur Verfügung zu stellen. ☉

**IMPRESSUM:** Medieninhaber und Verleger: Verlagshaus der Ärzte GmbH-Gesellschaft für Medienproduktion und Kommunikationsberatung GmbH; Herausgeber: Österreichische Ärztekammer; Mit der Herausgabe beauftragt: Dr. Peter Neidhart; 1010 Wien, Nibelungeng. 13; Hersteller: Druckerei Berger, Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., A-3580 Horn, Wienerstraße 80; Coverfoto: iStock