Hanns Martin Schleyer-Stiftung
Heinz Nixdorf Stiftung
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Veröffentlichungen
der Hanns Martin Schleyer-Stiftung

Band 88

Hanns Martin Schleyer-Stiftung
Heinz Nixdorf Stiftung
Charité – Universitätsmedizin Berlin

IV. Interdisziplinärer Kongress
Junge Wissenschaft und Praxis
1. – 2. Juni 2016, im Langenbeck-Virchow-Haus, Berlin

Medizin 4.0 – Zur Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt

Herausgegeben von Karl Max Einhäupl

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme. Ein Titeldatensatz für die Publikation ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich.

ISBN: 978-3-9809206-5-0

© 2017 Hanns Martin Schleyer-Stiftung

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberschutzgesetzes ist ohne Zustimmung der Hanns Martin Schleyer-Stiftung unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Satz: Mazany – Werbekonzeption und Realisation, Düsseldorf
Printed in Germany

Inhalt

Begrüßung
Dr.-Ing. **Horst Nasko** 15

Einführung
Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl** 21

Schöne, neue Medizinwelt?
Analyse der Chancen und Risiken in der digitalisierten Medizin
Statements mit Podiumsdiskussion

Einführung
Jan Martin Wiarda 29

Dominik Bertram
Was ist technisch möglich? 33

Prof. Dr. **Martin Lohse**
Was ist in der Medizin möglich: Neue Therapien 41

Prof. Dr. **Julika Loss**
Ethische und rechtliche Fragen. 49

Prof. Dr. **Friedrich Köhler**
Alltag in der digitalen Medizin 67

Podiumsdiskussion 77

Teilnehmende auf dem Podium
Dominik Bertram
Prof. Dr. **Friedrich Köhler**
Prof. Dr. **Martin Lohse**
Prof. Dr. **Julika Loss**

Moderation
Jan-Martin Wiarda

Arbeitskreis 1 95

**Ein neues Arzt- und Patientenverhältnis –
Kommunikation von entscheidungsrelevanten Gesundheits-
informationen im Wandel**

Leitung
Prof. Dr. **Gabriele Meyer**
Udo Ehrmann
Nicola Kuhrt

Referenten

Julia Lühnen
Anspruch auf informierte Entscheidungen in Gesundheitsfragen – . . .
Entscheiden für und mit Menschen mit eingeschränkter
Entscheidungsfähigkeit 97

Florian Wolf
Nutzen und Risiken der Prostatakarzinom-Früherkennung
mittels PSA-Bestimmung 107

Dr. **Felix Rebitschek**
Risikokommunikation beim (epi-)genetischen prädiktiven Testen
auf weibliche Krebsarten. 117

Frank Müller, M. Sc.
Herausforderung Interkulturelle Kommunikation:
Können digitale Hilfen Anamnesegespräche im interkulturellen
Arzt-Patienten-Setting verbessern? 125

Arbeitskreis 2 133

**Innovation und Wettbewerb –
Medizin 4.0: Elektronik und Informationstechnik treiben den
Fortschritt in der Medizin**

Leitung
Prof. Dr. **Bernhard Wolf**
Dr. **Matthes Seeling**
Dr. **Hartmut Wewetzer**

Referenten

Dr. **Christian Brinkmann**
Sporttherapie 4.0 – Exergaming als innovative Trainingsmethode in der Bewegungsmedizin 135

Dr. **Marco Horn**
Medizin 4.0: Medizintechnische und informationstechnologische Herausforderungen aus Sicht der Chirurgie 139

Dr. **Daniel Nasseh**
Visualisierung und Analyse im Kontext onkologischer Daten 151

Björn Andersen, M. Sc.
Innovation: Unterstützung des Chirurgen durch vernetzte Medizingeräte und Computer-assistierte Chirurgie 159

Arbeitskreis 3 175

Herausforderungen für Staat und Wirtschaft – Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft: zwischen Exploration und Grenzfindung

Leitung
Prof. Dr. **Jonas Schreyögg**
Dr. **Clemens Guth**
Dr. **Ursula Weidenfeld**

Referenten

Christin Schröder, B. Sc.
Identifikation von Clustern in routinemäßig erfassten mikrobiologischen Labordaten. 177

Esther Stalujanis, M. Sc.
Die Nutzung von Mobilfunkgeräten bei der Behandlung psychischer Störungen: Chancen, Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten der *Precision Health Care*. 183

Dr. **Dennis-Kenji Kipker**
Der Gesundheitssektor als Kritische Infrastruktur. Datenschutz und Datensicherheit im Zeitalter digitaler Vernetzung 191

Anna Kristina Kuhn, LL. M.
Grenzen der Digitalisierung der Medizin de lege lata und de lege ferenda 199

Arbeitskreis 4 211

**Herausforderungen für Ethik und Recht –
Schöne neue Gesundheitswelt? Transparenz, Kontrolle, Datenschutz in Prävention und Versorgung**

Leitung
Prof. Dr. **Julika Loss**
Dr. **Claus Kusnierz-Glaz**
Dr. **Jeanne Rubner**

Referenten

Matthias Braun, M. ed./M. A.
Big Data im Gesundheitsbereich:
Ein ethisches Schlaglicht 213

Verena Lindacher, MPH
Gesundheitskommunikation in sozialen Online-Netzwerken:
Chancen und Risiken für *Public Health* 225

Mag. iur. **Anne Maria Goertz**
Digitale Lösungsansätze für den Pflegenotstand:
Beispiele und deren verfassungsrechtliche Bewertung 235

Dr. **Jan Adriaan Graw**
Digitalisierung bei *End-of-life* Entscheidungen in der Intensivmedizin:
Welche Vorteile und Gefahren bergen Scoresysteme,
E-Gesundheitskarte u. a.? 253

Begrüßung
Horst Nasko 265

Einführende Worte
Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl** 267

Prof. Dr. **Gerd Gigerenzer**
Risikokompetenz: Wie trifft man gute Entscheidungen? 271

Moderierte Journalistenrunde zum Generalthema des Kongresses unter Einbeziehung der Ergebnisse und Ideen der jungen Wissenschaftler aus den Arbeitskreisen 281

Teilnehmende auf dem Podium
Nicola Kuhrt
Dr. **Jeanne Rubner**
Dr. **Ursula Weidenfeld**
Dr. **Hartmut Wewetzer**

Moderation:
Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl**

Gesundheitsstandort Deutschland:
Zur Zukunft der Medizin im digitalen Zeitalter

Einleitender Vortrag
Parlamentarische Staatssekretärin
Annette Widmann-Mauz, MdB 301

Podiums- und Plenumsdiskussion 311

Teilnehmende auf dem Podium
Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl**
Dr. **Steffen J. Roth**
Dr. **Ulrich Wandschneider**
Parlamentarische Staatssekretärin
Annette Widmann-Mauz, MdB

Moderation
Guido Bohsem

Schlusswort
Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl** 345

Posterpreis „Junge Wissenschaft 2016“
Poster und Urkunden der drei Preisträger 353

Dr.-Ing. **Lena Maier-Hein** 354

Victor Stephani, M. Sc. 356

Markus Wolfien, M. Sc. 358

Anhang:

Empfohlene Junge Wissenschaftler 363

Verzeichnis der Referenten und Diskussionsteilnehmer 373

Presseecho 376

Redaktionelle Nachbemerkung 381

Veröffentlichungen der Hanns Martin Schleyer-Stiftung 383

Leitung des Kongresses

Wissenschaft:	Prof. Dr. Karl Max Einhäupl, Vorsitzender des Vorstandes, Charité – Universitätsmedizin Berlin
	Rachel Seeling MD BA (Hons), Referentin des Vorsitzenden des Vorstandes, Charité – Universitätsmedizin Berlin
Gesamtleitung:	Barbara Frenz, Geschäftsführerin Hanns Martin Schleyer-Stiftung

Eröffnung des Kongresses

Horst Nasko

Begrüßung

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

im Namen der Heinz Nixdorf Stiftung und zugleich auch im Namen der Hanns Martin Schleyer-Stiftung möchte ich Sie zum nun schon vierten interdisziplinären Kongress „Junge Wissenschaft und Praxis" freundlichst willkommen heißen.

Wir werden in diesem Jahr, wie ich hoffe, ein ausgesprochen spannendes Thema erleben, das da lautet: „Medizin 4.0 – Die Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt".

Wir freuen uns sehr, dass wir diesen Kongress hier in der ehrwürdigen Charité abhalten können, und noch dazu unter der wissenschaftlichen Leitung von Herrn Professor Einhäupl, den wir damit ganz besonders herzlich begrüßen. Wir danken Ihnen, dass Sie sich nun schon zum zweiten Mal bereit erklärt haben, die wissenschaftliche Leitung zu übernehmen. Sicher wird diese Veranstaltung auch dieses Mal wieder ein großer Erfolg sein.

Bevor wir gleich thematisch in unseren Kongress einsteigen, darf ich die Kuratoren der Hanns Martin Schleyer-Stiftung, Herrn Dr. Gentz, Herrn

Dr. Schmidt und Herrn Dr. Wandschneider sehr herzlich willkommen heißen.

Erlauben Sie mir, bevor Herr Professor Einhäupl die wissenschaftliche Leitung übernimmt, einige kurze Anmerkungen.
Für die Heinz Nixdorf Stiftung ist natürlich zum einen das gesamte Spektrum der Digitalisierung von besonderem Interesse, denn unser Stiftungsvermögen stammt aus der ureigensten Betätigung in der digitalisierten Welt.

Zum anderen haben unsere Stiftungen auch in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe von medizinischen, relativ großen Projekten mitfinanziert. Ich erwähne als Beispiel die sogenannte „Recall-Studie" in Zusammenarbeit mit der Universität Essen, wo wir eine Langzeituntersuchung mit 5.000 Probanden über mehrere Jahre durchgeführt haben, um den Einfluss der Lebensgewohnheiten auf die Entwicklung des Kreislaufs und der Herzkranzgefäße zu untersuchen.

Ein weiteres Beispiel für unser Engagement im medizinischen Bereich wäre die klinische Studie an der Medizinischen Klinik und Poliklinik des Klinikums der Universität München-Großhadern zur Stammzell-Mobilisierung nach Myokardinfarkt, das heißt zum Versuch, mit Stammzellen abgestorbene Herzmuskelzellen zu regenerieren.

Außerdem haben wir einen Stiftungslehrstuhl an der TU München, den Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für medizinische Elektronik, der sich mit zahlreichen Themen, die mit Digitalisierung und Medizin zu tun haben, beschäftigt – vor allem auch mit der individualisierten Medizin, aber auch mit Themen wie Telemedizin, was uns besonders nahe kam. Der Leiter dieses Lehrstuhls, Herr Professor Wolf, ist heute unter uns und wird einen Arbeitskreis leiten.

Meine Damen und Herren, mehr denn je ist heute das Thema „Gesundheit" in der öffentlichen Diskussion. Fragen wie Versorgungssicherheit, die Finanzierbarkeit des Gesundheitssystems stehen für den Bürger und damit für uns alle im Zentrum.

Zugleich wollen immer mehr Menschen selbst ihre Gesundheit überprüfen. Weltweit stehen inzwischen mehr als 100.000 Gesundheits-Apps zur Verfügung, was allerdings bei Anwendung durch den Laien – das werden die Mediziner hier sicher unterstreichen – auch beträchtliche Gefahren birgt. Es wird behauptet, dass heute nur 20 Prozent des Wissens für Diagnose und Therapie evidenzbasiert sind und es daher zu Fehlern bei der Behandlung kommen kann. Nun stellen diese 20 Prozent natürlich nur einen statistischen Wert dar und wir alle wissen, dass man einer Statistik nur glauben sollte, wenn man sie selbst gefälscht hat. Aber ein gewisser Prozentsatz wird sicherlich so sein. Mit der Digitalisierung versucht man,

hier eine Abhilfe zu schaffen. Die International Business Machines Corporation (IBM) hat zum Beispiel mit dem System „Watson" ein Computersystem geschaffen, welches den Nutzer in die Lage versetzen soll, auf das gesamte vorhandene medizinische Wissen in geeigneter Form zuzugreifen. Damit soll dem Arzt und dem Patienten geholfen werden, präzise Entscheidungen auf der Basis von fundierten Informationen zu treffen.

Ohne Zweifel wird die Zukunft der Medizin von der fortschreitenden Digitalisierung erheblich geprägt. Die Medizin steht damit vor einem großen Umbruch.

Mit Hilfe von Ingenieuren, von Softwareentwicklern, in Zusammenarbeit mit Ärzten und mit den Patienten wird künftig eine große Anzahl von Daten selbstständig generiert werden und zur Nutzung durch die Patienten und die Ärzte zur Verfügung stehen. Eine Vielzahl der Menschen wird sich so zu autonomen digitalen Patienten wandeln. Aber auch Ärzte, Kliniken und die Gesundheitsindustrie werden immer mehr medizinische Daten zu den einzelnen Patienten zur Verfügung haben.

Damit sind große Chancen und Erwartungen verbunden, aber natürlich auch Gefahren. Vor einiger Zeit titelte der Spiegel: „Wir werden gläserne Patienten und hoffen auf die ewige Gesundheit". Damit ist auch sehr schön die Spannbreite unseres diesjährigen Kongresses beschrieben. Um die Chancen der Digitalisierung in der Medizin zu nutzen und gleichzeitig die Risiken möglichst gering zu halten, müssen sich alle Akteure im Gesundheitswesen auf diese Entwicklung einstellen – angefangen beim Gesetzgeber, der die geeigneten Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Entwicklung von Medizin 4.0 schaffen muss. Dabei ist die zügige Umsetzung des E-Health-Gesetzes zur Einführung einer gesicherten digitalen Infrastruktur sowie der vielzitierten Gesundheitskarte an erster Stelle zu nennen.

Erlauben Sie mir hier einen kleinen Einschub aus persönlicher Erfahrung. Als ich noch vollamtlich bei Siemens Nixdorf tätig war, haben wir 2003 oder 2004 auf der CeBIT in Hannover ein voll funktionsfähiges System mit Gesundheitskarte, den Terminals, dem Kommunikationssystem, dazugehöriger Software als Prototyp vorgeführt. Seither sind viele Jahre vergangen und nichts ist geschehen und daran ist sicherlich nicht die Technik schuld. Im Gegenteil beweist dieser Vorgang, dass selbst bei rasantem Fortschritt in der Technik, wie durch die Digitalisierung erfolgt, durch nichttechnische Kräfte ein System ausgebremst werden kann.

Auch die Selbstverwaltung in der Medizin muss aktiv an einer zügigen Umsetzung neuer Verfahren und Technologien mitwirken. Die Gesundheitsindustrie – wozu ich vor allem die Pharmakonzerne und auch die Unternehmen im Bereich der Medizintechnik sowie IT-Unternehmen zähle –, ist zusätzlich herausgefordert, dieser rasanten Entwicklung, die

manche sogar als digitale Revolution bezeichnen, mit Innovationen zu begegnen und sich dem Wettbewerb real zu stellen.

Zu guter Letzt wird auch das Arzt-Patienten-Verhältnis durch diese Entwicklung neu definiert und in einen erweiterten Rahmen gestellt. Stichworte wie „Telemedizin" oder „Dr. Google" sind hier zu nennen.

Mit all diesen Fragen wird sich unser Kongress beschäftigen und damit dazu beitragen, Impulse zu setzen und einen Anreiz für die gesellschaftspolitische Diskussion zu geben.

Eine besondere Intention ist dabei, jungen Nachwuchswissenschaftlern in den Arbeitskreisen ein Forum zu bieten und ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre Ideen und Konzepte persönlich vorzutragen.

Ich freue mich, dass es uns wiederum gelungen ist, für diesen Kongress 80 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu gewinnen, Mediziner, Naturwissenschaftler, Ökonomen, Juristen und Ethiker. Sie alle wurden uns aufgrund ihrer hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen von den entsprechenden Hochschullehrern empfohlen. Sie werden mit ihren Thesen und Diskussionsbeiträgen zum aktuellen Kongressthema Anstöße für den interdisziplinären Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis geben. Ihre Arbeiten und auch ihre eingereichten Poster, die wir heute Mittag sehen können, sind auf der Internetseite der Hanns Martin Schleyer-Stiftung in einem passwortgeschützten Bereich für die Teilnehmer verfügbar.

Aus den bisherigen Kongressen hat sich schon ein kleiner Alumni-Stamm gebildet, von denen einige heute wieder dabei sind. Wir wünschen uns, dass dieses lebendige Netzwerk junger Wissenschaftler weiter wachsen wird und gedeiht.

Wir danken schon jetzt allen Mitwirkenden, die mit ihren Vorbereitungen für einen erfolgreichen Verlauf des Kongresses ja auch schon in Vorleistung getreten sind, und vor allem Ihnen, lieber Herr Professor Einhäupl, noch einmal, dass Sie die wissenschaftliche Leitung hier übernehmen.

Frau Frenz möchte ich ganz besonders danken, denn sie ist die Seele des Unternehmens. Wir haben nun schon seit etlichen Jahren viele Veranstaltungen zu unterschiedlichsten Themen gemeinsam durchgeführt und ich bin immer wieder fasziniert davon, wie perfekt und fachlich dezidiert sich Frau Frenz in die jeweiligen Themen einarbeitet.

Mit diesem besonderen Dank möchte ich schließen und Herrn Professor Einhäupl bitten, die wissenschaftliche Leitung zu übernehmen.

Vielen Dank, meine Damen und Herren.

Max Einhäupl

Einführung

Verehrter Herr Nasko,

liebe Frau Frenz,

ich möchte zunächst noch einmal den Dank an Sie beide weitergeben, denn ohne Sie als Stiftung und ohne Frau Frenz als Organisatorin würden wir alle heute nicht hier sitzen.

Ich möchte aber natürlich auch ganz herzlich Herrn Gentz begrüßen und Herrn Yorck Schmidt, die mit verschiedenen Funktionen heute hier bei uns sind, und natürlich Sie alle, verehrte Teilnehmende, besonders aber die 80 jungen Wissenschaftler, die gekommen sind, um an der Diskussion heute teilzunehmen.

Würde ich Sie, verehrte Anwesende, fragen, was denn die Triebkräfte für die Veränderungen einer Medizin 4.0 sein werden, dann könnten Sie etliche Themen nennen, die diese Triebkräfte definieren. Ein Thema steht jedoch ganz sicher im Vordergrund, das ist die Einführung der digitalen Technologie in die Medizin, die momentan auf breiter Ebene stattfindet und durchaus auch hier als digitale Revolution wahrgenommen werden kann. Indem ich auf die Hightech-Strategie der Bundesregierung und die

Medizininformatik-Ausschreibung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hinweise, nenne ich nur zwei von vielen Themen, die von der Politik gefördert werden, weil man die Notwendigkeit sieht, hier eine Entwicklung in Deutschland voranzutreiben.

Die von der Helmholtz-Gemeinschaft zusammen mit dem BMBF finanzierte „Nationale Kohorte" bzw. jetzt „NAKO Gesundheitsstudie" zur Erforschung sogenannter Volkskrankheiten, die 2014 begann, ist ein weiteres Beispiel dafür, dass Digitalisierung ein Gebot der Stunde oder eigentlich der Sekunde ist. Mehr als 200.000 Menschen werden in dieser auf 20 bis 30 Jahre ausgelegten Studie in bestimmten Sequenzen untersucht, um Daten eines ganz normalen Lebensverlaufes zu sammeln. Man kann sich leicht vorstellen, welche Datenmengen dabei verarbeitet werden müssen.

Wenn man heute über Big Data spricht, dann spielen dabei die sogenannten drei Vs eine entscheidende Rolle, denn was ist Big Data? Es ist erstens das *Volume* an Daten, zweitens die *Velocity*, mit der wir diese Daten verarbeiten können, es geht darum, dass wir Echtzeitverarbeitung realisieren müssen, und – das halte ich für das Schwierigste und Wichtigste – die *Variety* der Daten, das heißt, die Komplexität von Daten, die wir in irgendeiner Weise sinnvoll zusammenführen müssen, um in der Medizin überhaupt daraus etwas für die Patienten machen zu können.

Wenn ich in anderen Kontexten über Digitalisierung in der Medizin spreche, fällt mir natürlich als erstes die Präzisionsmedizin ein. Diese wurde genau genommen von den Onkologen erfunden, die zu einem bestimmten Zeitpunkt angefangen haben, von personalisierter Medizin zu sprechen. Mittlerweile hat sich dies weit über die Onkologie hinaus auf viele andere Bereiche ausgedehnt.

Zwischenzeitlich sprechen wir eher von Präzisionsmedizin. Hinter diesem Begriff verbirgt sich die Behandlung von Krankheiten auf der Grundlage von konkreten genomischen Informationen eines ganz individuellen Menschen. In Kürze wird es möglich sein, wenn jemand erkrankt, für weniger als 1.000 Euro das Genom dieses Menschen komplett zu analysieren und die folgende Therapie darauf abzustimmen. In vielleicht zehn Jahren sind wir soweit, dass wir wissen, an welchen Stellen wir die Therapie individuell auf den jeweiligen Patienten abstimmen müssen, damit sie zur bestmöglichen Therapie für ihn wird. Das bedeutet natürlich, dass es nicht nur darum gehen kann, das Genom zu analysieren, sondern für uns alle besteht die große Herausforderung der nächsten Dekaden darin, die Phänotypisierung der Patienten mit der genomischen Information zusammenzubringen. Das reine Sammeln genomischer Informationen genügt hier nicht.

Das Zusammenschalten von Biobanken, die momentan in der ganzen Welt aus dem Boden schießen, bedeutet auch das Zusammenbringen von genomischer Information, die in Zellen, in Tumoren, in Liquores, in Blut etc. gespeichert ist. Diese genomische Information wiederum zu koordinieren mit dem Wissen, das wir über die Patienten haben, ist eine weitere große Herausforderung.

Herr Nasko hat bereits erwähnt, dass an die 100.000 Apps zur Analyse verschiedenster Gesundheitsfunktionen oder damit in Zusammenhang stehender Dinge existieren, eine gigantische Zahl. Ich würde einmal sagen, dass wir 950.000 dieser Apps eigentlich nicht benötigen, aber sie existieren und jeder benutzt sie gerne, um etwa seine Herzfrequenz, seine Gehstrecke oder vergleichbares zu messen. Das ist *nice to have*, aber ob dieses am Ende wirklich für die Gesundheit von uns allen einen Beitrag leistet, muss erst noch gezeigt werden.

Ich habe auf einem IT-Gipfel in Hamburg vor zwei Jahren auf eine andere Anwendung hingewiesen, nämlich darauf, dass wir heute in der Lage sind, durch einen Chip, den wir unter die Haut eines Patienten pflanzen, kontinuierlich etliche Daten, unter anderem den Blutzucker dieses Patienten, zu messen. Dies hat zu einem Aufschrei des Moderators – immerhin eines IT-Gipfels – geführt, der die Befürchtung äußerte, dass der nächste Schritt sein werde, dass wir Gedanken lesen könnten. Mich hat daran entsetzt, dass solche Innovationen offenbar von vielen nur mit schlimmen Folgen für den Menschen verbunden werden, anstatt dass man an die Chancen denkt, die für die Patienten mit einer solchen Anwendung zur Verfügung stehen. Ich denke, dass es viele Möglichkeiten gibt, das sogenannte *Patient-Remote-Monitoring* voranzutreiben, und das benötigen wir in der Medizin in vielen Bereichen, zum Beispiel in der Telemedizin, über die Herr Köhler wahrscheinlich gleich berichten wird.

Wer heute als Beobachter in eine Intensivstation kommen würde, könnte sehen, wie viele Daten dort sekundenweise anfallen und wie viele Daten davon gar nicht beachtet werden, weil man sie gar nicht aufzeichnet, doch selbst wenn alle diese Daten aufgezeichnet würden, wäre man noch lange nicht in der Lage, sie auch auszuwerten. Man kann sich jedoch vorstellen, was alles aus diesen Daten zu gewinnen ist, wenn wir intelligente Systeme besitzen, um solche Daten auszuwerten.

Wir haben hier in Berlin in der neurologischen Klinik, in der ich früher tätig war, eine sogenannte „Tablet-Visite" installiert, die die technische Entwicklung bei der Visite zeigt. Früher griff man während der Visite bei seinen Patienten zum Beispiel auf an den Fenstern hängende Röntgenbilder, die es heute gar nicht mehr gibt, zurück, um mit den Patienten oder auch mit den Kollegen – auch zum Teil vor den Patienten –, über diese Bilder zu diskutieren. Dann folgte eine Zeit, in der es keine solchen Bilder mehr gab, sondern stattdessen diese kleinen CDs, und wir hatten plötz-

lich das Problem, während der Visite gar nicht mehr auf Bilder etc. zurückgreifen zu können. Wir mussten bei jeder Visite dreimal aus dem Zimmer laufen, um irgendwo auf einem Monitor die entsprechenden Daten anzuschauen. Heute sind wir theoretisch in der Lage, bei der Visite für jeden Patienten auf einem Tablet-Computer sämtliche Röntgenbilder, sämtliche Labordaten, sämtliche Anamnesedaten sofort aufzurufen, zu diskutieren und zu zeigen. Das Problem dabei ist allerdings, dass der Datenschutz uns dieses lange Zeit untersagt hat.

Und damit bin ich bei einem weiteren wichtigen Punkt, den wir zu beachten haben. Deutschland befindet sich in einem Ranking auf Platz zehn in Europa im Hinblick auf die IT-Ausstattung. Hingegen ist es in der Frage der Ausgaben für Datenschutz auf Platz eins. Damit kein falscher Eindruck entsteht, möchte ich ausdrücklich feststellen, dass ich den Datenschutz in der Medizin für noch wichtiger als den Datenschutz in den Banken halte. Allerdings bin ich in der Tat der Meinung, dass Datenschutz in der Medizin dort seine Grenze findet, wo er sinnvolle Entwicklungen für das Wohl der Patienten verhindert, und ich glaube, dass wir uns auch dazu, vielleicht nicht heute, aber doch beizeiten positionieren müssen. Selbstverständlich ist Datenschutz Grundrechtsschutz und entsprechend gar nicht hoch genug zu achten. Doch wenn ich sehe, wie fragwürdig freizügig die Gesellschaft an anderen Stellen mit medizinischen Daten umgeht, scheint mir hier eine Schieflage zu bestehen. Als Beispiel nenne ich den grauenvollen Vorgang des Germanwings-Absturzes durch einen Piloten. Im Anschluss diskutierte alle Welt, ob eine Depression des Piloten für diese Tat verantwortlich war, was biologisch völliger Unsinn ist. Diese Tat war nicht Ausdruck einer Depression, sondern eine Form des Amoklaufes und damit Folge einer schweren narzisstischen Störung. Dennoch sind die Therapieakten dieses Mannes von der Staatsanwaltschaft Düsseldorf konfisziert und ausgewertet worden. Welcher depressive Mensch würde sich denn heute noch seinem Arzt gegenüber äußern, wenn er damit rechnen müsste, dass, wenn irgendetwas passiert, diese Daten dazu verwendet werden, selbige gegen ihn zu richten?

Dieses Beispiel zeigt auch, welche Folgen die Missachtung des Datenschutzes haben kann, und ich halte das Thema „Datenschutz" für eine besonders herausragende Aufgabe für uns alle und halte es gerade bei der Frage des Schutzes von elektronischen Daten für besonders wichtig, eine Diskussion darüber zu führen. Andererseits hat eine solche Diskussion an bestimmten Stellen auch ihre Grenzen.

Ich möchte an dieser Stelle noch einen anderen Aspekt streifen, der mir ebenfalls wichtig erscheint. Es ist heute in Bezug auf die typischen genetischen, monogenetischen Krankheiten ohne Weiteres möglich, durch genomische Analyse eines Neugeborenen bereits im Alter von einem Tag festzustellen, dass dieser voraussichtlich im Alter von 30 oder 40 Jahren eine solche Krankheit X bekommt. Manches Krankheitsrisiko lässt

sich bereits vor der Geburt diagnostizieren und das führt schnell zu Diskussionen um die Pränataldiagnostik.

Wohin führt es, wenn uns diese Diagnostik in der Breite verschiedenster Krankheiten möglich wird und Versicherungen möglicherweise Menschen, die zum Zeitpunkt des potentiellen Versicherungsabschlusses bereits wissen, was sie mit 30 Jahren für eine Krankheit ausbilden, vom Versicherungsschutz ausschließen können oder, wenn beispielsweise Arbeitgeber in die Lage versetzt werden zu sagen, dass sie einen Menschen, der in zehn Jahren die Krankheit X bekommt, nicht mehr auf Firmenkosten ausbilden wollen? Das sind Herausforderungen, über die wir nachdenken müssen, wenn wir der anderen Seite, der eines übertriebenen Datenschutzes, entgegentreten wollen.

Mein letzter Punkt betrifft das Arzt-Patient-Verhältnis. Wir sprechen bereits von „Dr. Google" und in der Tat kann jeder Mediziner sehr gut nachvollziehen, dass Patienten, denen man als Arzt eine schwerwiegende lebensentscheidende Diagnose stellen muss, in der Regel über Google nicht besser, aber verwirrender vorbereitet sind, als eine Ärztin oder ein Arzt dies in alten Zeiten hätte tun können.

Der gläserne Patient ist die eine Seite, der informierte Patient stellt die andere Seite dieses Spektrums dar. Letzteres lässt sich sicher nicht abschaffen und wir müssen als Ärzte davon ausgehen, dass wir in Zukunft im Arzt-Patient-Verhältnis nicht mehr nur mit einem Patienten reden und ihn mit vernünftigen Argumenten zu seiner Diagnose führen sowie ihm die Möglichkeiten einer Behandlung eröffnen müssen, sondern dass wir auch damit kämpfen müssen, ihm die überwiegend falschen Meldungen, die im Netz für ihn zu akquirieren sind, in das richtige Licht zu rücken. Auch das sind typische Themen, die für uns Herausforderungen darstellen.

Lassen Sie mich mit drei provozierenden Thesen schließen, von denen ich hoffe, dass wir im Laufe dieses Kongresses, etwas mehr Antworten dazu finden, als ich sie zumindest bis heute habe.

Meine erste These lautet, dass wir die Potentiale der digitalen Revolution überschätzen. Ich bin der festen Überzeugung, dass es auch in Zukunft immer Ärztinnen oder Ärzte geben muss, die die Patienten entsprechend betreuen. Und natürlich können sie dazu die digitalen Errungenschaften zu Hilfe nehmen, aber die Ärztin, der Arzt wird nicht verzichtbar werden.

Die zweite These ist, dass wir die Herausforderungen unterschätzen, denen wir uns stellen müssen, wenn wir all das, was ich gerade ganz kurz angerissen habe, diskutieren und dafür Lösungen in unserer Gesellschaft finden wollen.

Über die letzte These habe ich heute noch nicht gesprochen: Auch Datenakquisition erfordert Evidenz. Ich glaube nicht, dass es in Zukunft weiter so gehen kann, dass einfach die Behauptung aufgestellt wird, dass wir bestimmte Daten haben und damit heilen oder helfen können. Vielmehr wird es hier Evidenz geben müssen und in diesem Zusammenhang erwarte ich mit Spannung die folgenden Statements. Wir haben hier an der Charité eine Erfahrung gemacht, die mich zumindest gelehrt hat, inwieweit Evidenz notwendig ist, damit nicht am Ende sinnlos Ressourcen verbrannt werden, die nicht mehr dem Patienten nützen, sondern allenfalls dem einzelnen Wissenschaftler, der die Behauptung aufstellt, mit vielen Daten könne man entsprechend viel anfangen. In diesem Sinne hoffe ich wirklich, dass die besondere Konstellation des heutigen Forums uns hier weiterhilft.

Dieses Forum unterscheidet sich ganz entschieden von dem, was ich sonst auf Tagungen, an denen ich nun auch immer wieder teilnehme, erlebe. Dort sitzen die „alten Hasen" zusammen, die sich immer wieder die gleichen Geschichten erzählen. Hier sitzen sehr viele junge Leute, die einen ganz anderen Blick auf diesen Themenkomplex richten werden, sodass ich mir davon wirklich neue Impulse erhoffe, auch für die Diskussionen, die wir überall führen müssen.

Ich bin besonders beeindruckt, Frau Frenz, dass es Ihnen gelungen ist, alle die Fachgebiete, die an diesem Diskurs teilnehmen müssen, hier zu versammeln.

Es sind nicht nur Mediziner, es sind nicht nur IT-Leute, es sind nicht nur Informatiker, es sind auch nicht nur Mathematiker, sondern es geht quer durch alle Reihen, und ich glaube, dass dies dasjenige ist, was wir eigentlich brauchen, um die losen Enden dieses endlos langen Fadens an irgendeiner Stelle zusammenzubringen.

Uns allen wünsche ich eine gelungene Veranstaltung und möchte Sie, verehrtes Publikum, ermutigen, ruhig kritisch mit allem, was hier auf dem Podium gesagt wird, umzugehen.

Ich hoffe, dass wir trotzdem morgen zu einem Konsens kommen und wissen werden, wie wir in dieser schwierigen Situation ein Stück weiter kommen können darin, mit Giga-Datenmengen umzugehen, ohne einen Datenfriedhof zu gestalten und in der wir am Ende für die Patienten etwas Positives gewinnen.

Danke, dass Sie gekommen sind, und viel Spaß hier in Berlin.

Schöne, neue Medizinwelt?

Analyse der Chancen und Risiken in der digitalisierten Medizin

Statements mit Podiumsdiskussion

Jan Martin Wiarda

Einführung

Herzlichen Dank, Herr Professor Einhäupl, für die Begrüßung, und für die von Ihnen aufgestellten Thesen, welche uns sicherlich auch heute und morgen begleiten und mit denen wir uns auseinandersetzen werden.

Meine Damen und Herren: „Schöne, neue Medizinwelt? Analyse der Chancen und Risiken in der digitalisierten Medizin" lautet das Thema, dem wir uns jetzt von verschiedenen Perspektiven nähern wollen. Wir wollen klären, wie schön diese Welt, über die wir reden, tatsächlich ist und wir wollen uns anschauen, wie neu sie wirklich ist.

Meine vier Gesprächspartner, die ich später nacheinander noch ausführlicher vorstellen möchte, sind Dominik Bertram von SAP Innovation Center in Potsdam, Professor Dr. Martin Lohse vom Max-Delbrück-Centrum hier in Berlin, Professorin Dr. Julika Loss von der Universität Regensburg und Professor Dr. Friedrich Köhler von der Charité Universitätsmedizin.

Ein herzliches Willkommen an Sie alle.

Lassen Sie uns mit einer ganz grundsätzlichen Perspektive beginnen: Von welchen Innovationen reden wir eigentlich? Was ist heute technisch möglich? Wir hören oft, was morgen technisch möglich sein soll, doch

mich interessiert vor allem, was davon bereits heute und was realistischerweise in naher Zukunft möglich sein wird. Von fernerer Zukunft müssen wir vielleicht gar nicht sprechen.

Dominik Bertram, Sie leiten den Entwicklungsbereich personalisierte Medizin im SAP Innovation Center. Sie sind studierter Informatiker, haben 2006 in der SAP-Zentrale angefangen, damals noch im Bereich Software-Lifecycle-Management. 2011 sind Sie ans neugegründete Innovation Center gewechselt. Herr Bertram, was bedeutet Medizin 4.0 konkret? Anders gefragt: Was macht die neue Technik möglich, was bislang nicht möglich war?

Dominik Bertram

Was ist technisch möglich?

Von SAP kommend, trage ich natürlich immer die IT-Industrie-Brille auf der Nase und genau aus dieser Perspektive möchte ich nun einen kleinen Einblick in die technischen Möglichkeiten geben. Herr Einhäupl hat bereits einiges zu diesem Thema erläutert, was nicht verwundert, da, wie wir alle wissen, die Charité in Bezug auf Digitalisierung in der Medizin ganz weit vorn steht. Ich möchte jetzt versuchen, die Bereiche, in denen ich Potentiale sehe, ein bisschen abzustecken und auch teilweise einen Vergleich zu anderen Bereichen zu ziehen, in denen wir bei SAP ebenfalls tätig sind.

Unser Kerngeschäft ist die Herstellung von Werkzeugen für Informationsarbeiter und ein großes Thema in unserer Firma ist zurzeit Industrie 4.0. Hier ergibt sich bereits die Parallele zum Titel dieser Veranstaltung Medizin 4.0. Wir können daran erkennen, dass es eine große Gruppe von Menschen gibt, die hauptsächlich damit beschäftigt sind, Informationen auszuwerten und daraus Handlungen abzuleiten. Das gilt für die Industrie wie auch für die Medizin.

Wir haben auch in der Medizin die Situation, dass diese Informationsarbeit sehr stark in den Mittelpunkt rückt, denn man muss extrem viel über einen Patienten wissen, um die richtigen Entscheidungen für die Be-

handlung zu treffen. Das Spektrum dieses Wissens vergrößert sich ständig, ich nenne nur das Stichwort „Präzisionsmedizin"; es kommen immer neue Informationsquellen dazu, Genomanalyse, molekulare Daten, eine immer leistungsfähigere Bildgebung und viele weitere potentielle Informationsquellen. All diese Informationen wollen letztendlich ausgewertet werden, um die richtige Entscheidung zu treffen.

Eine ganz ähnliche Situation besteht auch in der medizinischen Forschung. Es gibt genau die gleiche große Vielfalt von Informationsquellen, die man verwenden kann, um neue Erkenntnisse über Patientenkohorten zu erreichen und daraus hoffentlich neue Ansätze für eine bessere Behandlung und Gesundheitsversorgung abzuleiten.

Zur Unterstützung dieser Informationsarbeit gibt es neue Möglichkeiten, die ich ein wenig erläutern möchte, aber es gibt auch etliches, was in anderen Bereichen schon lange etabliert ist, doch in der Medizin – aufgrund der Komplexität dieses Gebietes – etwas schwieriger in Anwendung zu bringen ist, und auch das möchte ich ein bisschen schildern.

Ein wichtiges Stichwort, welches Herr Einhäupl bereits angesprochen hat, ist natürlich Big Data. Hier hat es in den letzten Jahren große Fortschritte gegeben und zwar in Hinsicht auf zwei Aspekte. Erst einmal geht es natürlich um die Infrastruktur beim Umgang mit großen Datenmengen, und hier spielen die drei „Vs", *Volume*, *Variety* und *Velocity*, auf die Herr Einhäupl bereits hinwies, eine große Rolle dabei, mit diesen Datenmengen fertig zu werden.

Die Verbesserung, die hier in den vergangenen Jahren stattgefunden hat, ist zunächst einmal, dass es einen sehr starken Fortschritt darin gibt, Daten verteilt verarbeiten zu können. Das erlebt jeder täglich, wenn er Google benutzt. Ohne den Zusammenschluss von unzähligen Rechnern wäre es überhaupt nicht möglich, diese Dienste anzubieten, weil solche Datenmengen schon lange nicht mehr von einzelnen Rechnern bewältigt werden können, weil man diese Parallelverarbeitung auch benötigt, um ausreichend schnell eine Antwort zu bekommen.

Auch bei der Bewältigung des Problems sich schnell ändernder Daten, welches in der Medizin zum Beispiel im Intensivbereich überall dort, wo Sensoren eingesetzt werden, auftritt, sind Fortschritte zu verzeichnen, zum Beispiel in der Memory-Technologie, wo wir Daten komplett im Hauptspeicher halten und dadurch extrem schnell und aktuell Daten verarbeiten können.

Dies alles sind Möglichkeiten, die sich in den letzten wenigen Jahren ergeben haben und sicher neue Potentiale bergen. Aber viel wichtiger dabei ist natürlich, dass diese Infrastruktur uns erst einmal nur dabei hilft, einen hohen Datenbestand zu erschließen; damit dieser Datenbestand

aber wirklich einen Wert erbringen kann, muss er interpretiert werden. Und hier kommt ins Spiel, was wir auch meistens mit dem Stichwort Big Data verbinden. Es sind dies statistische Verfahren zur Auswertung von Daten, das sogenannte „Machine Learning", ein Bereich, in dem es in den vergangenen Jahren sehr beeindruckende Fortschritte gegeben hat, zum Beispiel bei der Auswertung von Bildern oder Sprache, obwohl die Verfahren letztendlich nicht alle grundlegend neu sind. Die theoretischen Grundlagen dieser Verfahren stammen zum Teil aus den 60er Jahren, werden aber jetzt erst dadurch anwendbar, dass sehr große Datenmengen existieren, an denen wir diese Verfahren trainieren können und dass wir die entsprechende Infrastruktur besitzen, um dies auch zu tun.

Ohne eine leistungsfähige parallele Datenverarbeitung wäre es nicht möglich, diese statistischen Modelle zu trainieren. Allerdings ist hier sehr wichtig, die Erwartungen etwas zu justieren. Gerade im Hinblick auf das Thema „Machine Learning" existiert zurzeit ein großer Hype, weil man sieht, dass es in der Anwendung der Mustererkennungen, die für die Medizin durchaus sehr hilfreich sein können, sehr nützlich ist, etwa in der Radiologie, wo es darum geht, aus Rohdaten medizinische Fakten abzuleiten. Es interessiert hier nicht, wie die einzelnen Pixel in einem Röntgenbild aussehen, vielmehr möchte man eine Läsion in diesen Bildern finden, was eine viel größere allgemeinere Struktur darstellt, und dafür lassen sich diese Verfahren sicherlich einsetzen.

Was in absehbarer Zeit nicht zu erreichen ist, ist eine Universalintelligenz, die den kompletten Dateninterpretationsprozess automatisiert. Hier werden lediglich Verfahren entstehen, die die Arbeit der menschlichen Experten, die diese Interpretation vornehmen, unterstützen können.

Aber es gibt noch einen weiteren sehr wichtigen Bereich, der sich an den – zum Teil durch solche Verfahren unterstützen – Erkenntnisgewinn anschließt. Wenn man Erkenntnisse über einen Patienten gewonnen hat, möchte man im Allgemeinen auch etwas tun. Hier stellen digitalisierte Handlungsunterstützungen bzw. digitalisierte Arbeitsprozesse – Stichwort „Clinical Decision Support" – ein sehr großes Potential dar und dazu benötigt man eigentlich kaum neue Technologie.

In anderen Anwendungsbereichen, zum Beispiel in der Industrie, ist es seit Jahren gang und gäbe, dass Arbeitsprozesse vollständig digitalisiert sind und voll digital gesteuert werden. In der Medizin sehen wir dies noch nicht so stark. Es gibt bisher kaum komplett papierlose Krankenhäuser und entsprechend lückenhaft dokumentierte Entscheidungsprozesse sowie ebenso lückenhaft dokumentierte klinische Prozesse und klinische Historien von Patienten. Hier gilt es, einiges zu verbessern. Das würde auch auf der Erkenntnisseite helfen, denn wenn wir lückenlos digital dokumentieren, erzeugen wir neue Daten, die wiederum für die nächsten Fälle Evidenz geben können.

Abschließend möchte ich noch einen Punkt ansprechen, der auch in der Begrüßung von Herrn Nasko und Herrn Einhäupl schon angeklungen ist: die Vernetzung. Wenn wir darüber sprechen, dass wir eine Art Feedbackschleife erzeugen, innerhalb derer medizinische Handlungen digital gesteuert und dokumentiert werden, und wir dadurch über neue Informationen, die einen neuen Erkenntnisgewinn bringen können, verfügen, müssen wir jedoch gleichzeitig beachten, dass das Ganze nicht in einer abgeschlossenen Organisation passiert.

Vielmehr gibt es in der Gesundheitsversorgung viele verschiedene Akteure, es gibt die Krankenhäuser, niedergelassene Ärzte, andere Heilberufe, Physiotherapie, Pflegedienste etc. und nicht zuletzt auch den Patienten selber, der ebenfalls viel zu seinem Behandlungsprozess beitragen kann. Auch wenn man den medizinischen Wert von vielen der Apps aus dem Gesundheitsbereich, die in den App-Stores herumschwirren, infrage stellen kann, besteht ganz gewiss ein Potential darin, den Patienten einzubeziehen, zum Beispiel indem man ihn anleitet, selbst Informationen über sich zu erfassen, die letztendlich zu besseren Entscheidungen für seine Gesundheit führen können.

Trotz einer sicherlich großen Zahl offener Fragen bin ich überzeugt davon, dass wir die digitale Vernetzung der verschiedenen Akteure erreichen müssen – nicht zuletzt auch in der Forschung. Die bereits angesprochene Initiative des BMBF für die Medizininformatik zielt genau in diese Richtung. Und auch das ist etwas, was aus meiner Sicht kaum neue Technologie benötigt; wir kennen andere Bereiche, die schon lange vernetzt sind, in welchen der Bezug von Dienstleistungen in einem digitalen Netzwerk auch durch dort digital gesammelte Informationen optimiert wird.

Zusammenfassend stelle ich fest, dass im Prinzip drei wichtige Bereiche existieren. Erstens sind dies Big-Data-Verfahren und Technologien, die Erkenntnisgewinn unterstützen. Zweitens gibt es ein großes Potential, die daraus abgeleiteten Handlungen besser zu steuern, zu dokumentieren und zu unterstützen, und drittens, wenn wir es schaffen, dies alles mit allen Akteuren in einem Gesundheitswesen zu vernetzen, dann können wir hier ebenfalls in erheblichem Maße eine bessere Qualität, mehr Effizienz und am Ende ein besseres Ergebnis für Patienten erreichen.

Wiarda:
Herzlichen Dank, Herr Bertram. So richtig nach Revolution klingt das nicht, was Sie berichten. Es gibt verschiedene Verbesserungen, Veränderungen, aber zum Beispiel das papierlose Krankenhaus ist zwar schön, aber es ist nicht gerade die ultimative Vision. Das erdet uns schon wieder ein wenig und erinnert auch etwas an das, was Herr Einhäupl gesagt hat: Die Digitalisierung wird vielleicht auch hier und da einfach überschätzt. Darüber sollten wir später noch diskutieren. Interessanterweise haben

Sie auch noch einmal die Apps angesprochen und dabei bei mir den Eindruck erweckt, obwohl Sie es sehr diplomatisch formuliert haben, dass Sie diese Gesundheits-Apps gar nicht so schlecht finden. Herr Einhäupl konstatierte sinngemäß, dass etwa 95 Prozent dieser Apps nicht unbedingt einen größeren medizinischen Nutzen haben. Würden Sie dem zustimmen oder würden Sie dieses Urteil abmildern wollen?

Bertram:
Man muss hier ein bisschen differenzieren. Die selbstverständliche Tatsache, dass heutzutage fast jeder von uns über ein Smartphone und die Möglichkeit zur Installation zahlreicher Apps verfügt, öffnet einen gänzlich neuen Kanal für die Interaktion zwischen Medizinern sowie zwischen Ärzten und Patienten und zumindest potentiell auch zwischen den verschiedenen Beteiligten an der Versorgung eines Patienten. Dieser Kanal wird heute noch nicht optimal genutzt, weil es sehr viele Angebote gibt, denen es an Evidenz mangelt, Angebote, bei denen weder für den Patienten noch für den betreuenden Arzt ersichtlich ist, ob sie auf valider medizinischer Erkenntnis basieren und entsprechend, ob das jeweilige Angebot wirklich hilft. Aber auch hier könnte ich mir durchaus Lösungen vorstellen. Wir verfügen ja bereits über Apps, die durchaus überzeugen können, wie zum Beispiel die App *Tinnitracks* für Tinnituspatienten und ich bin überzeugt davon, dass sich hier noch viele Möglichkeiten eröffnen, um Patienten zu helfen. Allerdings wird hier noch viel Erfahrung und Arbeit nötig sein um auszukundschaften, wie dieser Kanal wirklich sinnvoll ausgenutzt werden kann.

Wiarda:
Sie nannten als ein weiteres Stichwort „Machine Learning", ein schillernder Begriff, der – vereinfacht ausgedrückt – mit dem Versprechen lockt, dass wir die Rechner nur lange genug füttern müssen, damit diese genügend Wissen erlangen, um uns dann die Richtung zur Lösung all unserer Probleme vorzugeben. Noch extremer ausgedrückt wäre der Computer dann der Arzt von morgen. Aber das scheint, wie ich Sie verstanden habe, ja noch in weiter Entfernung zu liegen und das, womit Sie eigentlich rechnen, sind eher Handlangertätigkeiten?

Bertram:
Absolut. Die von Ihnen etwas salopp wiedergegebene Aussicht liegt in der Tat nicht nur in weiter Ferne, es gibt vor allem auch Brüche dazwischen, sodass man die Entwicklung, die wir in den letzten Jahren beobachten konnten, gar nicht bis zu dem Punkt fortführen kann, einen Arzt wirklich zu ersetzen. Und das liegt nicht zuletzt daran, dass die Verfahren, die wir bisher kennen – so mächtig sie auch sein mögen – *Deep Learning* zum Beispiel, fundamentale Verfahren zur Mustererkennung sind, die vor allem auch darauf basieren, dass sie durch Informationen, die von menschlichen Dateninterpretatoren stammen, trainiert werden.

Um eine derart universelle künstliche Intelligenz zu erhalten, die zum Beispiel umfassend ärztliche Tätigkeiten übernehmen könnte, würden Verfahren benötigt, die deduktiv arbeiten und die einen gewissen Abstraktionsgrad erreichen könnten. Das sieht man heute noch gar nicht.

Wiarda:
Wenn ich Sie richtig verstehe, heißt das, um in dem Beispiel Radiologe zu bleiben, der Arzt sucht möglicherweise künftig nicht mehr zwei Minuten nach der Läsion, sondern nur noch eine Minute und 30 Sekunden, weil der Rechner ihm vier Stellen vorschlägt, an denen eventuell etwas sein könnte.

Bertram:
Ich glaube, das entspricht einer realistischen Vision, vor allem auch, weil im Moment einen Hype erzeugende Verfahren, wie zum Beispiel „Deep Learning", die größten Fortschritte bei der Bildverarbeitung erzielt haben. Ähnliches kann immer dort geschehen, wo aus einem sehr großen Rohdatenbestand bestimmte Muster gefunden werden müssen. Das gilt auch für molekulare Daten. Man kann beispielsweise relativ zuverlässig und erfolgreich nach epigenetischen Daten Hirntumore klassifizieren, etwa vermittels DNA-Methylierung, dies aber in vollkommener Abhängigkeit von einem hochqualitativen Referenzdatenbestand, das bedeutet einer großen Anzahl sehr zuverlässig von Menschen befundeter Fälle, anhand derer man das trainiert. Andernfalls kann es nicht funktionieren.

Wiarda:
Vorerst einmal herzlichen Dank, Herr Bertram. Ich möchte jetzt einen Schritt weiter gehen und von der Perspektive des Informatikers zur Perspektive des Mediziners, des Forschers wechseln. Martin Lohse, Sie haben Humanmedizin und Philosophie studiert, sind Pharmakologe und Herz-Kreislauf-Forscher. Sie beschäftigen sich vor allem mit den grundlegenden Mechanismen von Krankheiten. Seit wenigen Wochen sind Sie wissenschaftlicher Vorstand des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, außerdem sind Sie seit 2009 Vizepräsident der Leopoldina. Auch an Sie noch einmal die Frage: Was macht die Digitalisierung mit der Medizin, was wird medizinisch möglich? Welche Therapien sind realistisch vorstellbar, an die wir bis vor Kurzem noch nicht denken konnten?

Martin Lohse

Was ist in der Medizin möglich: Neue Therapien

Die Frage, was in der Medizin besonders vor dem Hintergrund der Digitalisierung möglich ist, möchte ich vor allem aus der Perspektive des medizinisch Forschenden beantworten, die praktizierende Seite werden wir ja nachher noch besprechen können. Was der medizinische Forscher sucht, sind zwei Punkte für neue Therapien.

Das Erste ist: Er möchte, dass die Therapien bezahlbar werden oder bleiben. Darin besteht meines Erachtens eine große Schwierigkeit, wenn wir das ganze Gesundheitssystem betrachten wollen. Und das Zweite ist die medizinische Notwendigkeit, vor allem das gesunde Altern zu ermöglichen, also nicht nur die Lebenszeit verlängern, sondern vor allem die gesunde Lebnszeit. Das hat auch mit den Kostenfragen zu tun, wir werden nicht verhindern können und das auch nicht wollen, dass wir eines Tages sterben werden, aber bis dahin wollen wir möglichst gesund leben können.

Das sind die beiden Dinge, die wir vor Augen haben, wenn wir unsere Forschung anwendungsbezogen denken. Doch wie kann uns da die Digitalisierung helfen? Hier möchte ich mich Herrn Einhäupl anschließen mit der Ansicht, dass unsere Hoffnungen vielleicht etwas übertrieben

sind, sicher wird sich nicht alles von dem realisieren lassen, was wir uns heute versprechen, und doch können wir einiges tun.

Ich möchte auf drei Punkte hinzielen. Der erste ist: Big Data. Insbesondere Information, die von den Patienten kommt, eignet sich sehr gut zur Generierung von Hypothesen, aber sie schafft nur Korrelation und keine Kausalität. Die Arbeit des Forschers kommt erst danach ins Spiel, er muss – nachdem er in einem großen Datenwust zum Beispiel ein Muster im Proteom festgestellt hat, von dem er annimmt, dass es mit einem bestimmten anderen Merkmal, zum Beispiel einer Erkrankung, korreliert –, beweisen, dass dieses Merkmal tatsächlich von einem bestimmten oder mehreren bestimmten Elementen in diesem Muster abhängig ist. Hier fängt die Forschung an. Wir glauben nicht, dass wir arbeitslos werden. Im Gegenteil, wir werden durch Big Data viel mehr zu tun bekommen, weil wir aus diesen Korrelationen Kausalität herstellen müssen. In einigen Bereichen gelingt uns diese Kausalitätsherstellung bereits recht gut, und dazu gehört in allererster Linie die Krebsmedizin, dort sehe ich noch große Chancen. Entsprechend gründet sich auch der derzeitige Hype um die sogenannte „personalisierte Medizin" oder „Precision Medicine" im Wesentlichen auf die Tumormedizin. Weitere Fortschrittsmöglichkeiten sehe ich im gesamten Sektor der vorzeitigen Degeneration, dazu gehören Morbus Alzheimer und ähnliche Erkrankungen. Der zweite Sektor ist die Immunologie, wo wir beginnen, sehr komplexe Zusammenhänge zu erkennen und in Kausalzusammenhänge zu bringen. Zusammenfassend lässt sich zum ersten Punkt feststellen, dass wir aus Big Data Korrelationen gewinnen können und dies den Forschern Arbeit schafft. Das finden wir natürlich schön, aber es ist auch noch viel zu tun.

Mein zweiter Punkt betrifft die Frage nach der Evidenzbasierung, auch dies wurde bereits von Herrn Einhäupl angesprochen. Evidenzbasierung macht die immer komplexer werdende Diagnostik noch schwieriger. Im Grunde würden wir uns für jede Maßnahme, die wir vornehmen, eine Studie wünschen. Ich halte die Annahme, die vorhin geäußert wurde, es gebe für 20 Prozent unserer Maßnahmen Studienbelegungen, für eine große Überschätzung. Meines Erachtens sind es viel weniger. Das liegt zum Beispiel daran, dass manche Studien weder erstellt wurden noch erstellt werden. Ein Beispiel ist die Behandlung der Depression. Es gibt etliche Studien über Antidepressiva, jedoch beschäftigt sich nicht eine dieser Studien mit schwer depressiven Patienten. Auf meine Nachfrage bei einigen Psychiatern erhielt ich die Auskunft, dies sei aus ethischen Gründen nicht geschehen und werde aus diesen Gründen auch nie geschehen, man sei auch sehr überzeugt davon, hier richtig zu handeln. Und so gibt es etliche Bereiche, wo aus ethischen, politischen oder finanziellen Gründen Studien gar nicht erst begonnen werden.

Ein weiterer Punkt ist, dass je komplizierter die Stratifizierung von Patienten durch eine molekulare Diagnostik und durch Big Data wird, desto

weniger vergleichbare Patienten existieren. Außerdem gibt es meines Erachtens noch immer keine plausiblen Verfahren, um bei immer präziser werdender Diagnostik nachher die Studienpopulationen zusammenzubringen, die es erlauben, für diese spezifische Konstellation dann auch tatsächlich evidenzbasierte Daten zu generieren. Das ist eine Aporie, für die wir keine Lösung haben, und es ist sicher spannend, darüber zu diskutieren, ob Evidenzbasierung denn auch unter der Voraussetzung benötigt wird, dass wir sie eigentlich sowieso nicht leisten können.

Der dritte Punkt, den ich ausführen möchte – ich bin ganz froh, dass das Thema „Kommunikation" für heute Nachmittag auf dem Programm steht –, ist einer, den Sie von mir als Forschendem im Bereich der Biologie vielleicht nicht erwarten würden. Ich bin sehr fasziniert von der Placebo-Forschung, die einen weiteren Aspekt in der Medizin darstellt, den wir in der Regel stark unterschätzen. In meinen Vorlesungen vertrete ich die These, dass nur die Hälfte der Effekte eines Arzneimittels durch Substanz und Pharmakologie – die Bereiche meines Faches – verursacht wird und die andere Hälfte der Wirkung dem Placebo-Effect geschuldet ist, d. h. durch Hoffnungen und Erwartungen des Patienten oder auch im Gegenteil durch die enttäuschten Hoffnungen und Erwartungen des Patienten entsteht. Die ernsthafte Forschung hierzu steht erst am Anfang, aber wichtig ist, dass sie begonnen wurde. Wenn sich meine geäußerte Annahme von 50 Prozent bestätigt, und ich glaube, dass dies in vielen Fällen zutrifft, dann haben wir da noch ein immens großes Feld vor uns, das wir nicht nur durch Intuition von Ärzten und Ärztinnen bespielen können, sondern auch evidenzbasiert angehen können. Dieses Forschungsfeld ist für meine Begriffe noch völlig unterentwickelt aber nun im Kommen begriffen und ich bin sicher, dass es dort noch unglaublich viel für die Medizin zu ernten gibt. Damit möchte ich schließen.

Wiarda:
Hier möchte ich gleich einmal ansetzen, Herr Lohse. Warum sollte die Placebo-Forschung durch Digitalisierung, durch die neuen technischen Möglichkeiten leichter werden?

Lohse:
Ich glaube nicht, dass die Placebo-Forschung unbedingt leichter wird, man kann natürlich Gesprächssituationen besser erfassen und auswertbar machen, aber es ging mir eigentlich bei diesem Punkt darum aufzuzeigen, dass es weiterhin große Bereiche in der Medizin geben wird, die sich auch außerhalb der Technisierung behaupten und ein großes therapeutisches Potential bergen.

Wiarda:
Gilt das auch für das Beispiel der schweren Depressionen, das Sie gerade ansprachen, wo man aus ethischen Gründen in der Vergangenheit keine Studien erstellt hat? Sie haben gesagt, wenn wir 20 Prozent Evidenzba-

sierung hätten, wäre das ein guter Wert. Habe ich da richtig verstanden, dass Sie nicht unbedingt eine Steigerung dieser Quote durch die Digitalisierung erwarten?

Lohse:
Nein, ich glaube sogar, dass es durch die zunehmenden diagnostischen Möglichkeiten und damit durch die zunehmende Stratifizierung von Patienten es zu einem Verlust an Evidenzbasierung kommen wird. Wir werden feststellen, dass es sehr viel mehr Erkrankungsformen gibt als wir je durch Studien werden erfassen können.

In einem Lehrbuch über Homöopathie wurde in der Einleitung als der wichtigste Unterschied zwischen einem Schulmediziner und einem homöopathisch tätigen Arzt beschrieben, dass der homöopathisch tätige Arzt sich nicht frage, wie er einen Schnupfen behandele, sondern wie er den Schnupfen von Herrn Müller und den von Frau Meier zu behandeln habe. Genau diese Individualisierung stellt den Unterschied dar, und sie war bisher eine Marke der alternativen Medizin.

Mit den zunehmenden diagnostischen Möglichkeiten versucht die wissenschaftliche Medizin, ebenfalls hierauf einzugehen und dahin zu kommen, die Krankheit von Herrn Müller und Frau Meier ebenfalls individuell zu behandeln. Es wird aber für diese Situation im Einzelnen keine Evidenzbasierung mehr geben, sondern wir können nur aus allgemeineren Daten auch dafür Korrelationen herstellen und etwa folgern, dass bei Herrn Müller, weil dieser ein bestimmtes Genom besitzt, diese Therapie besser als jene hilft. Aber wir werden es nicht mehr auf Studien basieren können.

Wiarda:
Ich ersetze den Begriff „evidenzbasiert", jetzt einmal durch „allgemeingültig". Wird es weniger allgemeingültige Erkenntnisse dadurch geben, dass man zwar eine Erkenntnis auf den einen Patienten anwenden kann, auf den nächsten nicht? Ich stelle mir vor, dass es zukünftig nicht weniger komplex wird, Medizin zu studieren, wenn es immer nur heißt: Es kommt darauf an.

Lohse:
Vielleicht trifft es die Beschreibung der Situation besser, dass man einfach sehr viel mehr wissen müsste. Das ist sowohl für den Studierenden als auch für den erfahrenen Arzt eine Situation, vor der er sich in diesem Ausmaß bisher nie gesehen hat und die in der medizinischen Realität häufig intuitiv gelöst wird.

Wiarda:
Intuitiv gewinne ich jetzt den Eindruck, dass Sie die personalisierte Medizin nicht rundweg positiv sehen. Sie haben von einem Hype gesprochen,

den es darum gibt. Dem haben Sie die individualisierte oder persönliche Medizin so ein bisschen entgegengesetzt. Bitte äußern Sie sich doch noch einmal zur personalisierten Medizin. Wie schätzen Sie deren Potential ein und finden Sie sie auch sympathisch?

Lohse:
Ich finde die personalisierte Medizin sehr interessant, aber ich meine in der Tat, dass sie derzeit modisch übertrieben wird.

Wir haben uns vorhin gefragt, inwieweit die personalisierte Medizin die medizinische Praxis und Forschung revolutioniere. Im Bereich der Tumortherapie stellt sie meines Erachtens in der Tat eine Revolution dar. Man lernt den Tumor kennen und lernt ihn als einen Fremdkörper, als eine ganz spezifische, nicht nur phänomenologisch wie bisher in der Medizin, sondern auch biochemisch, molekularbiologisch und genetisch genau definierte Entität kennen. Hier wird es sicher eine große Entwicklung geben, weil man seinen Feind kennenlernt und ihn individuell bekämpft. Das gleiche kann ich mir bei Infektionen und Bakterien vorstellen, auch hier wird sich ein jeweils individueller Gegner bestimmen lassen, mit dem man sich dann auseinandersetzen kann. Ich denke, dass dies funktionieren kann. Auf der anderen Seite werden wir bei vielen anderen Erkrankungen bestenfalls eine genauere Diagnostik und eine bessere Stratifizierung der Patienten erreichen, aber nicht wirklich eine personalisierte Diagnostik, und deswegen habe ich das auch einen Hype genannt.

Wiarda:
Ich verstehe, aber wie sieht es zum Beispiel für den Bereich Krebstherapie aus, erwarten Sie hier wirklich maßgeblich andere Überlebensraten in der Zukunft? Wird sich hier wirklich viel verändern?

Lohse:
Gerade in diesem Bereich sind wir – zum Teil schon seit vielen Jahren – mittendrin. Kindliche Leukämie ist ein gutes Beispiel, wo es wirklich ganz viele Fortschritte gibt und es gibt weitere Krebserkrankungen, von denen man Ähnliches berichten kann. Da bin ich sehr optimistisch. Je mehr wir über diese Tumore erfahren, desto genauer können wir den Feind in uns bekämpfen.

Wiarda:
Was halten Sie von der Behauptung mancher Krebsforscher, dass sie sich in absehbarer Zeit dazu in der Lage sehen, die meisten Krebserkrankungen in chronische Erkrankungen umzuwandeln? Würden Sie ebenso weit gehen?

Lohse:
Das ist eine schöne Hoffnung, aber ich bin da ein bisschen zurückhalten-

der, weil sich zeigt, dass uns hier zwei Dinge entgegenspielen. Das eine ist die Heterogenität im Tumor selbst; ein Tumor entwickelt sich ständig fort und in der Folge entstehen neue Zellen, die schon wieder anders sind, als das, was wir diagnostiziert haben, und das andere ist die Vielseitigkeit dieser Tumore. Dies kann uns für absehbare Zeit noch überfordern, dennoch bin ich der Ansicht, dass wir insgesamt große Fortschritte in diesem Gebiet verzeichnen werden.

Wiarda:
Herzlichen Dank, Herr Lohse. Jetzt haben wir gehört, was technisch und medizinisch denkbar bzw. möglich ist. Wir haben heute aber auch schon verschiedentlich die Frage gehört, was denn jetzt erlaubt oder was ethisch vertretbar sei? Vor allem Letzteres erscheint mir wichtig. Es geht nicht nur darum, was wir können, sondern vor allem darum, was wir tun sollten.

Julika Loss, Sie sind Professorin für Medizinische Soziologie am Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin an der Universität Regensburg. Vorher waren Sie viele Jahre an der Universität Bayreuth am Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften. Welche ethischen, welche rechtlichen Fragen wirft denn die schöne neue Medizinwelt auf, von der wir reden?

Julika Loss

Ethische und rechtliche Fragen

Digitalisierte Medizin – Ethische, rechtliche und soziale Fragen

Prof. Dr. med. Julika Loss
Medizinische Soziologie
Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin
Fakultät Medizin

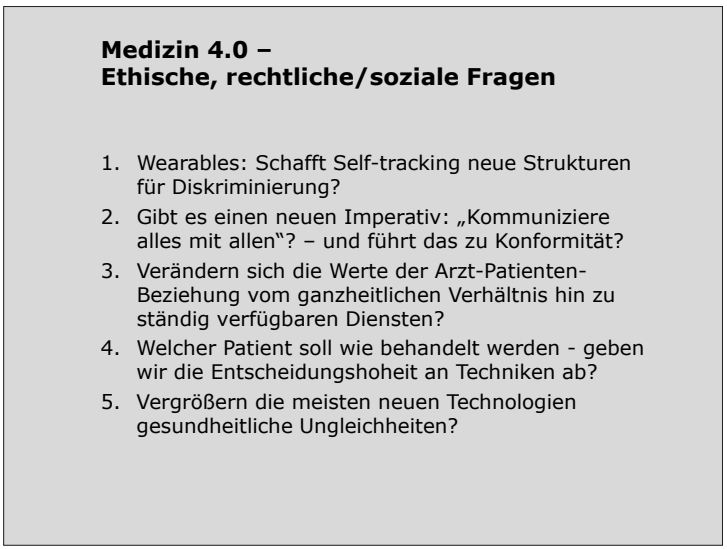
Universität Regensburg

Folie 1

Ich möchte Ihnen zu diesem Thema weniger meine Thesen als vielmehr einige Fragen und Herausforderungen vorstellen, die zum Teil auch den Bereich der Arzt-Patienten-Beziehung ansprechen. Dazu habe ich auch einige Power-Point-Charts mitgebracht.

Fünf dieser Fragen möchte ich hier näher ausführen. Herr Einhäupl hat heute Morgen auch schon einige noch offene Fragen erwähnt. Da ich aus dem Bereich der Medizinischen Soziologie komme, gilt mein Interesse natürlich ganz besonders gesamtgesellschaftlichen Fragen.

Mit den folgenden fünf Fragen (siehe Folie 2) möchte ich versuchen, eine Art Kondensierung von Herausforderungen darzustellen.

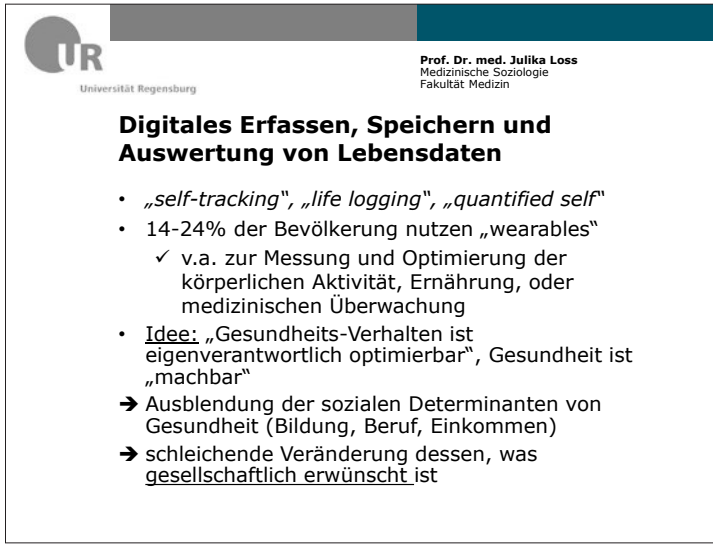


Folie 2

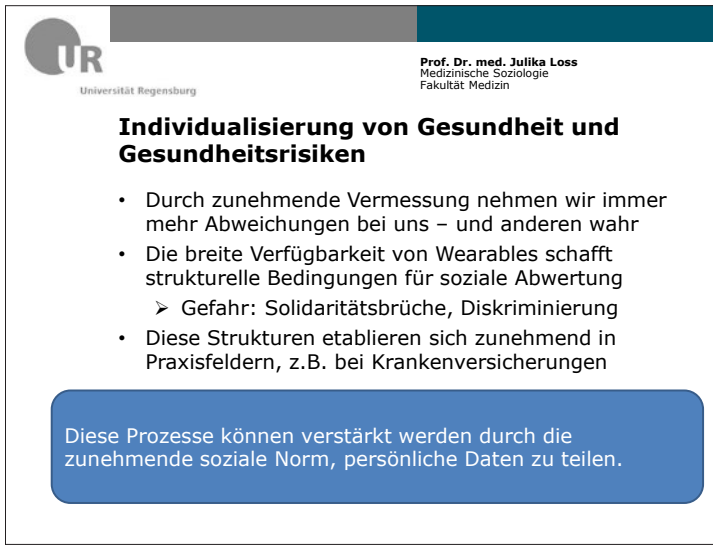
Eine gesellschaftliche Entwicklung, die eigentlich an keinem von uns mehr vorübergegangen sein kann, sind diese sogenannten „Wearables". Gemeint sind die messbaren Techniken, mittels derer wir Lebensdaten kontinuierlich erfassen können. Inzwischen kursieren hierfür etliche weitere Synonyme, wovon „Selbstvermessung" oder „Quantified Self Lifelogging" nur zwei Beispiele darstellen (Folie 3).

Hinter all dem steht die Idee, das eigene Gesundheitsverhalten völlig eigenverantwortlich beeinflussen und messen zu können und Gesundheit damit auch selber gestalten zu können. Das aber ist eine Grundvoraussetzung, die ich für problematisch halte, denn wir haben im Bereich „Public Health" seit mehreren Jahrzehnten dafür gekämpft anzuerken-

nen, dass gerade nicht nur die eigene Verantwortung wichtig ist für Gesundheit, sondern vielmehr auch die sozialen Rahmenbedingungen: Was kann ich im Rahmen meiner finanziellen Möglichkeiten und meines Umfeldes überhaupt leisten? Wenn ich alleinerziehend in einem Viertel



Folie 3



Folie 4

mit hoher Kriminalität lebe, kann ich auch dann nicht mehr Sport treiben, wenn ich eine App habe oder ein Armband, das meine Schritte zählt. Das heißt, die Frage, wo eigentlich die Verantwortung für Gesundheit liegt, fokussiert sich durch diese Methoden wieder zurück auf den Einzelnen, und ich glaube, dass dies auch eine schleichende gesellschaftliche Veränderung mit sich bringen kann. Die Vorstellung, eigentlich könne doch jeder Einzelne etwas für Gesundheit tun, kann dann irgendwann auch in eine gesellschaftliche Erwartung münden, d. h. in eine Norm. Möglicherweise werden damit sogar die Strukturen auch für eine soziale Abwertung derjenigen geschaffen, die sich irgendwann nicht an der Selbstvermessung und Selbstoptimierung beteiligen (Folie 4).

Medizin 4.0 –
Ethische, rechtliche/soziale Fragen

1. Wearables: Schafft Self-tracking neue Strukturen für Diskriminierung?
2. **Gibt es einen neuen Imperativ: „Kommuniziere alles mit allen"? – und führt das zu Konformität?**
3. Verändern sich die Werte der Arzt-Patienten-Beziehung vom ganzheitlichen Verhältnis hin zu ständig verfügbaren Diensten?
4. Welcher Patient soll wie behandelt werden - geben wir die Entscheidungshoheit an Techniken ab?
5. Vergrößern die meisten neuen Technologien gesundheitliche Ungleichheiten?

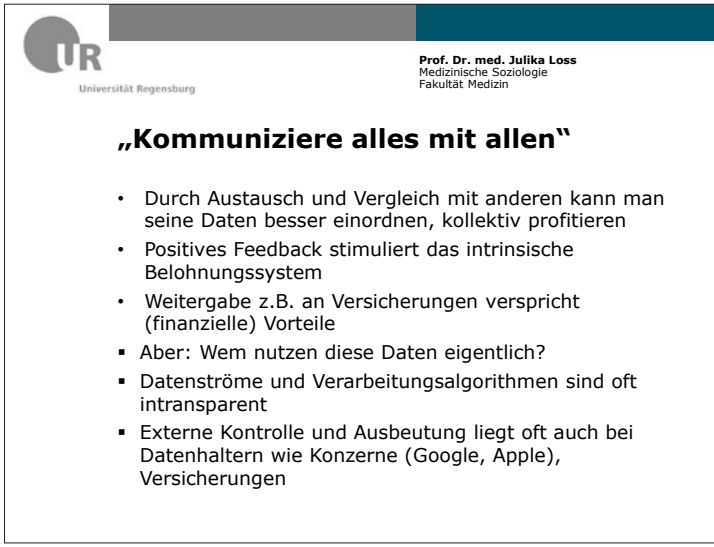
Folie 5

Man muss daher immer im Blick haben, dass man hier möglicherweise auf gesellschaftlicher Ebene etwas Entscheidendes verändert. Dies alles wird dadurch noch potenziert, dass nicht nur jeder sich selber vermisst und dies für sich auswertet, sondern dass sich inzwischen gerade bei jungen Leuten eine Tendenz, wenn nicht gar ein Druck ausbreitet, alles offenzulegen, d. h. alle privaten Daten und damit auch alle gesundheitsbezogenen Daten wirklich offen an alle zu kommunizieren.

Des Weiteren ist zu beobachten, dass damit relativ leichtfertig umgegangen wird, und durch diesen neuen Imperativ „Kommuniziere alles mit allen", werden sich auch soziale Normen schneller und stärker herausbilden (Folie 5).

Natürlich muss man dies nicht nur negativ sehen. Schließlich kann ich auch unter fiktiver Identität im Netz agieren und ich bin überzeugt davon, dass auch viele Patienten durch diese Foren, Blogs etc. gewinnen, weil sie dort auch auf kollektives Wissen zurückgreifen können.

Andere sehen es sicher weniger oder auch gar nicht kritisch, ihre Daten an eine Krankenversicherung weiterzugeben, da damit bestimmte Privilegien wie günstigere Tarife etc. verbunden sind und sie vielleicht sogar stolz darauf sind, aktiv und fit zu sein, und kein Problem darin sehen, dies auch zu zeigen und dafür sogar durch Privilegien belohnt zu werden (Folie 6).



Folie 6

Daher meine ich, dass wir hier sehr stark auch diskutieren sollten, wem diese Daten eigentlich einen Nutzen bringen. Nützen sie wirklich dem Einzelnen oder nutzen sie Konzernen, Krankenversicherungen etc.? Wer ist derjenige, der die Daten dann ausbeutet? Dies ist eine ganz wichtige Frage in diesem Zusammenhang.

Mindestens 30 Prozent aller Versicherten sagen, dass sie es völlig in Ordnung finden, wenn ihre Daten auch an Krankenkassen weitergegeben werden, aber niemand von ihnen weiß, was überhaupt für Algorithmen eingesetzt werden, wie die Daten für welche Zwecke verwendet werden. Es besteht eine ganz große Intransparenz bei gesundheitsbezogenen Daten – dies muss man sicherlich diskutieren.

Gerade das Verknüpfen von Datenpreisgabe mit Privilegien stellt eine große Gefahr dar. Juli Zeh hat das wunderbar ausgedrückt mit ihrer Aussage: „Totalitäre Strukturen kleiden sich heute in das Gewand von Serviceangeboten." (Folie 7)

Folie 7

Es lohnt sich, über diese Aussage gut nachzudenken. Wir verkaufen unsere Daten und lassen uns dadurch in eine gewisse Konformität treiben, denn irgendwann ist man ausgeschlossen, wenn man sich der Abgabe seiner Daten verweigert. Interessanter Weise sprechen die Vertreter derjenigen, die derartige Gesundheits-Apps vermarkten, von einer Demokratisierung von Gesundheit, wohingegen andere konstatieren, es gehe um ein totalitäres System, wie eben Juli Zeh. Was ist richtig? Die Ansichten könnten unterschiedlicher nicht sein, und es ist sicher ausgesprochen spannend, auch darüber einmal zu diskutieren (Folie 8).

Fast drei Viertel aller Patienten würden all diese digital ermittelten Daten auch dem Arzt weitergeben. Das kann unter Umständen auch recht wichtig sein, aber hier ist auch einen Umstieg auf ein mehr virtuelles Arzt-Patient-Verhältnis zu beobachten (Folie 9).

In Amerika sind sogenannte telemedizinische Anwendungen schon sehr weit verbreitet.

Medizin 4.0 –
Ethische, rechtliche/soziale Fragen

1. Wearables: Schafft Self-tracking neue Strukturen für Diskriminierung?
2. Gibt es einen neuen Imperativ: „Kommuniziere alles mit allen"? – und führt das zu Konformität?
3. **Verändern sich die Werte der Arzt-Patienten-Beziehung vom ganzheitlichen Verhältnis hin zu ständig verfügbaren Diensten?**
4. Welcher Patient soll wie behandelt werden - geben wir die Entscheidungshoheit an Techniken ab?
5. Vergrößern die meisten neuen Technologien gesundheitliche Ungleichheiten?

Folie 8

Wenn Sie dort nachts um zwölf eine Befindlichkeitsstörung haben, können Sie sich über dieses System einen Arzt, der gerade online ist, aussuchen und mit ihm kommunizieren. Er kann Ihnen sogar online ein Rezept ausstellen, das Sie dann in einer Apotheke einreichen können (Folie 10).

Universität Regensburg

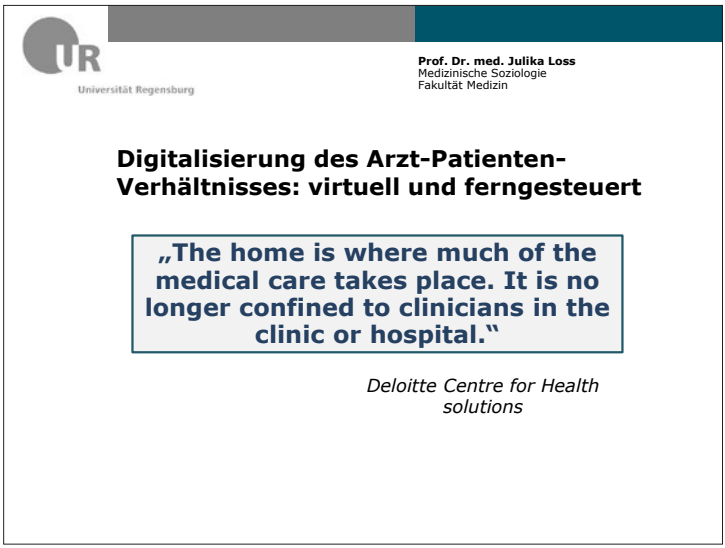
Prof. Dr. med. Julika Loss
Medizinische Soziologie
Fakultät Medizin

Digitalisierung des Arzt-Patienten-Verhältnisses: virtuell und ferngesteuert

- 69% der Bevölkerung würden Daten vom Self-tracking dem Hausarzt übermitteln
- Digitale Diagnostika ermöglichen ärztliche Untersuchungen über die Distanz
- Web-basierte Portale und Roboter ermöglichen virtuelle Interaktionen zwischen Arzt und Patient (USA)
- *"Talk to a doctor online, anytime…Doctors on Amwell can review your history, answer questions, diagnose, treat and even prescribe medication. Prescriptions will be sent to your pharmacy of choice." (Amwell, USA)*

Folie 9

Möglicherweise kann man dieses ganze System des Arzt-Patient-Verhältnisses in ein virtuelles, ferngesteuertes System umändern. Wollen wir das eigentlich?



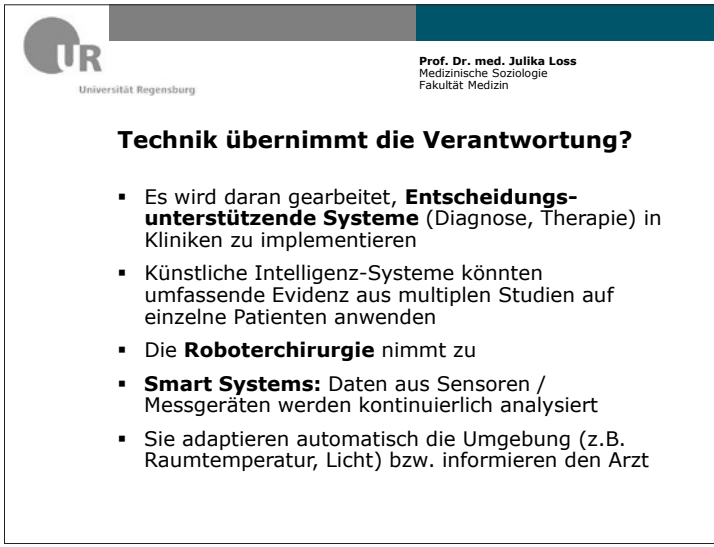
Folie 10

Medizin 4.0 –
Ethische, rechtliche/soziale Fragen

1. Wearables: Schafft Self-tracking neue Strukturen für Diskriminierung?
2. Gibt es einen neuen Imperativ: „Kommuniziere alles mit allen"? – und führt das zu Konformität?
3. Verändern sich die Werte der Arzt-Patienten-Beziehung vom ganzheitlichen Verhältnis hin zu ständig verfügbaren Diensten?
4. **Welcher Patient soll wie behandelt werden - geben wir die Entscheidungshoheit an Techniken ab?**
5. Vergrößern die meisten neuen Technologien gesundheitliche Ungleichheiten?

Folie 11

Und werden es in Zukunft überhaupt noch Ärzte sein, die die Entscheidungen treffen (Folie 11)?

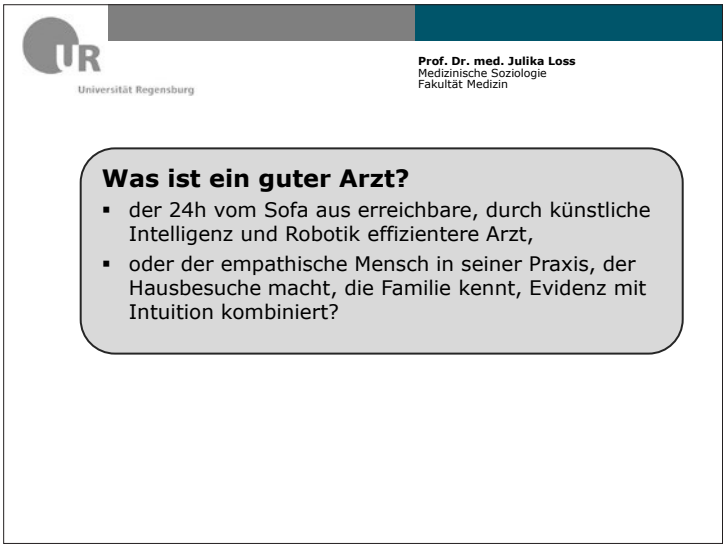


Folie 12

Noch etwas weiter gedacht, kann sich dieses System in Robotern weiterentwickeln, es gibt bereits einen Roboter, der in den USA auch schon zum Einsatz kommt, der zu Patienten hinfahren kann. Obzwar hier schon noch ein Arzt dazu geschaltet ist, der diesen Besuch beobachtet, ist hier eine sehr starke Fernsteuerung zu erkennen (Folie 12).

Noch stärker entwickelt sich diese Fernsteuerung bei der Roboterchirurgie, hier kann man im Grunde an einer Konsole operieren. Das kann im OP vor Ort passieren; alternativ kann der Operateur sich auch 500 Kilometer vom Patienten entfernt befinden. Eine noch gravierendere Entwicklung sind Entscheidungs-unterstützende Systeme, und das wurde ja bereits mehrfach angesprochen, wie z.B. der IBM-„Watson" oder andere Supercomputer, die praktisch gar keinen Arzt mehr brauchen, weil sie Unmengen an medizinischen Daten besitzen, auswerten und auch schon selbst Behandlungs-Entscheidungen vorschlagen. Diese entscheidungsunterstützenden Systeme werden tatsächlich auch schon in manchen Krankenhäusern implementiert. Zwar würde ich dies unter Umständen nicht ganz so reserviert wie Herr Bertram bewerten, aber ich frage mich, wie sich unsere Vorstellung vom Arzt-Patient-Verhältnis verändert (Folie 13).

Wir alle kennen das klassische Bild eines empathischen Arztes, der ganzheitlich die Familie kennt, Hausbesuche macht, den Patienten betreut

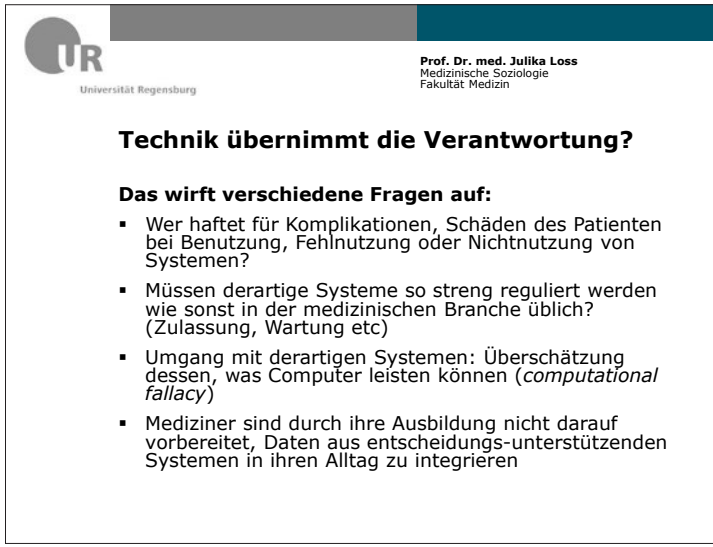


Folie 13

und begleitet. Aber ist das eigentlich noch der gute Arzt von heute oder ist der gute Arzt nicht eher derjenige, den ich auch 24 Stunden jeden Tag die Woche vom Sofa aus erreichen kann und der durch künstliche Intelligenz, durch Robotermöglichkeiten noch effizienter geworden ist? Was ist unser Leitbild, unser ärztliches Ethos?

Und vielleicht ist auch tatsächlich die Frage bereits relevant, ob wir irgendwann überhaupt noch einen Arzt benötigen oder nicht schon überall so smarte Systeme besitzen, die ganz automatisch reagieren, sodass der Arzt überflüssig wird? Wenn Sie etwa bemerken, dass Ihr Blutdruck abfällt, dann wird das Licht und die Musik in Ihrem Haus so reguliert, dass sich das alles wieder bessert, ohne dass es überhaupt noch jemand weiteren gibt, der dies veranlasst. Aber es stellt sich auch die Frage, ob wir durch die Daten überhaupt ein Mehr an Kontrolle haben oder nicht eher einen Kontrollverlust. Auch dies muss man diskutieren. Haben wir wirklich mehr Kontrolle mit mehr Daten oder verlieren wir die Kontrolle, weil irgendwelche anderen Systeme sie für uns übernehmen (Folie 14)?

Meine letzte Frage ist eindeutig eine rechtliche Frage, und da ich selber keine Juristin bin, wäre für mich die Position der hier anwesenden Experten in diesem Bereich interessant. Wer haftet denn eigentlich, wenn ein Computer zu einer bestimmten Therapie rät, und der Patient diese Empfehlung nutzt oder ich sie als Arzt vielleicht nicht nutze? Was passiert dann, wenn es zu Komplikationen oder Schäden kommt? Wie muss ich das eigentlich regulieren? Wir haben praktisch keine Regulation von sol-



Folie 14

chen Systemen, auch von den Apps nicht, und das in einem Gesundheitsmarkt, der sehr stark durch Approbation, Wartung und Zulassung reglementiert ist. Im Bereich der Datenverarbeitung findet man hingegen Regulation noch sehr selten.

Ein weiteres Problem sind die Schwierigkeiten, mit denen Ärzte sich konfrontiert sehen, wenn sie richtig einschätzen wollen, was solche Systeme leisten können. Ich glaube, dass wir zum einen unterschätzen, was die Systeme leisten können. Herr Nasko hat bereits angesprochen, dass neue Systeme von Ärzten praktisch nicht angenommen werden, aber auf der anderen Seite könnten es sich manche auch sehr einfach machen. Zu diesem Thema lernen Mediziner im Studium eher nichts. Fragen z. B. danach, wie man die Informationen eines Computers, der Evidenz aus 200.000 Studien verarbeitet, in das alltägliche Patientengespräch aufnehmen kann, werden im Studium nicht thematisiert. Dabei ist es enorm wichtig, dass wir lernen, damit umzugehen, um auch die Grenzen des Möglichen oder die Vorhersagegüte zu erkennen. Das ist etwas, was wir in die Ausbildung unbedingt aufnehmen müssen (Folie 15).

Mein letzter Punkt betrifft die gesundheitlichen Ungleichheiten, ein klassischer Punkt der medizinischen Soziologie. Wir wissen, dass es heute in Deutschland schon so ist, dass jemand, der wenig gebildet ist und ein schlechtes Einkommen hat, eine um etwa zehn Jahre geringere Lebenserwartung hat, als diejenigen, die sehr gut gebildet sind und über ein gutes Einkommen verfügen. Hier stellt sich die Frage, was die Digitalisie-

Medizin 4.0 –
Ethische, rechtliche/soziale Fragen

1. Wearables: Schafft Self-tracking neue Strukturen für Diskriminierung?
2. Gibt es einen neuen Imperativ: „Kommuniziere alles mit allen"? – und führt das zu Konformität?
3. Verändern sich die Werte der Arzt-Patienten-Beziehung vom ganzheitlichen Verhältnis hin zu ständig verfügbaren Diensten?
4. Welcher Patient soll wie behandelt werden - geben wir die Entscheidungshoheit an Techniken ab?
5. **Vergrößern die meisten neuen Technologien gesundheitliche Ungleichheiten?**

Folie 15

rung bei diesem, in Deutschland wirklich zentralen Problem leisten kann? Kann die computergestützte, die personalisierte Medizin diese Ungleichheiten verkleinern oder vergrößert sie sie noch (Folie 16)?

Universität Regensburg

Prof. Dr. med. Julika Loss
Medizinische Soziologie
Fakultät Medizin

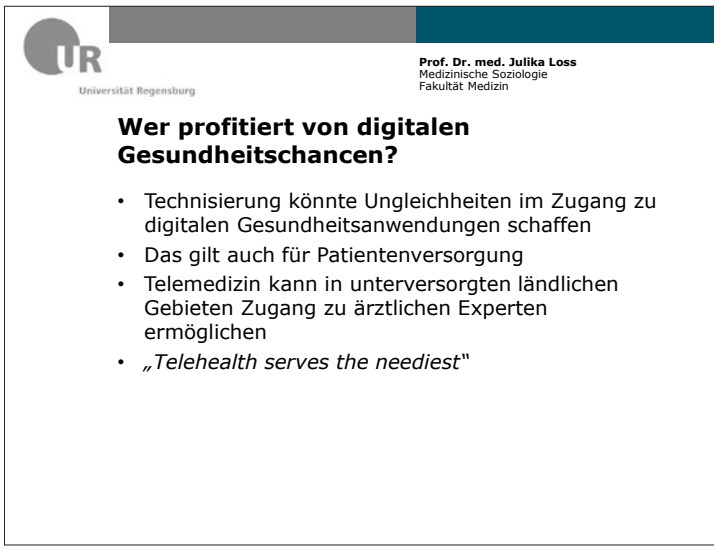
Wer profitiert von digitalen Gesundheitschancen?

- Soziale Ungleichheit geht mit gesundheitlicher Ungleichheit einher
  - Ist aber auch mit digitaler Ungleichheit assoziiert
- Die Nutzer von wearables sind überdurchschnittlich gebildet und einkommensstark
- Digitale Optimierung der Gesundheitschancen - profitieren die ohnehin Gesunden?

Folie 16

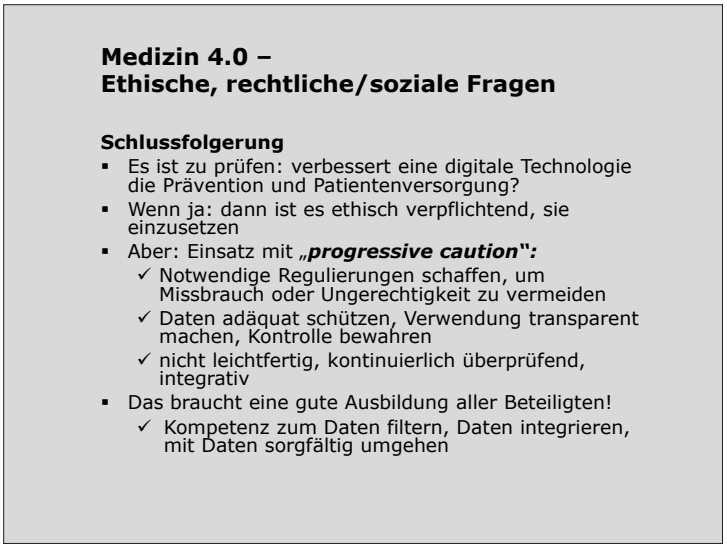
Indem wir die Möglichkeiten personalisierter Medizin betrachten, haben wir noch nicht von den Kosten gesprochen. Roboterchirurgie ist beispielsweise zurzeit noch so teuer – in fernerer Zukunft mag es anders sein –, dass es fraglich ist, ob sie solidarisch überhaupt zu finanzieren ist. Hier schließt sich die Frage an, wer von diesen Maßnahmen eigentlich profitiert? Gibt es im Zugang vielleicht wieder Ungleichheiten, die die ohnehin schon bestehenden Ungleichheiten vergrößern? Als Beispiel möchte ich noch einmal auf die „Wearables" zurückkommen, die ich zu Beginn meines Statements angesprochen habe. Sie sind bei den gut gebildeten, einkommensstarken Bevölkerungsgruppen sehr viel stärker verbreitet. Es ist die typische *White Collar Population*, die besser verdienenden Angestellten, die all diese Apps nutzt.

Aber auf der anderen Seite kann die Telemedizin in unterversorgten Gebieten natürlich auch Zugang zu ärztlicher Expertenmeinung schaffen, wozu Herr Köhler sicher gleich einiges sagen wird. Dies ist durchaus in Ländern wie Indien oder Afrika sehr verbreitet, wodurch man tatsächlich den Bedürftigsten helfen kann (Folie 17).



Folie 17

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es enorm wichtig ist, dass wir als Ärzte immer wachsam sind und prüfen, ob es auf einem Gebiet eine Verbesserung in der Patientenversorgung gibt, und wenn das der Fall sein sollte, ist es genauso wichtig und ethisch verpflichtend, sie einzusetzen. Das bedeutet, dass wir selbstverständlich auch offen für Neues



Folie 18

bleiben müssen und uns damit auseinandersetzen im Sinne der Patientenversorgung (Folie 18).

Dabei bleibt jedoch auch immer eine gewisse Vorsicht geboten, die mit dem Begriff „Progressive Caution" meines Erachtens recht gut ausgedrückt ist.

Das heißt, dass wir uns immer fragen müssen, ob es Missbrauchsmöglichkeiten gibt, aber auch, ob sich Fragen der Gerechtigkeit ergeben, im Sinne davon, ob wirklich alle profitieren. Letzteres halte ich für besonders wichtig. Wir Ärzte müssen uns ständig darum bemühen, Kontrolle zu bewahren, keinen Kontrollverlust zu dulden und immer kontinuierlich überprüfen, welche Vorteile eine Innovation wirklich bringt, und wenn ja, und für wen. Das Problem der Evidenz dieser neuen Maßnahmen wurde ja bereits wiederholt angesprochen. Als letztes möchte ich noch einmal betonen, dass wir eine gute Ausbildung benötigen, um mit all dem umzugehen.

Wiarda:
Herzlichen Dank. Für unsere gleich anschließende Diskussion möchte ich schon einmal festhalten: Es gibt hier unterschiedliche Wahrnehmungen, sowohl, was die technische Realisierbarkeit, die technische Möglichkeit angeht, als auch, was ethische Fragen betrifft.

Im Zusammenhang mit dem Thema „Krankenversicherung", dass Sie angesprochen haben, würde mich interessieren, ob es solche Tarife schon heute gibt?

Loss:
Ja, es gibt inzwischen tatsächlich entsprechende Angebote einiger Krankenkassen, bei denen Mitglieder günstigere Tarife erhalten, wenn sie bestimmte Apps benutzen und die damit ermittelten Daten weiterleiten. Autoversicherungen bieten im Übrigen auch schon Ähnliches an, wenn Sie Ihr Fahrverhalten per App kontinuierlich analysieren lassen und die Analyseergebnisse weiterleiten.

Wiarda:
Das ist ja im Kern nichts Neues. Das Verhalten von Krankenversicherungen, gesundheitsbewusstes Verhalten zu belohnen, kennen wir ja schon länger, nur dass es früher eher freiwillige Selbstauskünfte ohne App-Unterstützung waren, wie etwa die Angabe des Körpergewichts oder die Auskunft über das Rauchen. Wir haben es also im Prinzip nur mit der Weiterentwicklung eines schon bekannten Phänomens zu tun.

Loss:
Genau, das Phänomen existiert schon länger, aber durch die Verfügbarkeit der „Variables" wird es natürlich erstens noch stärker verbreitet, und auch das Ausmaß der Daten, die da weitervermittelt werden, ist viel größer und viel weniger kontrollierbar. Hinzu kommt die Kontinuität der Datenübermittlung. Es gibt also auch eine zeitliche Dimension darin.

Es besteht ein Unterschied darin, ob ich einmalig für die private Krankenversicherung bestimmte Angaben zu meinem Gesundheitszustand gebe, oder ob ich mich verpflichte, diese Variablen vermittels bestimmter Apps möglicherweise über Jahre permanent zu messen, auch dann, wenn sich mein Gesundheitszustand vielleicht einmal ändert.

Wiarda:
Unter den vielen Diskussionspunkten, die Sie angeregt haben, die wir später noch vertiefen können, interessiert mich besonders die Frage nach der medizinischen Ungleichheit, die möglicherweise entsteht oder verschärft wird durch die neuen Möglichkeiten. Mein Eindruck ist, dass die Smartphone-Dichte heutzutage eigentlich unabhängig vom sozialen Hintergrund sehr hoch ist. Das bedeutet doch eigentlich, dass alle diese Apps nutzen können.

Loss:
Theoretisch könnten es vielleicht viele nutzen, sie tun es aber nicht. Hierzu existieren eine Reihe von Studien aus verschiedenen Fachrichtungen, die sehr deutlich einen Zusammenhang zwischen sozialer Stellung einer Person und deren Nutzung dieser Möglichkeiten zeigen. Es liegt nicht

daran, dass diese Menschen nicht in der Lage wären, eine App auf dem Handy einzustellen, sondern daran, dass es möglicherweise für sie augenscheinlich keine Bedeutung für ihr Leben hat. Für jemanden mit einem zu geringen Einkommen und schlechten Wohnbedingungen ist die Optimierung seiner Sportleistung nun einmal nicht auf der Prioritätenliste. Und das ist genau das Problem. Hier müssen wir viel weiter vorn, an den sozialen Determinanten ansetzen. Es ist ein Luxus, sich überhaupt um solche Dinge kümmern zu können. Über diese Luxusoption verfügen viele Menschen in Deutschland nicht. Außerdem ist der sogenannte „Digital Divide" auch in Deutschland in einem gewissen Maße immer noch Realität. Es gibt nicht in allen gesellschaftlichen Gruppen die gleiche Verfügbarkeit von Internet und auch von Smartphones, auch wenn letztere sicherlich schon weiter verbreitet sind als nur in der besten Einkommensklasse.

Wiarda:
Herzlichen Dank erst einmal, Frau Loss. Später werden wir viele der Punkte vertiefen. Wir haben jetzt drei Perspektiven gehört, die alle eine Art von Metaperspektive darstellten. Wir haben über Therapiemöglichkeiten und über die Arbeit von Ärzten gesprochen, aber die Perspektive des Arztes, der jeden Tag in der Klinik steht, haben wir noch nicht gehört. Dabei handelt es sich jedoch möglicherweise um einen notwendigen Realitätscheck, den wir jetzt noch vornehmen sollten. Friedrich Köhler, Sie sind Oberarzt für Kardiologie an einer medizinischen Klinik mit den Schwerpunkten Kardiologie und Angiologie. Außerdem leiten Sie das Zentrum für kardiovaskuläre Telemedizin und Sie sind Professor für das gleichnamige Fachgebiet an der Charité Universitätsmedizin hier in Berlin. Meine Bitte an Sie ist ganz einfach: Berichten Sie uns doch einmal etwas aus Ihrem Alltag.

Friedrich Köhler

Alltag in der digitalen Medizin

Das Zentrum für kardiovaskuläre Telemedizin, das Sie erwähnten, ist eine Abteilung der Kardiologie. Die Charité ist das einzige Universitätsklinikum in Deutschland, das Risikopatienten, die an einer virtuellen langen Leine, d.h. per Telemedizin mitbetreut werden, in einer eigenen Abteilung führt, und diese Struktur ist natürlich auch Konzept. Telemedizin ist der Teil der digitalen Welt, in welchem ärztliche Tätigkeit über Entfernung stattfindet. Es gelten dort die gleichen Regeln wie in der Präsenzmedizin. Es gibt eine persönliche Leistungserbringung, d. h., dass der behandelnde Arzt personalisiert ist. Er hat auch für den Patienten einen Namen, es gibt einen Facharztstandard und es gibt eine Aufklärungspflicht. Einige der von Ihnen geäußerten Sorgen, Frau Loss, kann ich Ihnen daher nehmen.

Es gibt in Deutschland nämlich auch eine Berufsordnung, die ein Fernbehandlungsverbot enthält, was ich sehr begrüße, und die Ärztekammer hat es auch in Bezug auf die digitale Welt bestätigt. Das bedeutet, dass wir Ärzte an der Charité morgens zusammen in der Frühbesprechung über alle betreuten Patienten berichten. Wir hören die Berichte von der Intensivstation etc. und in dieser Runde besprechen wir auch die jeweils aktuelle Situation der Telepatienten. Für uns gilt ganz klar das Diktum, dass die ärztliche Tätigkeit in der Telemedizin vom Grundsatz her die glei-

che wie in der Präsenzmedizin ist. Aber die Hinwendung zur Telemedizin ist natürlich ein großer Schritt für unser Klinikum gewesen. Wir haben 300 Jahre lang unseren Patienten in der Ambulanz die Hand geben können, und jetzt zählen wir zum Beispiel auch bayerische Patienten, die noch nie in Berlin waren. Jetzt wird sich der eine oder andere fragen, ob dies denn überhaupt noch Charité-Patienten sind? Die Antwort ist eindeutig: Selbstverständlich sind dies unsere Patienten, weil sie von unseren Ärzten hier mitbetreut werden.

Die Definition unserer ärztlichen Tätigkeit innerhalb der Telemedizin als einem Segment der digitalisierten Welt heißt: Wir haben die gleichen Beziehungen über Entfernung, der einzige Unterschied zur Präsenzmedizin besteht darin, dass bei der Telemedizin eine Entfernung überwunden wird. Dieser Punkt ist auch geeignet, um die Telemedizin von der personalisierten Datenermittlung per App abzugrenzen. Das heißt, alles, was mit Apps zu tun hat und keine ärztliche Tätigkeit beinhaltet, ist keine Telemedizin. Der Akzent beim Begriff „Telemedizin" liegt eindeutig auf „Medizin" und nicht auf „Tele".

Eine Konsequenz daraus ist, dass es nie einen Facharzt für Telemedizin geben wird. Vielmehr stellt Telemedizin eine Arbeitsweise in den bestehenden Fachgebieten dar. Sie werden daher niemals einen Telekardiologen vor sich haben, sondern es wird immer ein Kardiologe sein, der in der Ambulanz arbeitet, auf der Station, der aber auch Patienten vermittels Telemedizin betreut.

Es gibt zwei große Grundbereiche der Telemedizin. In der Kardiologie werden beide abgedeckt. Der eine ist der Austausch unter Kollegen, zum Beispiel das Gespräch über einen Patienten unter Zuhilfenahme von MR-Bildern. Diese Form des Expertenaustausches ist technisch wie rechtlich gelöst, sie unterscheidet sich auch nicht wesentlich vom Austausch in einer gemeinsamen Präsenzkonferenz.

Die wirkliche Herausforderung ist das sogenannte „Remote Patient Management". Die Betreuung eines Patienten per Telekardiologie setzt nämlich voraus, dass der Patient aktiv handelt, sich jeden Tag auf die Waage stellt, ein Verständnis des Mitbetreuungskonzept entwickelt hat, auch versteht, wie dabei die ärztliche Tätigkeit funktioniert und aufgeteilt ist und was die Rolle seines Hausarztes ist. Dessen ungeachtet ist das Entscheidende an diesen neuen Formen der Patientenbetreuung, dass es einen medizinischen Bedarf dafür gibt.

Die Erfolgsgeschichte der Telekardiologie an der Charité begann 2005 als wir angefangen haben, uns mit einem medizinischen Thema zu beschäftigen und dies begann für uns keineswegs mit der Frage danach, was wir digital für kardiologische Patienten machen könnten, sondern unser medizinisches Problem war und ist, dass wir herzinsuffiziente Patienten be-

treuen. Ein herzinsuffizienter Patient, der einmal hydrophisch dekompensiert war, besitzt ein Risiko von 50 Prozent in den nächsten sechs Monaten wieder mit Ergüssen in den Lungen und damit in einer potentiell lebensbedrohlichen Situation ins Krankenhaus zu kommen.

Wir entwickelten nun unter der ganz klassisch-klinischen Fragestellung, „Was könnte man unter Nutzung von digitaler Technologie für diese Patienten tun?", ein Frühwarnsystem, vermittels dessen wir diese frühe Verschlechterung erkennen und dann noch ambulant betreuen können, indem jeden Tag von zu Hause aus gemessen wird – also unter Nutzung der digitalen Welt als Werkzeug für eine klare klinische Aufgabenstellung.

Dass wir schon zu Beginn unseres Projekts das Privileg hatten, zusammen mit entsprechenden Unternehmen entwickeln zu dürfen, war für uns auch wieder etwas Neues. Wir mussten plötzlich mit Firmen sprechen, die in Sensortechnik zu Hause waren, und uns sogleich auf Pflichtenhefte und Ähnliches ansprachen, womit wir in der analogen Medizin noch nie zu tun gehabt hatten. Wir haben dann unsere Erfahrungen aus der Praxis beigetragen. Wir wussten, dass die benötigten Geräte groß und robust sein mussten und möglichst einfach zu bedienen, damit sie auch ein 70-Jähriger mit einem Tremor in der Hand bedienen kann und keinen eigenen IT-Kurs dafür benötigt. Als das Grundgerüst unseres Systems dann stand, galt es, bestimmte technische Normen zu erreichen, zum Beispiel, dass ein EKG aus jedem Ort in Deutschland in 80 Sekunden in der Charité sein sollte. Diese Anforderung ging bis zum Vorstand eines Weltunternehmens für Telekommunikation, da dies gar nicht so einfach zu realisieren ist. So haben wir auch gelernt, dass es hier durchaus auch Grenzen gibt. Wir hatten erwartet, dass es viel schneller gehe.

Als dann 2008 das technische System und auch unsere Struktur standen, begann der zweite Teil unserer Arbeit. Wir unterhalten eine eigene Abteilung, die sich nur mit Remote beschäftigt. Diese Abteilung, das Zentrum für Telemedizin, kümmert sich nur um die Patienten, die draußen oder zu Hause sind. Für die Industrie war zu diesem Zeitpunkt klar, dass der größte Teil geschafft sei, da technisch alles gelöst war. Doch wir wussten, dass wir erst einmal die randomisierte Evidenz dazu benötigten und die heißt eben nach wie vor in der analogen wie in der digitalisierten Welt randomisierte klinische Studie zu einer klinischen Fragestellung.

Nach unserer Ursprungsfrage danach, wie man mit einem Frühwarnsystem Patienten mit Herzinsuffizienz helfen kann, stand nun die Gegenfrage im Fokus: Kommt ein Patient mit Herzinsuffizienz durch den Einsatz eines digitalen Frühwarnsystems weniger oft ins Krankenhaus und kann länger leben, weil man das Risiko früher kennt? Zu unserer und auch zur Überraschung der Industriepartner kam heraus, dass es nur bestimmte Patienten waren, die von dem Frühwarnsystem profitierten, nämlich aus den 1,2 Millionen deutschen Herzinsuffizienzpatienten nur die 200.000,

die im Krankenhaus waren. Jemand, der stabil ist, braucht keine tägliche Betreuung durch Telemedizin. Er benötigt einen guten Doktor, aber kein tägliches Review seiner Vitaldaten.

Zu dieser Erkenntnis war also eine große Studie notwendig gewesen, d.h., dass wir über den langen Weg mussten, ähnlich wie bei einem neuen Medikament oder einem neuen Device, randomisierte Hypothesen zu generieren. Inzwischen liegt eine Phase-II-Studie „Telemedizin" vor, und zurzeit läuft eine Phase-III-Studie „Telemedizin", bei der es darum geht, ob die Patientengruppe, die wir identifiziert haben, tatsächlich davon profitiert.

Einen ersten Nachweis dafür, dass die Lebenserwartung dieser Patienten wirklich steigt, haben wir bereits führen können. Das bedeutet, analoge und digitale Medizin haben gemeinsam die große Chance, durch Datentransfer und Früherkennung eine klar klinische Aufgabenstellung zu lösen, mit anderen Worten: Digitale Medizin ist hier ein lebensrettendes Instrument oder verbesserndes Instrument bei klaren Aufgabenstellungen.

Die Frage, was notwendig ist, muss immer von der Klinik und nicht von der Informatik kommen, dann können wir das zusammen in Partnerschaft lösen.

Eine weitere große Chance liegt in der Abmilderung regionaler Ungleichheit. Es geht nicht nur darum, Telemedizin für bestimmte, durch Studien ermittelte, Patientengruppen einzusetzen, die davon profitieren, sondern das große Verfahren besteht auch darin, dass die existierenden regionalen Unterschiede in der Ergebnisqualität von Behandlungen ausgeglichen werden können. Nehmen wir einen Ort X an, an dem es ganz schwierig ist, einen Facharztkontakt herzustellen, so stellt sich die Frage, ob es möglich ist, dass dort ein Patient verbleiben kann, ohne eine schlechtere Prognose bezüglich Mortalität zu haben, wenn er über die Verbindung täglich mit einem Facharzt in Kontakt treten kann. Dies wird gerade untersucht und das ist eine der großen Chancen auch in der Telemedizin, die auch eine gesellschaftliche Komponente betrifft, den Ausgleich regionaler Unterschiede.

Bei alledem gilt es immer neben einer Technikebene, auch eine große Kommunikationsebene auf Seiten ärztlicher Kommunikation zu bewältigen. Was macht mir Mut bei allen möglicherweise entgegenstehenden Schwierigkeiten?

Natürlich musste ich mich auch mit Widerständen auseinandersetzen. Die jungen Studenten, denen wir hier in der Charité vermitteln, dass Telemedizin eine ihrer künftigen Arbeitsweisen ist, spiegeln allerdings eher Enttäuschung darüber, dass es nicht schon viel Weitergehendes gibt. Sie

wünschen sich mehr Offenheit, auch in der Strenge dieser klinischen Fragestellung. Ein noch viel wichtigerer Punkt ist aber die Akzeptanz der Patienten. Unsere älteste über Telemedizin mitbetreute Patientin ist 92 und sie schickt uns jeden Tag Daten. Sie beherrscht damit ein Bluetooth-Netzwerk, ohne es selbst zu wissen. Zu unserem Patientenkreis gehört auch eine Nonne aus einem Kloster in Bayern, die das tägliche Versenden ihrer Daten gut in ihre Tagesstruktur einbauen kann.

Wir müssen mit all diesen Patienten ein hartes Kriterium erfüllen, das ist die Compliance, d. h., dass die Daten der Patienten jeden Tag geliefert werden müssen, und es ist beeindruckend, wie gut dies funktioniert – unabhängig vom Bildungsstand etc. Wenn das Verständnis für die Notwendigkeit einer Mitbeteiligung da ist, der Patient also versteht, dass er durch eigenes Handeln den Verlauf seiner Krankheit beeinflussen kann, dann läuft die Zusammenarbeit zwischen Patient und ihn mitbetreuenden Ärzten ausgesprochen gut. Viele der von uns mitbetreuten Patienten nehmen auch die Gelegenheit wahr, am Tag der offenen Tür, den wir einmal im Jahr veranstalten, mit ihrer Familie zu uns zu kommen, um sich die reale Welt im Telemedizinzentrum einmal anzuschauen.

Ich denke, dass ich zeigen konnte, dass viele der von Frau Loss genannten Risiken von computergestützter personalisierter Medizin bei verantwortlicher Gestaltung einer Mitbetreuung durch Telemedizin mit adäquater Technik und in Übereinstimmung mit der Berufsordnung für Ärzte vermieden werden können oder gar nicht erst in Erscheinung treten. Außerdem war es mir wichtig, die positiven Seiten aufzuzeigen. Es sind dies die breite Akzeptanz bei den Patienten, verbesserte Gerechtigkeit im Hinblick auf verschiedenste soziale Herkunft sowie Ausgleich lokaler Differenzen der Betreuungsmöglichkeiten von Patienten. Bei alledem gilt last but not least, dass die Mitarbeit der Patienten erforderlich ist. Ein Patient muss wissen, dass er mit seiner Krankheit auch selbst etwas zu tun hat.

Mein Fazit ist: Die Telemedizin stellt einen Ausschnitt, ein Segment innerhalb der digitalisierten Medizin dar. Sie ist der Realmedizin am nächsten, da die Grundbeziehungen der Präsenzmedizin auch über die Distanz gleichermaßen gelten. Sie stellt ein Instrument dar, einen sozialen wie lokalen Ausgleich zu schaffen und das Mortalitätsrisiko sowie eine Mobilitätsnotwendigkeit der Patienten abzusenken. Wie weit die damit verbundenen Chancen gehen, muss auch über die harte Prüfung der randomisierten klinischen Studie ausgemessen werden.

Wiarda:
Herzlichen Dank. Wie viele Patienten haben Sie bei sich in der Telemedizin?

Köhler:
Bayern eingeschlossen, heute Morgen den 1001ten.

Wiarda:
Gleichzeitig?

Köhler:
Genau.

Wiarda:
Sie haben von deutschlandweit 200.000 Patienten im Bereich Kardiologie, für die das interessant sein könnte, gesprochen. Wenn alle diese Patienten täglich ihre Daten schicken würden, müssten diese doch auch von jemandem gelesen werden.

Köhler:
Sicher.

Wiarda:
Das heißt, es müsste deutschlandweit 200 Abteilungen von Ihrer Art geben?

Köhler:
Ganz so viele werden es nicht sein, da nicht alle Patienten geeignet sind. 200.000 Patienten wären es, wenn man nur die Einweisungsdiagnose Herzinsuffizienz berücksichtigte, doch sind beispielsweise einige dieser Patienten dement und können diese Messung nicht aktiv durchführen und es gibt andere Co-Morbiditäten, die eine Teilnahme verhindern.

Letztlich eignen sich von den nach eigener Studienlage ermittelten potentiellen 200.000 Patienten, die vielleicht 100.000 Patienten, welche die Telemedizin wirklich nutzen können. Auch das ist ein wichtiger Punkt, dass man Telekardiologie nicht wie ein Medikament bei Herzinsuffizienz verordnen kann. Vielmehr ist die Indikation immer auch abhängig von einem bestimmten Persönlichkeitsprofil sowie bestimmte andere Co-Morbiditäten weitere wichtige Limitationen darstellen, die es nur einer ausgewählten Gruppe ermöglichen, eine solche telekardiologische Mitbereuung in Anspruch zu nehmen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass man durchaus regionale Mitbetreuungskonzepte organisieren kann, sodass diese Betreuung nicht ausschließlich durch eine Telemedizin-Zentrale Charité Deutschland erfolgen muss. Beispielsweise kann ein Krankenhaus, das von morgens bis nachmittags seine eigenen Patienten im Rahmen einer 116b-Herzinsuffizienzambulanz mitbetreut, um 16 Uhr eine Dienstübergabe wie auf Station veranlassen – allerdings an uns in der Charité. Für den Rest des Tages sind dann wir mit den Rettungsstellen dieses Landkreises direkt verbun-

den. Morgens um sechs Uhr, während die Patienten zuhause sind, wird unser Nachtdienst dann wieder auf das regionale Krankenhaus, das diese Herzinsuffizienzambulanz mitbetreut, umgeschaltet. Der Vorteil für uns ist, dass durch diesen 24-Stunden-Dienst jede Nacht genug Notfälle solcher Patienten, die ja zu Hause sind, eingehen, um dann auch adäquat zu reagieren. Selbst wenn unsere Patienten in den Urlaub von Bayern nach Sylt fahren, wandert die Rettungsstelle virtuell mit. Wir geben dann alle Informationen an die Leitstelle Westerland und können in einer Notsituation veranlassen, dass ein Patient ggf. mit dem Hubschrauber ins nächste geeignete Krankenhaus gebracht wird. Wir haben es hier mit extrem komplexen Erfordernissen hinter der Front zu tun und mit einer relativ einfachen, für den Patienten zu bewältigenden Struktur an der Front. Sie sehen, dass die Vorstellung einer schönen neuen Welt digitaler Medizin in Teilen bereits im Heute angekommen ist.

Wiarda:
Habe ich es richtig verstanden, dass Sie den Normalzustand eines Patienten, der sich zuhause befindet, überwachen, und wenn dessen Daten in irgendeiner Weise auffällig sind, bestimmte Schritte einleiten, die dann regional ausgeführt werden, Sie also eine Art Schnittstelle zur regionalen Versorgung darstellen?

Köhler:
In gewisser Weise ist das so, aber die Telemedizin ersetzt keinen Arzt und der erste Leitsatz der Telemedizin heißt daher: Alle, die vermittels Telemedizin zusammenarbeiten, müssen sich mindestens einmal die Hand gegeben haben. Und deshalb haben wir alle beteiligten Praxen und Krankenhäuser besucht.

Wiarda:
Heißt das, dass Sie häufig nach Bayern fahren?

Köhler:
Die ganze Heimat habe ich kennengelernt, nicht nur Bayern.

Wiarda (lacht):
Ist es vorstellbar, wenn wir jetzt über Technik sprechen, dass die Auswertung dieser 100.000 Patienten, die potentiell teilnehmen würden, automatisiert wäre? Dass also Sie als Telemediziner nur noch die ein oder zwei Prozent sehen, wo die künstliche Intelligenz nicht weiterkommt?

Köhler:
Das ist ja in Deutschland verboten. Es gibt hier ein Maschinenmedizinverbot. Aber wir haben zum Beispiel zusammen mit dem Hasso-Plattner-Institut in Potsdam ein Instrument entwickelt, und das war eines der großen Forschungselemente, das eine Priorisierung der Reihenfolge der Datenauswertung nach individuellem Krankheitsverlauf vorgeschlagen

hat. Wenn zum Beispiel. alle Patienten Punkt neun Uhr messen, muss man entscheiden, wer Patient eins und wer Patient 980 ist. Diese neu entwickelte Technik kann, ähnlich wie man als Arzt Patienten mit der Zeit kennenlernt, den individuellen Krankheitsverlauf auswerten und danach anbieten, wer zuerst berücksichtigt werden sollte. Eine so vorgenommene Vorpriorisierung wird aber erst qualifiziert durch die ärztliche Tätigkeit. Zwar benötigen wir diese Unterstützung, aber am Ende ist es immer ein Arzt, der entscheidet und individuell festlegt, dass er zum Beispiel Herrn Meier aus bestimmten Gründen heute wiedersehen möchte, obwohl dieser in der Maschine erst auf Platz 780 steht. Umgekehrt könnten wir ohne die maschinelle Unterstützung diese Volumen nicht bewältigen. Man bräuchte dann tatsächlich 200 Zentren, was weder möglich noch finanzierbar und auch nicht sinnvoll wäre.

Immer jedoch müssen die Rahmenbedingungen eingehalten werden, die Frau Loss auch bewusst und absolut richtigerweise genannt hat. Jede telemedizinische Unterstützung muss legal sein und mit dem Fernbehandlungsverbot übereinstimmen. Das Maschinenmedizinverbot muss stehen. Das ist eine fortschrittliche Restriktion. Weiterhin muss ein messbarer Nutzen gegeben sein. Technisch ist viel möglich, aber nicht alles hat einen wirklichen Nutzen. Last not least gilt in der analogen wie in der digitalen Welt, dass man auf den Patienten hören muss, denn ohne dessen Bereitschaft und Beteiligung kann auch vieles nicht erreicht werden.

Bertram

Köhler

Lohse

Loss

Wiarda

Podiumsdiskussion

Teilnehmende auf dem Podium
Dominik Bertram
Professor Dr. **Friedrich Köhler**
Professor Dr. **Martin Lohse**
Professor Dr. **Julika Loss**

Moderation
Jan-Martin Wiarda

Wiarda:
Verehrte Anwesende im Plenum, wir würden Sie gern durch Publikumsfragen an der folgenden Diskussion ein wenig beteiligen. Wir wollen Ihnen ein paar Fragen stellen, über die wir Sie dann bitten, vermittels des Geräts, das vor Ihnen auf dem Tisch liegt, abzustimmen, damit wir auch ein Bild davon erhalten, wie Sie über die hier diskutierten Fragen denken. Die erste Frage an Sie, die in den Statements schon mehrmals angeklungen ist, die aber nach wie vor im Raum steht, lautet:

Ist die digitalisierte Medizin im Kern die alte oder im Kern grundlegend verändert?

Wenn ich das Votum des Plenums jetzt richtig interpretiere, ist eine Mehrheit von knapp 60 Prozent der Ansicht, die digitalisierte Medizin ist im Kern die alte, wohingegen etwa 40 bis 41 Prozent denken, durch Digitalisierung werde die Medizin im Kern grundlegend verändert. Das möchte ich nun zurück an die Podiumsmitglieder geben. Herr Lohse und Herr Bertram, Sie waren eher diejenigen, die die Position vertreten haben, es gebe technische Möglichkeiten, aber so revolutionär seien diese dann doch nicht.

Bertram:
Wenn ich hätte abstimmen dürfen, hätte ich wahrscheinlich auch für die Ansicht votiert, dass sich die Medizin durch die Digitalisierung nicht grundlegend geändert hat, denn die Digitalisierung birgt zunächst einmal große Potentiale, die Medizin zu verbessern, ohne sie grundlegend zu verändern, sondern, indem man sie unterstützt.

Wir haben es an dem Beispiel Telemedizin gehört, Systeme unterstützen hier bei der Filterung der wirklich relevanten Informationen. Hier sehe ich ein großes Potential. Außerdem bin ich mit Herrn Lohse der Ansicht, dass man differenzieren muss. Es gibt sicher Bereiche, wo jetzt schon sichtbar ist, dass durch Big-Data-Analysen grundlegende Veränderungen erfolgen, weil molekulare Daten in ihrem Volumen ohne digitale Unterstützung eigentlich überhaupt nicht sinnvoll interpretierbar sind. Hier

ändert sich relativ viel, aber dies ist noch auf gewisse Bereiche beschränkt.

Wiarda:
Frau Loss ist der Ansicht, Sie unterschätzen dies alles.

Bertram:
Das denke ich nicht. Wir befinden uns zurzeit eher in der ersten Phase eines sogenannten „Hype Cycle" – ein von der US-amerikanischen Marktforscherin Jackie Fenn 1995 geprägter Begriff. Es handelt sich um die Phase der übertriebenen Erwartungen. Im „Hype Cycle" wird erst in einer späteren Phase nach einigen Enttäuschungen das sogenannte Plateau der Produktivität erreicht, nämlich dann, wenn die Vorteile und Grenzen ausgemessen sind und eine allgemeine Akzeptanz erreicht ist. Auch in der Medizin gibt es gerade beim Thema „Machine Learning" usw. einen Hype, als zeitweilige Überschätzung der Möglichkeiten neuer Technologien. Vieles, was erst einmal ausprobiert wird, wird gern so dargestellt, als würde es bereits funktionieren, obwohl zum Beispiel die Evidenz noch fehlt. Tatsächlich gibt es dann eine Regulierung, denn auch Software kann ein Medizinprodukt sein, das entsprechend nur dann wirklich im Wirkbetrieb eingesetzt werden kann, wenn es ein zertifiziertes Medizinprodukt geworden ist. Viele Ansätze, die zurzeit vielleicht schon als vielversprechend publiziert werden, werden die Hürde der Zertifizierung gar nicht nehmen können, solange man nicht in der Lage ist, Evidenz auf dem normalen harten Weg der klinischen Studien herzustellen.

Wiarda:
Herr Lohse, möchten Sie noch etwas ergänzen?

Lohse:
Ich möchte die Frage stellen, was ich mir denn eigentlich unter Revolutionen in der Medizin vorzustellen habe. Ich glaube durchaus, dass es solche gibt, aber sie sind manchmal sehr klein und kommen auf schleichenden Pfoten. Andererseits gibt es Dinge, die sofort imponieren können.

Ein Beispiel aus jüngster Zeit für eine langsam sich entwickelnde Revolution ist die Therapie von Rheuma mit biologischen Therapeutika. Dies hat wirklich für diese Gruppe von Patienten eine Revolution bedeutet. Viele dieser Patienten können jetzt mit dieser Krankheit leben, arbeiten, alt werden, während sie früher ganz signifikant und relativ jung aus dem Arbeitsleben und aus vielen normalen Aktivitäten ausgeschieden sind. Das stellt eine Revolution in einem kleinen Teil dar, niemand hat es so richtig bemerkt, aber plötzlich ist sie da. Auch in der Aidstherapie gibt es ungeheure Fortschritte, aber auch die kommen schleichend herein und betreffen häufig nur einen Sektor. Keiner würde sagen, dadurch wurde die Medizin als solche revolutioniert. Mit Herrn Köhler stimme ich überein, dass wir auch in Zukunft mit noch so vielen Computern den Arzt und

die Ärztin, die die Patienten betreuen, nicht ersetzen können. Aber über die Jahre ist es vielleicht doch eine Revolution, die passiert. Sie geht nur schleichend vonstatten, sie betrifft nur bestimmte Bereiche und wir gewöhnen uns eigentlich ganz gut daran. Und vielleicht ist das genau das, was wir zum jetzigen Zeitpunkt gerade erleben.

Wiarda:
Möchten Sie etwas ergänzen, Herr Köhler?

Köhler:
Mein Credo lautet: Es bleibt bei der alten Medizin, aber sie wird durch die Digitalisierung besser. Die Grundbeziehungen bleiben die zwischen Arzt und Patienten, und wenn man wirklich krank ist, benötigt man einen guten Arzt und kein „Watson". Die Digitalisierung stellt nur Werkzeuge bereit und ist selbst keine eigene Medizin, deshalb gibt es auch keinen Facharzt für digitale Medizin.

Lohse:
Herr Köhler, Sie haben gesagt, dass die Betreuung des Patienten durch das, was Sie an Daten generieren, nicht grundlegend anders wird. Meine Frage als Forscher an Sie wäre: Haben Sie in Ihren Daten etwas finden können, von dem Sie denken, es wäre interessant, dies an mich als einen Forscher weiterzugeben? Revolutioniert es vielleicht sogar die Art und Weise, wie ich an diese Patienten herangehe und was ich über sie lernen kann?

Köhler:
Besonders interessant finde ich die Betrachtung der großen Rolle, die der Patient selbst beim Prozess der Mitbetreuung vermittels kardiovaskulärer Telemedizin spielt. Insgesamt wird zunächst einmal mehr Transparenz geschaffen. Wir erfahren mehr über den Patienten, aber der Patient erfährt auch mehr über sich. Der Patient wird zu verstärkter Reflexion angeregt, was auch ihm mehr Transparenz über seine Krankheit verschafft. Plötzlich erkennt ein Patient, der vorher nie über den Zusammenhang seines Lebensstils mit seiner Krankheit nachgedacht hat, dass sein Leben und seine Krankheit miteinander zu tun haben. Als Beispiel möchte ich auf ein ganz einfaches Problem, das bei Herzinsuffizienz eine Rolle spielt, auf die Flüssigkeitsbilanz eingehen. Der Patient kann genau verfolgen, dass sich sein Zustand sofort verschlechtert, wenn er bei irgendeinem Anlass eine bestimmte Menge Bier mehr trinkt als gewöhnlich. Ungekehrt sind Lebensstiländerungen der Patienten dann auch in der Phase, in der wir die Patienten mitbetreuen, wirklich erkennbar. Erstaunlicherweise oft bei den Patienten, bei denen wir es am wenigsten gedacht haben. Deshalb bin ich hier auch sehr nahe bei Ihnen, nicht Glauben, sondern Verstehen stellt einen enormen Faktor dar. Aufgrund des tieferen Verständnisses ihrer Krankheit, welches mit der hier vorgestell-

ten Mitbetreuung einhergeht, ändern die Patienten in der Folge ihr Verhalten.

Loss:
Ich möchte in diesem Zusammenhang auf den Punkt „Evidenzbasierte Medizin" eingehen – nicht zuletzt, da dieser Aspekt in den einleitenden Statements und hier auf dem Podium häufig genannt wurde. Worin besteht der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und evidenzbasierter Medizin? Ich habe bislang noch nicht gesehen, wie Digitalisierung mehr Evidenz schafft. Zurzeit arbeiten Programme, wie etwa das von IBM entwickelte „Watson"-Computerprogramm daran, dass Evidenz für Ärzte besser verfügbar wird. Über eine gute Studienlage verfügt man allerdings nur bei ca. 25 Prozent aller Erkrankungen und das sind die Erkrankungen, die hier vorhin diskutiert wurden. Leider wissen wir aber auch, dass die meisten Ärzte Evidenz bei den Erkrankungen, worüber sie besteht, nicht verwenden. Das ist das nächste große Problem. Zwar ist die Idee, die hinter der Entwicklung derartiger Computerprogramme steht, Evidenz schön handlich für den Arzt aufzubereiten, aber nützt dies auch etwas? Verstehen Ärzte überhaupt Statistiken? Reicht ihre Verständnistiefe für eine Studie aus, um den Wert oder mögliche Fehler der Studie zu ermessen? Hier stellen sich große Problembereiche dar, mit denen wir schon ohne Digitalisierung zu kämpfen haben. Was passiert jetzt, da wir Systeme haben, die Evidenz zusammenfassen können, in diesen Problembereichen? Führt diese Errungenschaft dazu, dass die Medizin stärker evidenzbasiert wird, weil wir nun besser verstehen, worum es geht? Oder ist es nicht vielleicht eher so, dass nun beispielsweise die Ergebnisse von Studien, die ich als Arzt vielleicht ohnehin nicht ganz verstehe, durch diese Programme noch mehr vereinfacht und auf einem Silbertablett präsentiert werden, sodass ich als Arzt gar nicht erst auf die Idee komme, dass ich hier tiefer einhaken müsste? Hierzu möchte ich gerne die Meinung aus dem Podium noch hören.

Wiarda:
Es geht im Grunde um die Frage, inwiefern sich auch die Rolle des Arztes verändert. Inwiefern muss der Arzt vielleicht auch andere Dinge verstehen und anwenden als bisher?

Bertram:
Wir haben vorher darüber gesprochen, dass Evidenz auch deswegen schwieriger wird, weil wir immer stärker stratifizieren. Aus meiner Sicht ist es aber auch so, dass wir das Informationspotential, das wir hätten, um Evidenz herzustellen, auch in sehr stark stratifizierten Kohorten überhaupt nicht ausnutzen, weil die Datengrundlage fehlt. Wir führen Studien durch, um prospektiv irgendwelche Daten zu erheben. Für diese Studien betreiben wir einen sehr hohen Aufwand, um eine ausreichende Patientenzahl zu rekrutieren, was häufig nicht einmal gelingt. Auch darüber gibt es dann wieder Studien, die zeigen, dass in letztgenannten Stu-

dien ein hohes Maß an Bias vorhanden ist, was oft daran liegt, dass es einfacher ist, gut gebildete Leute als Probanden für eine Studie zu rekrutieren. Aus all dem ergibt sich die Frage, ob sich die Chancen der Herstellung von Evidenz auf Basis einer großen und besseren Datenmenge nicht ernorm erhöhen ließen – auch wenn Daten geteilt werden –, wenn es uns gelänge, in der klinischen Routine mehr Daten sauber strukturiert zu erheben? Genau darauf zielt auch das BMBF mit einer Medizininformatikausschreibung. Man möchte einen Zusammenschluss vieler Institutionen in der Forschung erreichen, sodass man nicht mehr nur an die Datengrundlage einer einzelnen Institution in der Forschung gebunden ist. Ohne einen solchen Zusammenschluss wird man in der stark stratifizierten Medizin ausreichende Fallzahlen nicht mehr erhalten können.

Lohse:
Ich möchte ein Beispiel nutzen, um zu illustrieren, wie schwierig sich bereits der Versuch gestaltet, erst einmal qualifizierte Daten zu erheben. Wir haben in Würzburg das Deutsche Zentrum für Herzinsuffizienz gegründet, eine Einrichtung der Universität und des Universitätsklinikums Würzburg mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Im Zuge dessen haben wir versucht, die sehr simple Frage zu lösen, wer von den Patienten, die derzeit in der medizinischen Klinik betreut werden, eigentlich an einer Herzinsuffizienz leidet. Es stellte sich heraus, dass das Ergebnis der Auswertung dieser Daten, je nach Herangehensweise, stark differierte. Bei der Heranziehung der Codierungen erhielt man beispielsweise nur eine halb so große Patientengruppe mit Herzinsuffizienz wie bei der computergestützten Auswertung aller Arztbriefe. Die Analyse der Laborwerte zeigte dann noch eine weitere Menge von Patienten mit Herzinsuffizienz, bei denen diese Erkrankung jedoch nicht im Vordergrund stand. Last but not least, ließen sich weitere Herzinsuffizienzen bei genauerem Lesen von Arztbriefen zwischen den Zeilen identifizieren. Dieses Beispiel zeigt, wie schwierig es sich gestaltet, in der Praxis einer hoch technisierten Klinik, die vollständig über elektronische Krankenakten verfügt, selbst einfache medizinische Diagnosen zu generieren. Wie man zu einer Diagnose der Herzinsuffizienz kommt, lernt jeder Medizinstudent spätestens im sechsten Semester. Auch wenn man in einem solchen Zusammenhang Kollektive bildet, etwa um zu erfahren, welche Patienten denn keine Herzinsuffizienz haben, ist man mit der gleichen Unsauberkeit in den Daten konfrontiert. Eine gute Phänotypisierung, d. h. eine zuverlässige Diagnostik in die Daten eingehen zu lassen, ist meines Erachtens noch ein sehr großes Problem, bei dem der Mensch dann wieder den limitierenden Faktor darstellt.

Wiarda:
Dies halte ich für eine weitere interessante Erkenntnis, denn wir sind uns offenbar darüber einig, dass das Verhältnis zwischen Patient und Arzt im Grunde ganz ähnlich bleibt, gleichzeitig aber die Rollen des Arztes und des Patienten jeweils eine Ergänzung erfahren. Mediziner werden auch

Informationsarbeiter. Das bedeutet, dass sie lernen müssen, welche Daten sie wann und wie überhaupt dokumentieren müssen, damit diese in Studien sinnvoll ausgewertet werden können; sie müssen lernen, wie sie ggf. sensible Daten verschlüsseln müssen etc. Hier gibt es offenbar ein großes Problem, das noch nicht gelöst ist. Wäre hier vielleicht eine bessere Ausbildung der Mediziner im Bereich der Informationsverarbeitung eine Lösung?

Ich möchte aber gerne mit Ihnen auch die Rolle der Patienten noch ein bisschen mehr beleuchten. Vielfach wurde hier das Bild eines aktiven informierten Patienten gezeichnet, der die ihm angebotenen Möglichkeiten wie digitalisierte Therapie- oder auch nur Kommunikationsformen nutzen kann. Offenbar ist es aber ausschließlich der informierte aktive Patient, der diese Möglichkeiten nutzen kann. Damit komme ich zu einem Punkt, auf den bereits Frau Loss aufmerksam gemacht hat. Wir können die Digitalisierung nutzen und zu einem Erfolg führen, aber wenn ich es recht verstehe, ist das noch zu lösende Hauptproblem dabei, auch alle Patienten mitzunehmen.

Loss:
Das ist sicherlich ein ganz wichtiger Punkt. Natürlich existieren – vor allem durch das Internet – bereits sehr viele Möglichkeiten, einen informierteren Patienten zu schaffen, als das noch vor 20 Jahren möglich war und ich glaube auch, dass viele Patienten sich im Internet mittlerweile relativ gut zurechtfinden. Trotzdem bleibt auch hier die Frage nach evidenzbasierter Information: Sind die verschiedenen Informationen, die im World Wide Web kursieren, tatsächlich evidenzbasiert?

Wiarda:
Im Netz sind sie es, laut Herrn Einhäupl, eher nicht.

Loss:
Es existieren relativ wenige Studien dazu, aber es gibt bislang auch keine handfesten Belege dafür, dass ein Patient wirklich Schaden genommen hat, weil er einem falschen Hinweis aus dem Internet gefolgt ist. Die Frage bleibt, wie es um die Qualität der Daten und der Informationen bestellt ist, und ob der Patient sie auch bewerten kann. Es ist sicher sehr wichtig, mehr evidenzbasierte Patienteninformation zu generieren und den Patienten auch einen Zugang dazu zu ermöglichen.

Natürlich stellt sich hier wieder die Frage, wer denn der Patient ist, der sich informiert. Hiermit komme ich auf den Punkt der Ungleichheiten zurück. Zurzeit ist es noch so, dass ein Mehr an Gesundheitsinformation vor allen Dingen diejenigen weiterbringt, für die Gesundheit ohnehin ein wichtiges Thema darstellt und die entsprechend auch das Internet zur Vertiefung ihrer Information nutzen. Aber wie lassen sich Informationen

an die vermitteln, die sich für Gesundheit gar nicht besonders interessieren?

Wiarda:
Gilt das nicht für alle Wissensbereiche und ist es nicht eine individuelle Entscheidungsfreiheit, sich für die eigene Gesundheit zu interessieren oder es eben nicht zu tun?

Loss:
Nein, so kann man das nicht sagen, weil es denjenigen die Schuld zuschreibt, die vielleicht Opfer ihrer Lebensumstände sind und eine solche Wertung erinnert stark an das alte Konzept des „Blaming the Victims".

Vielmehr muss man sich fragen, warum sich jemand für die eigene Gesundheit nicht interessiert und hier sind die sozialen Determinanten dieser Person entscheidend! Die Verfügbarkeit von Information suggeriert jedoch, jeder könne sich informieren und in einem weiteren Schritt, Gesundheit sei machbar für jeden. Wir leben aber nicht in einem Vakuum, sondern in einer Welt, in der wir von Bildung, Einkommen, den alltäglichen Lebensumständen usw. maximal beeinflusst werden. Auch unsere eingesetzte Zeit für und unser Verständnis von Gesundheit sowie unsere finanziellen und sozialen Möglichkeiten basieren auf diesen Faktoren. Eine gute Illustration bietet das vielleicht etwas klischeehafte Beispiel der alleinerziehenden Mutter mit drei Kindern, die nebenher arbeitet, in einem Viertel ohne Grünstreifen, ohne Fahrradfahrmöglichkeit und mit hoher Kriminalität wohnt. Diese Frau aufzufordern, sich eine App zu kaufen, sich mehr zu bewegen und alle Schritte zu zählen, setzt am falschen Ende an. Meine Sorge ist, dass wir diese Ebene aus dem Blick verlieren, wenn wir zufrieden das Handwerkszeug betrachten und meinen, daraus die Forderung ableiten zu können, jeder könne jetzt bitte seine Gesundheit optimieren.

Wiarda:
Herr Köhler, mein Eindruck war, dass Telekardiologie unabhängig vom Bildungsstand funktioniert. Ihre mitdenkenden Patienten kommen aus allen Lebensbereichen, aus allen Hintergründen. Das würde den Hinweisen von Frau Loss doch ein bisschen widersprechen?

Köhler:
Ja, in gewisser Weise schon. Ich habe auch viel darüber nachgedacht, was die Bedingungen dafür sind, dass Patienten aktiv an unseren Programmen teilnehmen bzw. es nicht tun. Dies haben wir dann tatsächlich auch untersucht und konnten keinen dieser sogenannten harten Fakten wie Einkommen, soziale Stellung oder allein bzw. nicht allein lebend etc. feststellen. Das kann ich noch nicht sichern, aber ein Punkt steht fest, es ist das *Reason to live*: Wenn ein 90-jähriger Patient sich vornimmt, die Schuleinführung des Urenkels zu erleben, dann unternimmt er unter

Umständen alles dafür. Und wenn ein Patient nicht noch einmal auf die Intensivstation möchte, stellt auch dies ein extrem hartes Motiv für ihn dar, selbst etwas dafür zu leisten, damit dies nicht passiert. Andere Patienten verweigern eine solche Form der Behandlung und der eigenen Mitarbeit. Es gibt nicht den einen Patienten, sondern die gesamte Breite des Patientenbildes.

Dennoch würde ich auch nicht behaupten, dass das Funktionieren einer Mitbetreuung mit Telemedizin ausschließlich vom Verhalten des jeweiligen Patienten abhängt, denn die Vermittlung spielt auch eine große Rolle. Aber auch Vermittlung kann wiederum nicht allein entscheidend sein. Letztlich ist es ein Zusammenspiel von der Bereitschaft eines Patienten und der Vermittlung durch einen Arzt.

Lohse:
Herr Köhler, aus der kurzen Phase, in der ich klinisch tätig war, habe ich die Erinnerung mitgenommen, dass es ein ungeheuer weites Spektrum von Patienten gibt – auch ganz unabhängig von der Frage, ob sie die Teilhabe an der telemedizinischen Mitbetreuung wählen oder nicht.

Köhler:
Ja, genau.

Lohse:
Die Patienten, die Sie jetzt betreuen, sind ja wahrscheinlich die, die sich sehr intensiv mit ihrer Gesundheit, auch mit ihrer Krankheit beschäftigen müssen. Haben Sie den Eindruck, dass das subjektive Gesundheits- bzw. Krankheitsgefühl dieser Patienten davon beeinflusst ist, dass sie durch die Verpflichtung zu ständiger Beobachtung bestimmter Parameter ihres Gesundheitszustandes auch außerhalb von Arztbesuchen und Klinikaufenthalten ständig mit ihrer Krankheit konfrontiert sind?

Köhler:
Das Schlüsselkriterium für die Teilnahme an unserem Programm ist die hydropische Dekompensation. Das bedeutet, dass alle Patienten, die bei uns durch Telemedizin betreut werden, das erfahren haben, was sie später durch ihre eigene Handlung vermeiden; sie kennen das schreckliche, durch ein schweres Lungenödem hervorgerufene Erstickungsgefühl. Das Hauptmotiv für die Teilnahme ist, eine furchtbare Erfahrung nicht noch einmal zu wiederholen. Und um noch einmal auf die Evidenz zu sprechen zu kommen, nach aktueller Studienlage ist jemand, der stabil ist und nicht schon einmal aufgrund seiner Herzinsuffizienz hospitalisiert wurde, kein Patient für die Telekardiologie, denn dieser Patient hätte keinen Vorteil von täglicher Messung seiner Parameter.

Lohse:
Verstehe ich das richtig, dass wir einen solchen Patienten durch Teleme-

dizin subjektiv kränker machen würden, weil wir ihn veranlassen würden, ständig bestimmte Parameter zu messen?

Köhler:
Zumindest bestünde die Gefahr, dass er davon in seinem Lebensalltag extrem gestört würde und in gewisser Weise nur für Messwerte lebte. Daher ist es wichtig, solche stabilen Patienten auszuschließen und dazu dient u. a. nach wie vor die analoge Einschätzung des behandelnden Arztes. Aber das härteste Kriterium für Stabilität ist das Faktum, dass der Patient noch nicht aufgrund seiner Herzinsuffizienz im Krankenhaus war. Umgekehrt stellen diejenigen, die deswegen im Krankenhaus waren, die Risikogruppe dar, d. h., dass es sich dabei um die Patienten handelt, die eine Betreuung benötigen. Entsprechend gibt es bei dieser Gruppe auch die höchste Akzeptanz.

Wiarda:
Wir haben nun bereits die Rolle der Ärzte und die der Patienten thematisiert, vielleicht können wir jetzt noch einmal die Rolle der Technik in den Fokus rücken. Herr Bertram, wie schätzen Sie das Potential intelligenter Maschinen ein? Werden sie bald einiges unserer Arbeit ersetzen oder werden sie eher Helferchen bleiben, die das, was wir tun, ein bisschen beschleunigen können?

Eine sich unter technikoptimistischen Erwartungen anschließende Frage betrifft die zukünftige Rechtslage. Wenn die künstliche Intelligenz weiterhin solche Fortschritte machen wird, wie sie es bisher getan hat, und sich dann auch zu mehr als kleineren Arbeitserleichterungen tauglich zeigt, sollten wir dann nicht darüber nachdenken, die Rechtslage zu verändern? Sollten wir diesen Maschinen dann wirklich verbieten, das zu tun, was sie können, solange dies nicht bedeutet, dass wir dafür die Ärzte abschaffen? Damit komme ich zu Herrn Einhäupl zurück, der zu Beginn schon darauf hinwies, dass man in Deutschland den Datenschutz immer sehr stark im Auge behält, was einerseits sicher zu Recht geschieht, aber manchmal auch dazu führt, dass die technischen Möglichkeiten, die sich ergeben, nicht ausreichend genutzt werden. Herr Köhler, was halten Sie vom deutschen Datenschutzstandard?

Köhler:
Hier gibt es für mich eine sehr klare Entscheidung: autonomes Fahren ja, autonome Medizin nein. Die Medizin ist kein Lastwagen voller Daten, der dann an irgendeiner Kreuzung nach links oder nach rechts abbiegt. Vielmehr sind neben den formalen Kriterien für eine Behandlung individuelle Entscheidungen des Patienten maßgeblich.

Wiarda:
Aber sprechen wir wirklich von autonomer Medizin oder ist das schon wieder eine Übertreibung, die dazu führt, dass man die Diskussion an-

ders führt, indem man ein Bild an die Wand malt, welches es vielleicht gar nicht geben wird?

Köhler:
Nein. Nach wie vor gilt, dass das Arzt-Patienten-Verhältnis extrem individuell ist, in welches auch die Persönlichkeiten beider und vieles Weitere, was gar nicht zu messen oder zu digitalisieren ist, mit einfließen, und das Funktionieren dieser Arzt-Patienten-Beziehung ist die fundamentale Basis des Erfolgs jeder Behandlung und auch wichtiger Entscheidungen. Daher bleibe ich ganz gelassen, wir arbeiten seit acht Jahren mit digitaler Unterstützung, ohne dass die analoge Beziehungsebene dadurch an Bedeutung verloren hätte.

Wiarda:
Liebe Plenumsteilnehmende, bevor wir die Podiumsdiskussion fortsetzen, möchte ich Ihre Meinung zu zwei Fragen einholen. Wir sind in Deutschland neuen Technologien und Innovationen gegenüber tendenziell skeptisch und meine erste Frage lautet daher: Gilt das auch für die Medizin? Ich sehe, dass Ihr klares Votum „nein" lautet, wir dürfen also in diesem Bereich weiter aktiv sein.

Meine zweite Frage betrifft die These von Herrn Einhäupl, dass wir die technischen Möglichkeiten, die sich bieten, im Zweifelsfall lieber nutzen sollten, anstatt immer gleich an Schlimmes zu denken. Stimmen Sie mit dieser These überein? Auch hier ist eine Mehrheit von Ihnen für diese These. Herr Einhäupl hat hier im Saal auf jeden Fall Unterstützer. Und jetzt gehen wir zurück aufs Podium und versuchen, dies noch weiter zu kommentieren. Frau Loss, sind Sie vielleicht einfach zu pessimistisch?

Loss:
Nein, ich bin durchaus nicht pessimistisch. Gerade deshalb habe ich auch den Begriff der „Progressive Caution" am Schluss noch einmal herausgestellt. Ich möchte noch einmal das Beispiel entscheidungsunterstützender intelligenter Systeme nennen. Ich glaube, dass uns solche Systeme dabei unterstützen, Medizin weiter zu personalisieren, und ich teile nicht unbedingt die Ansicht Herrn Köhlers, dass der Patient so individuell sei, dass uns Computersysteme dabei nicht helfen könnten. Das Gegenteil ist der Fall. Der Zweck solcher Systeme ist gerade, so viele Informationen anzuhäufen und zu analysieren, wie es ein einzelner Arzt niemals vermag. Sie sind gefüttert mit einer Vielzahl von Studien, die sie auswerten und dann ermitteln können, zum Beispiel, was für die 27-jährige Patientin A mit den und den Begleiterkrankungen und den Medikamenten jetzt der beste weitere Schritt ist. Dies wäre das Ideal eines solchen entscheidungsunterstützenden Systems, dass es jeweils für die eine ganz individuelle Person auch das Beste herausfiltert. Das wäre sicherlich auch eine positive Option. Aber ich denke auch, dass man dadurch dennoch nicht den Arzt überflüssig machen kann. Die ärztliche Betreuung und die

darin eingeschlossene soziale Unterstützung und Beratung muss immer dazwischen geschaltet sein. Erinnern Sie sich nur an den Placebo-Effekt, der interessanterweise heute ja bereits angesprochen wurde.

Wiarda:
Aber schon allein, dass eine künstliche Intelligenz dem Arzt eine Empfehlung geben kann, erscheint mir problematisch. Wenn ich es richtig verstanden habe, jetzt sind wir wieder bei Herrn Köhler, muss ich mir ein Programm vorstellen, dass den Arzt lenkt, indem es ihn auf bestimmte Möglichkeiten hinweist. Aber es kann doch nicht sein, dass ein Computerprogramm aus vielleicht tausend Datensätzen von Patienten zwanzig herausfiltert und dem Arzt dann empfiehlt, sich zunächst mit den zwanzig Patienten mit diesen Datensätzen zu beschäftigen, weil die Wahrscheinlichkeit, dass es bei diesen zu einem Problem kommt, größer als x Prozent ist.

Köhler:
Das Computerprogramm hat die Aufgabe, die Patienten nach bestimmten Kriterien zu gruppieren. Aber die Entscheidung, wer wirklich der kränkste Patient an diesem Morgen ist und in dieser Gruppe von diesen 1.000, die liegt nicht nur beim Rechner.

Wiarda:
„Nicht nur", das klingt schon anders.

Köhler:
Das Programm unterstützt den Arzt, aber die letzte Entscheidung bleibt beim Arzt. Dieser kann sich jederzeit entschließen, den Vorschlägen des Programms nicht stoisch zu folgen, sich eine von der Computerempfehlung abweichende Meinung zu bilden und diese dann mit dem Patienten zu besprechen.

Lohse:
Hier stoßen wir an eine Grundfrage, die immer präsent ist, wenn man über Medizin nachdenkt: Ist Medizin eigentlich eine harte oder eine weiche Wissenschaft?

Köhler:
Sie ist eine weiche Wissenschaft.

Lohse:
Sie bestätigen meine Ansicht, auch die Digitalisierung vermag es nicht, die Medizin in eine harte Wissenschaft umzuwandeln; so sehen es jedenfalls die Naturwissenschaftler, die die Medizin als Wissenschaft mitunter etwas belächeln, da sie selbst für sich beanspruchen, stringenter zu denken und zu argumentieren. Man kann es aber auch positiv formulieren: Ärztliches Handeln ist eine Kunst und keine Wissenschaft. Dieser Aussage

können auch viele Ärzte – und sicher nicht ohne Stolz – zustimmen, denn ärztliches Denken ist mehr als algorithmenbasiertes Nachdenken und Maschinen können uns lediglich eine Verbesserung der Algorithmen liefern.

Das Problem der Medizin als harter Wissenschaft kennen wir gut, seit es Leitlinien gibt, die einige Menschen durchaus sehr begrüßen. Aber es gibt auch viele Ärzte und andere in der medizinischen Praxis Tätige, die die Vorgaben durch Leitlinien durchaus skeptisch sehen, da dadurch rein schematisches Denken befürwortet und befördert und individuelles Handeln stark zurückgedrängt wird. Als Pharmakologe weiß ich natürlich, dass die These einer Verbesserung der Medizin sowie ein starkes Forcieren leitliniengerechter Behandlung auch von Interessensverbänden sehr lanciert wird, aber ob die Medizin dadurch besser wird, ist nach wie vor umstritten.

Wiarda:
Wenn ich an dieser Stelle eine These festhalten darf, dann ist es die, dass man die Ausfälle nach oben und unten beseitigt, wenn man stärker mit Leitlinien arbeitet. Man erhält dann einen Standard, der die ganz schlimmen Missfälle verhindert, aber die Brillanz leidet auch.

Lohse:
Genau, ich begehe wahrscheinlich keine ganz schlimmen Fehler, wenn ich leitliniengerecht behandle, aber ich leiste vielleicht auch nicht die beste Behandlung. Und alle Ärzte, die ich für sehr kompetent auf ihrem Gebiet halte, betonen immer wieder, dass sie dauernd von den Leitlinien abweichen und dafür auch gute Gründe haben, die sich jedoch nicht so leicht in Algorithmen fassen lassen, als dass man sie selbst in eine noch komplexere Leitlinie einarbeiten oder gar diese Aufgabe einer Maschine anvertrauen könnte. Meines Erachtens liegt die Schwierigkeit genau darin, dass die Datenlage häufig weich ist und man diesen Zustand auch mit Algorithmen in nichts Härteres verwandeln kann.

Wiarda:
Und wenn dann die Ärzte aus guten Gründen abweichen, kommt noch die Schwierigkeit hinzu, dies so zu dokumentieren, dass es anschließend vernünftig ausgewertet werden kann.

Bertram:
Dem kann ich nur zustimmen. Einen Arzt wird man auch in Zukunft genauso wenig durch eine Maschine ersetzen wie etwa einen Ingenieur. Auch die Tätigkeit eines Ingenieurs bleibt nämlich ein kreativer Akt, obwohl die naturwissenschaftlichen Grundlagen, die dieser Tätigkeit zugrunde liegen, noch viel klarer sind. Und im Verstehen der naturwissenschaftlichen Grundlagen liegt meines Erachtens der Kern des Problems. Die Medizin ist vor allem deshalb eher eine weiche Wissenschaft, weil

noch nicht alles verstanden ist, was biologisch passiert, und vielleicht lässt sich das mit der Hoffnung verbinden, dass diese Wissenschaft einmal eine härtere wird, weil man den menschlichen Organismus immer besser erforschen wird. Und dann steigen auch vielleicht die Möglichkeiten zu unterstützen. Dennoch glaube ich, dass die ärztliche Handlung zu einem gewissen Grad immer kreative Problemlösung bleibt und dass man diesen Raum auch benötigt.

Wiarda:
Herr Köhler, lassen Sie uns zum Abschluss noch kurz über Privatsphäre sprechen.

Köhler:
Der Begriff der Leitlinie zur Beschreibung des gegenwärtigen *State of the Art* in der Medizin, bedeutet ja nicht „Richtlinie" oder „Behandlungsgesetz". Und das ist der wichtige Punkt: Es gibt eine Leitlinie, die der Arzt im individuellen Fall anwenden kann oder auch nicht. Er muss das abweichende Handeln vielleicht begründen, aber es besteht kein Zwang zu einer bestimmten Handlungsweise. Die Leitlinienunterstützung kann auch digital erfolgen, aber am Ende, nach Gesamtschau aller relevanten Faktoren im Zusammenhang mit der Erkrankung eines Patienten, kommt der Arzt zu einer Empfehlung, die dann auch einmal von den Leitlinien abweichen kann. In jedem Fall wird er sein Handeln gegenüber dem Patienten und mit größtmöglicher Evidenz begründen.

Bertram:
Aus meiner Sicht gibt es gerade bei der Erforschung des Nutzens der Anwendung von diesen Leitlinien ein großes Verbesserungspotential. Hierzu werden aber auch Daten aus der Routine benötigt, und das ist das, was ich eingangs vermitteln wollte. Wenn wir diesen Arbeits- und Entscheidungsprozess – auch im Hinblick auf Übereinstimmung mit der Leitlinie oder Abweichung von dieser – in jedem Schritt der Behandlung gut dokumentieren und auch die Begründung dafür gut dokumentieren, dann bauen wir eine sehr gute Datengrundlage auf. Damit lässt sich auch eine Feedbackschleife zur Realitätsnähe und Sinnhaftigkeit einer Leitlinie erstellen, und Fragen nach Verbesserungsmöglichkeiten, stärkerer Stratifizierungsnotwendigkeit usw. ergeben sich dann in Abhängigkeit von diesen Daten. Zurzeit tappt man hier meines Erachtens noch sehr stark im Dunkeln, weil die Daten aus der klinischen Routine fehlen.

Wiarda:
Apropos „Datengrundlage", in diesem Zusammenhang fiel vorhin einmal das Stichwort Big Data. Daten müssen ja von irgendjemandem kommen, d.h., dass es Patienten geben muss, die diese Daten auch hergeben. Natürlich sind es die Ärzte, die diese Daten dokumentieren, aber die Patienten müssen auch damit einverstanden sein, dass ihre Daten in Studien einfließen usw. Wird hier ein gesellschaftlicher Druck ausgeübt, wie es

Frau Loss bereits angesprochen hat? Ist es mittlerweile so, dass Patienten unter Druck geraten, wenn sie ihre Daten nicht hergeben wollen, gegenüber der Forschung, gegenüber Ärzten, gegenüber Krankenkassen? Und sind Patienten künftig unkooperativ, wenn sie ihre Privatsphäre schützen wollen?

Loss:
Ich glaube nicht, dass im klinischen Bereich ein Druck existiert, Patientendaten gegen ihren Willen zu generieren. Die Kliniken verfügen über recht gute Systeme, welche alle mit Aufklärung und Einwilligung arbeiten. Vielleicht passiert es häufiger, dass Patienten nicht verstehen, wofür sie ihre Daten eigentlich hergeben, weil die Aufklärungen manchmal nicht verständlich genug sind oder auch einfach nicht gelesen werden, aber nach aller meiner bisherigen Erfahrung kann man sicherlich nicht sagen, dass Patienten unter Druck gesetzt werden, zumal medizinische Institutionen in Bezug auf den Datenschutz sehr stark reglementiert sind. Das Problem des Big Data herrscht eher einem Bereich vor, der außerhalb der medizinischen Institutionen stattfindet, zum Beispiel weist der Bereich Selbstvermessung, den ich eingangs erwähnt habe, sicher solche Probleme auf. Täglich generieren circa10 bis 20 Prozent der Bevölkerung sehr große Mengen an Gesundheitsdaten über sich selbst. Diese Daten werden über völlig intransparente Wege zu Konzernen weitergeleitet, die gar nicht im Gesundheitssystem angesiedelt sind, diese Daten aber nutzen, ohne dass die Zwecke davon je bekannt werden. Hier herrscht offensichtlich eine gewisse Unbedarftheit vieler Nutzer. Nicht wenige geben an, das Kleingedruckte überhaupt nicht zu lesen und so verhalten sie sich auch bei Facebook, bei Google etc., es interessiert sie nicht, was mit ihren Daten passiert, weil sie nicht darüber nachdenken, was passieren könnte. Hier wäre eine gewisse Weiterbildung auch der Bürger wichtig.

Wiarda:
Ich stimme Ihnen zu, aber könnte man nicht auch behaupten, dies sei ein Problem der dies betreffenden Menschen, aber kein Problem der Medizin?

Loss:
Es kommt darauf an, wie Sie „Medizin" definieren. Wenn wir die Krankenversicherung mit einbeziehen als eine im Gesundheitssystem äußerst relevante Institution, müssen wir das Problem neu ausmessen. Wenn etwa Krankenversicherungen tatsächlich anfangen zu diskriminieren, indem sie diejenigen Versicherten, die Daten zur Verfügung stellen und sich möglicherweise gesundheitsbewusst verhalten, durch günstigere Tarife belohnen, stellen sie einen gesellschaftlichen Druck her. Und das ist dann schon etwas, was ich für das Gesundheitssystem als relevant erachte.

Zur Illustration möglicher Entwicklungen möchte ich Ihnen ein Beispiel aus den USA vorstellen. Dort schließen Betriebe häufig eine Krankenversicherung für den Gesamtbetrieb ab. Und hier ist vermehrt zu beobachten, dass Krankenversicherungen Betrieben, auch Internetkonzernen, Angebote für günstigere Tarife unterbreiten, wenn die gesamte Belegschaft ihre Daten über Apps der Krankenversicherung zur Verfügung stellt. Auf diesem Weg kann in einem Betrieb plötzlich ein sozialer Druck entstehen. So gibt es sehr schnell eine Vermischung.

Wiarda:
Hier wäre zu überlegen, ob dies überhaupt ein Problem darstellt, was die Medizin betrifft, oder nicht vielmehr eines, was die Gesellschaft hat und mit dem diese sich auseinandersetzen muss, ein Problem also, das für heute eher zu weit geht.

Doch möchte ich einmal die These in den Raum stellen, dass wer auf seine Gesundheit achtet und auch bereit ist dafür etwas zu tun, auch irgendeiner Weise belohnt werden möchte. Diese Frage möchte ich auch noch einmal an Sie im Publikum richten. Ist es in Ordnung, dass Krankenkassen Patienten, die gesund leben, belohnen? Darin enthalten ist natürlich, dass die Krankenkassen auch Daten dafür erheben. Hier gibt es keine Mehrheit für ein Belohnungssystem. Das lässt sich auf jeden Fall noch weiter diskutieren.

Frau Loss, ich möchte Ihnen die Frage doch noch einmal zurückgeben. Offenbar ist das ein Thema, bei dem wir nicht nur als Ganzes hier im Saal gespalten sind, sondern bei dem vielleicht auch jeder Einzelne in sich gespalten ist, da man einerseits natürlich den Menschen auch eine Ermutigung oder einen Anreiz geben möchte, gesundheitsbewusst zu leben, aber andererseits befürchtet, dass die Konsequenzen möglicherweise nicht mehr kontrollierbar sind.

Loss:
Ja, genau. Auf diesen Punkt habe ich jetzt schon mehrfach aufmerksam gemacht und ich glaube, dass wir kritisch umgehen sollten mit Verheißungen wie, Gesundheit ist für jeden machbar, Gesundheitsverhalten ist für jeden optimierbar, Evidenz ist hundertprozentig in den ärztlichen Alltag integrierbar. Solche Verheißungen klingen allzu schön, als dass man sie ohne Weiteres glauben sollte.

Wiarda:
Wenn es jetzt an der Stelle keine Anmerkung mehr gibt, würde ich gerne zum Ende kommen, und möchte noch einmal darauf hinweisen, dass Sie viele dieser Punkte heute Nachmittag und morgen wiederfinden und weiterdiskutieren können. Als besonders spannend habe ich empfunden, dass wir einerseits feststellen konnten, dass wir gar nicht die eine

Revolution erwarten müssen, es aber vielleicht viele kleinere Revolutionen in diesem Bereich gibt, die wir beobachten.

Auch interessant erschien mir die allgemeine Wahrnehmung, dass das Verhältnis von Ärzten und Patienten eigentlich dasselbe bleibt, aber gleichzeitig Ärzte mehr oder andere Dinge können müssen als vorher, und dass auch Patienten andere Dinge können und lernen müssen, als bisher. Das bedeutet, dass dann gleichzeitig doch eine große Weiterentwicklung stattfand. Auf der einen Seite waren wir uns einig, dass wir die neuen technologischen Möglichkeiten nutzen sollten. Auf der anderen Seite, zumindest bei dem zuletzt genannten Beispiel, gab es dann doch keine Mehrheit, da erkennt man die Zerrissenheit. Und auch bei der Frage: „Was dürfen Maschinen oder was sollten sie tun?", sind wir letztlich nicht zu einer klaren Aussage gekommen im Sinne von, „Alles ist wunderbar!", oder „Alles ist schlimm!". Es handelt sich wahrscheinlich auch um eine gleichbleibend schwierige Frage. Doch ich komme noch einmal zurück zu Herrn Einhäupl, der am Anfang feststellte, dass es auch Leute gibt, die bremsen. Vielleicht identifizieren wir ja heute oder morgen auch noch ein paar Bremser und umgekehrt vielleicht auch einige, die etwas zu optimistisch in die Zukunft schauen.

Ganz herzlichen Dank Ihnen auf dem Podium, ganz herzlichen Dank Ihnen im Publikum.

Meyer

Kuhrt

Wolf

Müller

Ehrmann

Lühnen

Rebitschek

Arbeitskreis 1

**Ein neues Arzt- und Patientenverhältnis –
Kommunikation von entscheidungsrelevanten
Gesundheitsinformationen im Wandel**

Leitung
Professor Dr. **Gabriele Meyer**
Udo Ehrmann
Nicola Kuhrt

Referenten

Julia Lühnen
Anspruch auf informierte Entscheidungen in Gesundheitsfragen – Entscheiden für und mit Menschen mit eingeschränkter Entscheidungsfähigkeit

Florian Wolf
Nutzen und Risiken der Prostatakarzinom-Früherkennung mittels PSA-Bestimmung

Dr. **Felix Rebitschek**
Risikokommunikation beim (epi-)genetischen prädiktiven Testen auf weibliche Krebsarten

Frank Müller, M. Sc.
Herausforderung Interkulturelle Kommunikation:
Können digitale Hilfen Anamnesegespräche im interkulturellen Arzt-Patienten-Setting verbessern?

Julia Lühnen

Anspruch auf informierte Entscheidungen in Gesundheitsfragen – Entscheiden für und mit Menschen mit eingeschränkter Entscheidungsfähigkeit

Die Kommunikation von entscheidungsrelevanten Gesundheitsinformationen befindet sich im Wandel. Paternalistische Strukturen werden von informierten und gemeinsamen Entscheidungsprozessen abgelöst.

Anspruch auf informierte Entscheidungen

Der Anspruch auf informierte Entscheidungen ist ethisch legitimiert[1] und seit 2013 in Deutschland auch rechtlich verankert[2]. Durch das sogenannte Patientenrechtegesetz werden die Rechte von Patientinnen und Patienten gestärkt[3]. Ärztinnen und Ärzte sind nach diesem Gesetz verpflichtet, rechtzeitig und verständlich über sämtliche, für die Einwilligung in eine medizinische Maßnahme wesentliche, Umstände aufzuklären[2].

Auf Grundlage dieses Gesetzes können Bürgerinnen und Bürger bei allen Entscheidungen im Gesundheitsbereich entscheidungsrelevante Informationen einfordern und somit ihr Recht auf Selbstbestimmung und Autonomie wahrnehmen. Damit wandelt sich das klassische Arzt-Patientenverhältnis. Nicht die Ärztin oder der Arzt entscheidet allein aufgrund ihrer/seiner Expertise, sondern es findet ein Prozess der gemeinsamen Entscheidungsfindung (*shared decision making*) statt. Entscheidungsrelevante Informationen werden ausgetauscht, einerseits die aktuelle Evidenz zu Nutzen und Schaden aller verfügbarer Optionen, andererseits die persönlichen Präferenzen und Lebensumstände der Patientin oder des Patienten[4, 5]. Ziel ist eine informierte Entscheidung, auf Grundlage des Wissens zur Evidenz und in Übereinstimmung mit den persönlichen Einstellungen und Präferenzen[6].

Der Wandel in der Kommunikation wird auch von dem Wunsch nach mehr Partizipation getragen. Bürgerinnen und Bürger wollen mehr Informationen und sie wollen stärker an Entscheidungen beteiligt werden[7, 8]. Dieser Wunsch spiegelt sich nicht im Versorgungsalltag wieder[9, 10]. Das Konzept der gemeinsamen Entscheidungsfindung wird nicht flächendeckend umgesetzt[11].

Voraussetzungen für informierte Entscheidungen

Für die praktische Umsetzung der gemeinsamen informierten Entscheidungsfindung müssen notwendige Voraussetzungen erfüllt, Strukturen geschaffen und Ressourcen entsprechend verteilt werden[12]. Nationale Leitlinienprogramme sehen eine Informationsvermittlung vor, die partizipative Entscheidungen ermöglicht[13, 14] und es gibt Forderungen, dass bei der Nutzenbewertung medizinischer Interventionen die informierte Entscheidung als patientenrelevanter Endpunkt anerkannt wird[15].

Grundlage für informierte Entscheidungen sind evidenzbasierte Gesundheitsinformationen. Sie vermitteln unter Berücksichtigung der aktuellen wissenschaftlichen Beweislage relevante Informationen zu Gesundheitsentscheidungen umfassend, verständlich, transparent, unverzerrt und objektiv. Der mögliche Nutzen und Schaden aller Optionen, auch die des Abwartens oder des Nichtstuns wird anhand patientenrelevanter Ergebnisparameter wie Lebenserwartung oder Lebensqualität dargestellt[16, 17]. Qualitätskriterien für evidenzbasierte Gesundheitsinformationen beziehen sich sowohl auf Inhalte und Darstellungsformen, als auch auf das transparente methodische Vorgehen im Erstellungsprozess[17, 18, 19]. Die bisher vorliegenden Informationen und Entscheidungshilfen (*Decision Aids*) diverser Anbieter sind häufig nicht evidenzbasiert, sondern überwiegend von geringer Qualität und oftmals interessengeleitet[20-26]. Die Arbeitsgruppe „Gute Praxis Gesundheitsinformation des Deutschen Netzwerks Evidenzbasierte Medizin" (DNEbM) hat aktuell in der zweiten Version der „Guten Praxis Gesundheitsinformation" auf die Notwendigkeit von Standards hingewiesen[17].

Eine weitere Voraussetzung für gemeinsame und informierte Entscheidungsprozesse ist die Befähigung der Entscheidungsbeteiligten. Um angehende Ärztinnen und Ärzte besser auf das Gespräch mit Patientinnen und Patienten vorzubereiten, wurde ein Mustercurriculum für die Arzt-Patientenkommunikation erarbeitet[27]. Die Vermittlung der Handlungskonzepte der „Evidenzbasierten Medizin" (EbM) ist als verbindliche Zielsetzung im „Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin" definiert[28, 29]. Eine wichtige Rolle in den gemeinsamen Entscheidungsprozessen können zukünftig Pflegende und weitere Gesundheitsfachberufe spielen. Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen empfiehlt, das Handlungsspektrum pflegerischer Berufe zu erweitern, sodass diese auch beratende Aufgaben übernehmen[30]. In Deutschland befinden sich Modellversuche mit spezialisierten Pflegekräften[31, 32] und Diabetesberaterinnen[33] in Durchführung.

Auch die Bürgerinnen und Bürger müssen befähigt werden, in Gesundheitsfragen selbstbestimmt zu handeln (*Empowerment*)[12]. Aus physischen, psychischen, intellektuellen oder sozialisatorischen Gründen können manche Menschen ihr Recht auf Partizipation nicht oder nicht voll-

ständig wahrnehmen. Die Vermittlung von Gesundheitskompetenz (*health literacy*) und/oder der barrierefreie Zugang zu Informationen kann Menschen dabei unterstützen. Die Autonomie und Selbstbestimmung sollte, auch bei fortschreitenden Erkrankungen wie beispielsweise einer Demenz, so lange wie möglich ermöglicht werden. Diskutiert werden Konzepte wie die assistierte oder gemeinsam verantwortete Entscheidung[34].

Übernahme der Entscheidung durch Stellvertreter

In Deutschland haben Bevollmächtigte und rechtliche Betreuerinnen oder Betreuer die Aufgabe, Personen mit eingeschränkter Entscheidungsfähigkeit im Entscheidungsprozess zu unterstützen und ihr Recht auf informierte Entscheidungen zu vertreten. Hierzulande werden ca. 1,3 Millionen Menschen rechtlich betreut[35]. In 65 Prozent der Erstbestellungen wurde auch oder ausschließlich der Aufgabenkreis Gesundheitssorge eingerichtet[36]. Inhalte dieses Aufgabenkreises sind im Wesentlichen Entscheidungsprozesse zu medizinischen und pflegerischen Maßnahmen und ggf. die Einwilligung in Heilbehandlungen. Weder für ehrenamtliche, noch für Berufsbetreuerinnen und Betreuer gibt es derzeit Qualitätskriterien oder Ausbildungsvoraussetzungen[37]. Gesundheitsthemen sind in dem bestehenden Weiterbildungsangebot unterrepräsentiert.

Notwendige Kompetenzen für die Unterstützung und Übernahme von informierten Entscheidungen können nicht vorausgesetzt werden. Die Ausbildung entsprechender Kompetenzen ist zwingend erforderlich, damit subjektiv geleitete Fremdentscheidungen vermieden werden und rechtliche Betreuerinnen und Betreuer ihre Rolle im gemeinsamen Entscheidungsprozess einnehmen und informierte Entscheidungen treffen können.

Beispiel PRODECIDE – Entwicklung einer komplexen Intervention

In den Gesundheitswissenschaften der Universität Hamburg wurde im Rahmen des Projektes PRODECIDE (Laufzeit 04/2013 – 09/2015) ein Schulungsprogramm für rechtliche Betreuerinnen und Betreuer in der Gesundheitssorge von Menschen mit Demenz entwickelt[38].

Schulungsprogramme sind komplexe Interventionen, deren Entwicklung und Evaluation mit besonderen methodischen Herausforderungen einhergeht. Die Entwicklung folgte dem Rahmenmodell zur Entwicklung und Evaluation komplexer Interventionen, UK Medical Research Council (UKMRC)[39]. Das UKMRC-Rahmenmodell umfasst vier Phasen: 1. Entwicklung, 2. Pilotierung, 3. Evaluation, 4. Implementierung. Die Phasen beschreiben einen zirkulären Entwicklungsprozess und beinhalten unterschiedliche qualitative und quantitative Forschungsmethoden[39].

Phase 1 – Entwicklung
Als Schulungsinhalt wurden drei exemplarische Entscheidungssituationen definiert: Ernährung über eine perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG), Verwendung freiheitseinschränkender Maßnahmen (FEM) und die Verschreibung von Antipsychotika (AP) bei Menschen mit Demenz. Diese Interventionen sollen vermeintlich die Qualität der Pflege verbessern, wenn Menschen mit Demenz herausfordernde Verhaltensweisen wie Unruhe, Aggression, Schlaf- oder Essstörungen entwickeln[40-42]. Die Maßnahmen stellen einen erheblichen Eingriff in die Autonomie der Menschen mit Demenz dar. Zudem muss der Nutzen der Maßnahme in Frage gestellt und den teilweise erheblichen Nebenwirkungen gegenüber gestellt werden[43-50].

Die Evidenz zu den drei exemplarischen Entscheidungssituationen (PEG, FEM, AP), zu Entscheidungsprozessen unter der Einbeziehung von Stellvertretern und zu Entscheidungskonzepten wurde aufgearbeitet. In einer qualitativen Studie wurden insgesamt 36 persönliche Interviews in der Zielgruppe der rechtlichen Betreuerinnen und Betreuer sowie mit älteren Menschen, in Alter und Wohnsituation mit Menschen mit Demenz vergleichbar, geführt. Es wurden Erfahrungen, Einstellungen und Wünsche zum Ablauf von Entscheidungsprozessen sowie zu PEG, FEM und AP exploriert.

Auf Basis der Evidenz und der Interviewergebnisse wurde in Anlehnung an die lerntheoretische Didaktik ein Curriculum entwickelt[51, 52]. Das Schulungsprogramm basiert auf der *Theory of Planned Behaviour*[53]. In die Gestaltung der Module sind Elemente des erfahrungsbezogenen Unterrichts und des selbstgesteuerten Lernens eingeflossen. Es wurden umfangreiche Unterrichtsmaterialien und laienverständliche Informationsbroschüren erstellt. Das insgesamt achtstündige Schulungsprogramm umfasst vier Module. Modul A ist themenübergreifend, Inhalte sind der reflektierte Umgang mit Entscheidungsprozessen (Rollenverständnis, Entscheidungskonzepte, juristische Vorgaben) und methodische Grundkenntnisse (Nutzen-Schaden-Abwägung und kritische Bewertung von Informationen). Es werden allgemeine Kompetenzen für eine informierte Entscheidungsfindung erworben. In den Modulen B, C, und D werden evidenzbasierte Fachkenntnisse zu den exemplarischen Entscheidungssituationen vermittelt.

Phase 2 – Pilotierung
Die Schulung wurde auf Verständlichkeit, Machbarkeit, Nutzbarkeit und Akzeptanz pilotiert und gemäß den Vorschlägen optimiert. Es wurden acht (Teil-)Schulungen mit insgesamt 47 Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt. Die Erhebungen erfolgten mittels Beobachtungen, Dokumentation der Schulungen und standardisierter Telefoninterviews nach sieben Tagen sowie nach sechs bis zwölf Monaten.

Die Akzeptanz war hoch, die Verständlichkeit der Inhalte und Materialien wurde als positiv bewertet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben an, die Anwendung von PEG, FEM und AP bei Menschen mit Demenz zukünftig kritischer zu prüfen und Alternativen anzustreben[38]. Die Umsetzbarkeit in die Praxis erscheint grundsätzlich möglich. Als mögliche Barrieren stellten sich die Diskrepanz zwischen umfangreichen Inhalten, dem Wunsch nach vertiefenden Diskussionen und den begrenzten zeitlichen Ressourcen sowie Unsicherheiten der Betreuerinnen und Betreuer bezüglich ihrer Rolle im Entscheidungsprozess dar.

Derzeit werden in Vorbereitung auf die Evaluation des Schulungsprogramms relevante Endpunkte definiert und entsprechende Erhebungsinstrumente, beispielsweise ein schulungsspezifischer Verständnistest, entwickelt und in der Zielgruppe pilotiert.

Phase 3 – Evaluation
Die Evaluation des Schulungsprogramms in einer randomisierten kontrollierten Studie befindet sich in der Planungsphase. Relevante Endpunkte auf Ebene der Betreuerinnen und Betreuer sind das Verständnis von Inhalt und Ablauf der Entscheidungsprozesse und realistische Erwartungen an Nutzen und Schaden der exemplarischen Maßnahmen. Auf Ebene der betreuten Menschen mit Demenz wird eine Reduktion der Autonomie einschränkenden Maßnahmen PEG, FEM und AP angestrebt. Eine Prozessevaluation wird begleitend durchgeführt.

Phase 4 – Implementierung
Durch eine Kooperation mit etablierten Anbietern von Weiterbildungen in der Evaluationsphase, wird die Implementierung vorbereitet. Das Schulungsprogramm kann exemplarisch als ein erster Teil eines wissenschaftsbasierten, modularen Ausbildungscurriculums verstanden werden. Neben der Aufarbeitung weiterer Fragen der Gesundheitsversorgung bei Menschen mit Demenz, könnten auch Schulungsinhalte zu psychiatrischen oder somatischen Erkrankungen entwickelt werden. Als weitere Implementierungsstrategie ist die Entwicklung von E-Learning-Modulen als alternative Lehr-Lern-Methode denkbar.

Fazit
Bürgerinnen und Bürger haben ein Recht auf Selbstbestimmung und Partizipation in gesundheitsrelevanten Entscheidungen und eine Mehrheit möchte dieses Recht wahrnehmen. Die Kommunikation von entscheidungsrelevanten Gesundheitsinformationen befindet sich im Wandel, aber noch fehlt es an notwendigen Strukturen und Voraussetzungen.

Insbesondere für Menschen mit eingeschränkter Entscheidungsfähigkeit ist es schwierig, ihren Anspruch auf Autonomie und informierte Entscheidungen umzusetzen. Unter dem Vorwand, Pflege verbessern zu

wollen, werden Maßnahmen angewendet, die einen bedeutsamen Eingriff in die Autonomie bedeuten. Die Qualifizierung von Entscheidungsbeteiligten kann zu einer Reduktion dieser Maßnahmen führen (FEM). Ein Schulungsprogramm für rechtliche Betreuerinnen und Betreuern ist eine komplexe Intervention, deren Entwicklung inhaltliche und methodische Kenntnisse voraussetzt.

Referenzen

1 General Medical Council. Consent: patients and doctors making decisions together. 2008; http://www.gmc-uk.org/guidance/ethical_guidance/consent_guidance_index.asp (Zugriff am 27.01.2016).

2 Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen und Patienten. Bundesgesetzblatt online, Bürgerzugang. Bundesanzeiger Verlag. 2013; http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/ (Zugriff am 27.01.2016).

3 Bundesministerium für Gesundheit (BMG). Patientenrechtegesetz. 2015; http://www.bmg.bund.de/themen/praevention/patientenrechte/patientenrechte.html (Zugriff 20.01.2016).

4 Charles C, Gafni A, Whelan T. Shared Decision-Making in the medical encounter: What does it mean? (Or it takes at least two to tango). Soc Sci Med. 1997; 44(5):681–92.

5 Charles C, Gafni A. The vexing problem of defining the meaning, role and measurement of values in treatment decision-making. J Comp Eff Res. 2014; 3(2):197–209.

6 Marteau TM, Dormandy E, Michie S. A measure of informed choice. Health Expect. 2001; 4(2):99–108.

7 Brown R, Butow P, Wilson-Genderson M, et al. Meeting the decision-making preferences of patients with breast cancer in oncology consultations: impact on decision-related outcomes. J Clin Oncol. 2012; 30(8):857-62.

8 Hamann J, Neuner B, Kasper J, et al.: Participation preferences of patients with acute and chronic conditions. Health Expect. 2007; 10: 358–63.

9 Braun B, Marstedt G. Partizipative Entscheidungsfindung beim Arzt: Anspruch und Wirklichkeit. In: Böcken J, Braun B, Meierjürgen R (eds.): Gesundheitsmonitor 2014. Bürgerorientierung im Gesundheitswesen. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung. 2014.

10 Mühlhauser I, Meyer G, Steckelberg A. Patienten wollen mitentscheiden, doch die Informationsbasis und Strukturen fehlen. Z Allgemeinmed. 2010; 86:412-17.

11 Härter M, Simon D. Do patients want shared decision making and how is this measured? In G. Gigerenzer & Gray, J A Muir (Eds.), Better doctors, better patients, better decisions. Envision health care 2020. Cambridge: MIT Press. 2011.

12 Joseph-Williams N, Elwyn G, Edwards A. Knowledge is not power for patients: A systematic review and thematic synthesis of patient-reported barriers and facilitators to shared decision making. Patient Educ Couns. 2014; 94:291-309.

13 Leitlinienprogramm Onkologie. Interdisziplinäre S3-Leitlinie für die Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Mammakarzinoms. Langversion 3.0, Aktualisierung 2012; http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/032-045OL.html (Zugriff 08.05.2016).

14 Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale Ver-

sorgungsLeitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes– Langfassung, 1. Auflage. Version 4. 2013, zuletzt geändert: November 2014; www.dm-therapie.versorgungsleitlinien.de (Zugriff 08.05.2016).

15 Rummer A, Scheibler F. Patientenrechte: Informierte Entscheidung als patientenrelevanter Endpunkt. Dtsch Arztebl 2016; 113(8): A-322 / B-272 / C-272.

16 Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). Allgemeine Methoden. Version 4.2. 2015; https://www.iqwig.de/de/methoden/methodenpapier.3020.html (Zugriff 19.11.2015).

17 Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e.V., Arbeitsgruppe Gute Praxis Gesundheitsinformation. Gute Praxis Gesundheitsinformation. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes. 2016; 110–1:85–92.

18 Leitlinie evidenzbasierte Gesundheitsinformation. 2015; www.leitlinie-gesundheitsinformation.de (Zugriff 04.01.2016).

19 Bunge M, Mühlhauser I, Steckelberg A. What constitutes evidence-based patient information? Overview of discussed criteria. Pat Educ Couns. 2010; 78:316-28.

20 Feldman-Stewart D, Brennenstuhl S, McIssac K, Austoker J, Charvet A, Hewitson P, et al. A systematic review of information in decision aids. Health Expect. 2007; 10(1):46-61.

21 Meyer G, Steckelberg A, Mühlhauser I. Analysis of consumer information brochures on osteoporosis prevention and treatment. Ger Med Sci. 2007; 5:Doc01.

22 Mühlhauser I, Oser F. Sind medizinische und Gesundheitsinformatio- nen auf den Internetseiten von Wikipedia evidenzbasiert? Eine Inhaltsanalyse. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes. 2008; 102(7):441-8.

23 Steckelberg A, Balgenorth A, Mühlhauser I. Analyse von deutschsprachigen Verbraucher-Informationsbroschuren zum Screening auf kolorektales Karzinom. Z Arztl Fortbild Qualitatssich. 2001; 95(8):535-8.

24 Küllenberg de Gaudry D, Grede N, Motschall E, Lins S: Analysis of German nutrition brochures for pregnant women with evidence-based patient information criteria. Pat Educ Couns. 2015; 98:207-12.

25 Leiva Portocarrero ME, Garvelink MM, Becerra Perez MM, Giguère A, Robitaille H, Wilson BJ, Rousseau F, Légaré F: Decision aids that support decisions about prenatal testing for Down syndrome: an environmental scan. BMC Med Inform Decis Mak. 2015;15: 76.

26 Neumeyer-Gromen A, Bodemer N, Müller SM, Gigerenzer G: Ermöglichen Medienberichte und Broschüren informierte Entscheidungen zur Gebärmutterhalskrebsprävention? Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. 2011; 54:1197-210.

27 Mustercurriculum für Arzt-Patienten-Kommunikation. Universitätsklinikum Heidelberg. 2016; https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/index.php?id=140657 (Zugriff 08.05.2016).

28 MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V. Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin 2015; http://www.nklm.de/kataloge/nklm/lernziel/uebersicht (Zugriff 08.05.2016).

29 MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V.: Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Zahnmedizin 2015. http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht (Zugriff 08.05.2016).

30 Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. Kooperation und Verantwortung: Voraussetzungen einer zielorientierten Gesundheitsversorgung. Bonn. 2007; http://www.svr-gesundheit.de/?id=79 (Zugriff 08.05.2016).

31 Rahn A, Köpke S, Kasper J, Vettorazzi E, Mühlhauser I, Heesen C. Evaluator-blinded trial evaluating nurse-led immunotherapy decision coaching in persons with relapsing-remitting Multiple Sclerosis (DECIMS) and accompanying process evaluation: Study protocol for a cluster randomised controlled trial. Trials. 2015; 1–20.

32 Berger-Höger B, Liethmann K, Mühlhauser I, Haastert B, Steckelberg A. Informed shared decision-making supported by decision coaches for women with ductal carcinoma in situ: study protocol for a cluster randomized controlled trial. Trials. 2015; 16, 452.

33 Buhse S, Mühlhauser I, Heller T, Kuniss N, Müller UA, Kasper J, et al. Informed shared decision-making programme on the prevention of myocardial infarction in type 2 diabetes: a randomised controlled trial. BMJ Open. 2015; 5, e009116.

34 Birnbacher D, Klitzsch W, Langenberg U, Barnikol UB. Gemeinsam verantwortete Entscheidungen. Dtsch Arztebl. 2015; 112(12):A514-5,A3.

35 Deinert H. Betreuungszahlen 2012-2013. Amtliche Erhebungen des Bundesamtes für Justiz, der Sozialministerien der Bundesländer, der überörtlichen Betreuungsbehörden, der Bundesnotarkammer sowie des Statistischen Bundesamtes. 2015; http://www.bundesanzeiger-verlag.de/fileadmin/BT-Prax/downloads/Statistik_Betreuungszahlen/Betreuungsstatistik2012-2013.pdf (Zugriff 30.03.2015).

36 Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Abschlussbericht zum Forschungs- und Praxisprojekt der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf: Die Lebenslage älterer Menschen mit rechtlicher Betreuung. 2006; http://www.bmfsfj.de (Zugriff 20.04.2010).

37 Köller R, Engels D. Rechtliche Betreuung in Deutschland. Evaluation des Zweiten Betreuungsrechtsänderungsgesetzes. Köln: Bundesanzeiger Verlag; 2009.

38 Richter T, Lühnen J. Entwicklung und Pilotierung eines Schulungsprogramms zur Gesundheitssorge für ehrenamtliche BetreuerInnen und BerufsbetreuerInnen von Menschen mit Demenz – Proxy-decision-making (PRODECIDE). Hamburg, 2015; https://www.deutschealzheimer.de/die-krankheit/forschung/forschungsfoerderung-der-dalzg.html (Zugriff am 27.04.2016).

39 Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. Int J Nurs Stud. 2013; 50(5):587-92.

40 Cerejeira J, Lagarto L, Mukaetova-Ladinska EB. Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia. Front Neurol. 2012; 3:73.

41 Zuidema S, Koopmans R, Verhey F. Prevalence and predictors of neuropsychiatric symptoms in cognitively impaired nursing home patients. J Geriatr Psychiatry Neurol. 2007; 20(1):41-9.

42 Rinaldi P, Spazzafumo L, Mastriforti R, Mattioli P, Marvardi M, Polidori MC, et al. Predictors of high level of burden and distress in caregivers of demented patients: results of an Italian multicenter study. Int J Geriatr Psychiatry. 2005; 20(2):168-74.

43 Teno JM, Gozalo P, Mitchell SL, Kuo S, Fulton AT, Mor V. Feeding tubes and the prevention or healing of pressure ulcers. Arch Intern Med. 2012; 172(9):697-701.

44 Teno JM, Gozalo PL, Mitchell SL, Kuo S, Rhodes RL, Bynum JP, et al. Does feeding tube insertion and its timing improve survival? J Am Geriatr Soc. 2012; 60(10):1918-21.

45 Sampson EL, Candy B, Jones L. Enteral tube feeding for older people with advanced dementia. Cochrane Database Syst Rev (Online). 2009; (2):CD007209.

46 Evans D, Wood J, Lambert L. A review of physical restraint minimization in the acute and residential care settings. J Adv Nurs. 2002; 40(6):616-25.

47 Köpke S, Mühlhauser I, Gerlach A, Haut A, Haastert B, Möhler R, et al. Effect of a guideline-based multi-component intervention on use of physical restraints in nursing homes. A cluster randomized controlled trial. JAMA. 2012; 307(20):2177-84.

48 Möhler R, Richter T, Köpke S, Meyer G. Interventions for preventing and reducing the use of physical restraints in long-term geriatric care – a Cochrane review. J Clin Nurs. 2012; 21(21-22):3070-81.

49 Tang WS, Chow YL, Koh SSL. The effectiveness of physical restraints in reducing falls among adults in acute care hospitals and nursing homes: a systematic review. JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports. 2012; 10:5.

50 Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y, et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: systematic review and meta-analyses. BMJ. 2007; 334(7584):82.

51 Peterßen W. Handbuch Unterrichtsplanung: Grundfragen – Modelle – Stufen – Dimensionen. Oldenbourg: Wissenschaftsverlag. 2000.

52 Jank W, Meyer H. Didaktische Modelle. Berlin: Cornelsen Scriptor. 2005.

53 Ajzen I. The theory of planned behaviour. Org Behav Hum Decis Process. 1991; 50:179–211.

Florian Wolf

Nutzen und Risiken der Prostatakarzinom-Früherkennung mittels PSA-Bestimmung

Hintergrund

Das Prostatakarzinom ist der häufigste bösartige Tumor bei Männern[1]. Das Risiko, an einem Prostatakarzinom zu erkranken, ist für Männer < 45 Jahren sehr niedrig, steigt jedoch mit dem Alter deutlich an. Ca. 3 Prozent (1 von 30) der männlichen Gesamtbevölkerung sterben am Prostatakarzinom (etwa 13.000 Sterbefälle pro Jahr in Deutschland)[1, 2]. Die meisten neu diagnostizierten Männer haben einen Niedrig-Risiko-Tumor mit einem langsamen „natürlichen" Verlauf. Sie sterben in der Regel an einer anderen Todesursache, ohne das Prostatakarzinom jemals zu bemerken[2]. Das individuelle Prostatakarzinomrisiko ist erhöht, wenn bereits enge Verwandte daran erkrankt sind bzw. waren; insbesondere, wenn dies in einem frühen Lebensalter der Fall war[2].

Auf der Grundlage von verfügbaren evidenz-basierten, epidemiologischen, gesundheitswissenschaftlichen und nicht zuletzt medizinethischen Erkenntnissen wurden von verschiedenen Expertengremien, Fachgesellschaften und Patientenvertretern folgende Ziele der Prostatakarzinom-Früherkennung formuliert[2, 3, 4, 5]:

- Erkennen von organbegrenzten, aggressiven Tumoren bei Männern ohne Symptome mit einer mutmaßlichen Lebenserwartung von mindestens zehn Jahren
- Ermöglichung einer frühzeitigen, effektiven und sicheren Behandlung
- Reduktion der prostatakarzinomspezifischen Sterblichkeit
- Verbesserung der Lebensqualität
- möglichst keine Nachteile durch Früherkennung

Früherkennung mittels Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA)

Das PSA ist ein im Blut enthaltenes Eiweiß, das aufgrund eines Prostatakarzinoms erhöht sein kann. Dies kann allerdings auch aus anderen Gründen der Fall sein, wie bei gutartiger Prostatavergrößerung, Prostataentzündung, mechanischem Druck durch Harnverhalt, Fahrradfahren oder Geschlechtsverkehr[2, 4].

In der aktuellen interdisziplinären Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms (federführende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für

Urologie e. V.) wird empfohlen, dass Männer, die mindestens 45 Jahre alt sind und eine mutmaßliche Lebenserwartung von mehr als zehn Jahren haben, prinzipiell über die Möglichkeit einer Früherkennung informiert werden sollten[2, 5]. Falls sie sich nach Aufklärung über die Vor- und Nachteile der Früherkennungsuntersuchung für diese entscheiden, soll ihnen das Bestimmen des PSA-Wertes und zusätzlich ein Abtasten der Prostata („digital-rektale Palpation") als Untersuchungsmethoden angeboten werden[2]. In der Altersgruppe ab 45 Jahren und einer Lebenserwartung > 10 Jahre wird am aktuellen PSA-Wert und am Alter orientiert entweder eine Nachuntersuchung im Intervall oder eine Gewebeprobe (Prostatastanzbiopsie) empfohlen:

- bei PSA-Werten < 1 ng/ml: Intervall alle vier Jahre (Ausnahme Patienten > 70Jahre)
- bei PSA-Werten 1-2 ng/ml: Intervall alle zwei Jahre
- bei PSA-Werten > 2 ng/ml: Intervall jedes Jahr
- bei PSA-Werten > 4 ng/ml: erneuter Kontrolle unter Berücksichtigung von Einflussfaktoren (nach sechs bis acht Wochen)
- bei erneut erhöhtem oder steigendem (> 0,75 ng/ml pro Jahr) Wert: Gewebeprobe[2]

Das Prostatakarzinom-Screening mittels Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA) im Blut wurde vom Bundesausschuss der gesetzlichen Krankenkassen nicht in das Krebsfrüherkennungsprogramm aufgenommen und zählt zu den sogenannten „Individuellen Gesundheitsleistungen" (IGeL): Sie muss von den Patienten selbst gezahlt werden (ca. 45€)[5].

Nutzen der Prostatakarzinom-Früherkennung mittels PSA

Die derzeit vorliegenden Ergebnisse von randomisierten kontrollierten Studien zum Nutzen eines populationsbezogenen Screenings sind heterogen[2, 6, 7]. Vier Studien konnten bei Nachbeobachtungszeiten von sechs bis 13 Jahren keine signifikante Reduktion der Prostatakarzinom-spezifischen Mortalität belegen, weisen aber ein insgesamt hohes Biasrisiko auf[7, 8]. Demgegenüber konnte eine multizentrische europäische Studie (ERSPC) eine signifikante Senkung der Prostatakarzinom-spezifischen Sterblichkeit zeigen[6]. Über 160.000 europäische Männer zwischen 55 und 69 Jahren waren über 13 Jahre hinweg begleitet und zufällig entweder in eine Screening-Gruppe oder eine Nicht-Screening-Gruppe verteilt worden.

Die folgende Tabelle überträgt die ERSPC-Ergebnisse auf 1.000 Männer über 50 Jahre, die über 13 Jahre an einer Prostatakarzinom-Früherkennungsuntersuchung (digital-rektale Palpation und PSA-Bestimmung) nicht oder regelmäßig teilgenommen haben[6]:

	1000 Männer ohne Früherkennung	1000 Männer mit Früherkennung
Männer, bei denen ein Prostatakarzinom diagnostiziert wird	68	102
Männer, bei denen ein Prostatakarzinom ohne Krankheitswert diagnostiziert und behandelt wird	-	34
Männer, die am Prostatakarzinom versterben	6	5
Männer, die aus anderen Gründen versterben	208	206
Männer ohne Prostatakarzinom, die eine falsch-positive Diagnose erhalten	-	231
Männer, denen kein Schaden zugestoßen ist	786	524

Die *number needed to invite* (NNI) d.h. die Anzahl der Männer, die zum Screening eingeladen werden müssen, um einen Prostatakarzinom-bedingten Todesfall zu verhindern, lag nach 13 Jahren bei 781. Dies entspricht einer absoluten Risikoreduktion (ARR) von 0,128 Prozent (NNI = 1/ARR)[6].

Die Erwartung, dass eine Prostatakarzinom-Früherkennung einen großen Nutzen mit sich bringt, beruht vor allem auf folgenden Annahmen[9, 10, 11]:

1. Der Nutzen von Prostatakarzinom-Früherkennungsmaßnahmen wird häufig als relative Risikoreduktion (RRR) ausgedrückt. Relative Risiken sind oft große Zahlen, liefern allerdings keinerlei Informationen zu den absoluten Zahlen[9]. Die Ergebnisse der ERSPC-Studie wurden nach elf[12] und nach 13 Jahren[6] Folgeuntersuchungen in hochrangigen Fachzeitschriften veröffentlicht. Das Risiko, an einem Prostatakarzinom zu versterben, konnte für die Screening-Gruppe in beiden Beobachtungszeiträumen um 21 Prozent (RRR) im Vergleich zur Nicht-Screening-Gruppe reduziert werden[6, 12]. Auf den ersten Blick suggeriert diese Zahl, dass bei zwei von zehn Männern in einem Zeitraum von elf Jahren der Tod durch Prostatakarzinom vermieden werden kann.
   Tatsächlich verstarben innerhalb der elf Jahre vier von 1.000 Männern (0,4 Prozent) aus der Screening-Gruppe und fünf von 1.000 Männern (0,5 Prozent) aus der Nicht-Screening-Gruppe an einem Prostatakarzinom. Die daraus berechnete Differenz beträgt als relative Risokoreduktion (RRR) 21 Prozent als absolute Risikoreduktion (ARR) jedoch nur 0,1 Prozent: Demzufolge müssen knapp 1.000 Männer elf Jahre lang regelmäßig an der Prostatakarzinom-Früherkennung teilnehmen, damit ein Mann weniger am Prostatakarzinom verstirbt (NNI = 979)[12].

2. Häufig werden steigende Überlebensraten mit sinkenden Sterblichkeitsraten gleichgesetzt[11]: Befürworter des PSA-Screening führen an, dass die 5-Jahres-Überlebensrate bei neu diagnostizierten Männern durch die Früherkennung auf 93 Prozent bzw. 91 Prozent angehoben werden konnte (10-Jahres-Überlebensrate = 91 Prozent)[1]. Allerdings bedeutet eine höhere 5-Jahres-Überlebensrate nicht zwangsläufig, dass Patienten tatsächlich länger leben: Durch die Früherkennung wird in der Regel der Diagnosezeitpunkt vorverlegt, wodurch sich die Überlebenszeit nur scheinbar verlängert (Vorlaufzeit-Bias)[10, 11].
   Hierzu ein Beispiel zweier Patientengruppen, deren Mitglieder alle mit 75 Jahren am Prostatakarzinom sterben (modifiziert nach Gigerenzer)[11]:

- Gruppe 1 nimmt nicht am Screening teil, das Karzinom wird spät (mit 72 Jahren) entdeckt, die 5-Jahres-Überlebensrate der Patienten aus Gruppe 1 liegt folglich bei 0 Prozent.
- Gruppe 2 nimmt am Screening teil, das Karzinom wird früh (mit 65 Jahren) entdeckt, die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt 100 Prozent.
- Die höhere 5-Jahres-Überlebensrate kommt durch Vorverlegung des Zeitpunkts der Diagnose zustande. Die richtige Information wäre die Mortalitätsrate, welche in diesem Beispiel unverändert ist, weil die Mitglieder beider Gruppen mit 75 Jahren am Prostatakarzinom versterben[11].

1. Fünf von sechs Männern mit festgestelltem Prostatakarzinom sterben nicht am Karzinom oder dessen Folgen, sondern an einer anderen Todesursache[5]. Etwa die Hälfte der Tumore, die durch die Früherkennung mittels PSA-Test entdeckt werden, machen dem Betroffenen auch ohne Behandlung lebenslang keine Beschwerden[5]. Durch die Früherkennung werden folglich zahlreiche langsam wachsende oder nichtprogressive Tumoren mit in die Überlebensstatistik einbezogen, welche in der Regel nicht zum Tode führen (Überdiagnose-Bias)[10, 11].
   Auch hierzu ein Beispiel mit zwei Patientengruppen, von denen je 1.000 Männer an einem symptomatischen, progressiven Prostatakarzinom und je 2.000 Männer an einem nicht-progressiven Prostatakarzinom ohne Symptome leiden (modifiziert nach Gigerenzer)[11]:

- Gruppe 1 nimmt nicht am Screening teil. In einem Zeitraum von fünf Jahren werden alle 1.000 Patienten mit progressivem Prostatakarzinom aufgrund ihrer Symptome erkannt. 600 von ihnen versterben, die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt 40 Prozent. Die nicht-progressivem Tumoren der 2.000 Männer, die keine Symptome zeigen, werden nicht diagnostiziert.
- Gruppe 2 nimmt am Screening teil. Neben den 1000 Patienten mit progressivem Prostatakarzinom wird durch die Früherkennung auch bei den 2.000 asymptomatischen Männern ein (nicht-progressives) Prostatakarzinom festgestellt (entspricht einer Überdiagnose-Rate

von 66 Prozent)[10]. Die 5-Jahres-Überlebensrate der Patienten mit niedrig-progressivem Prostatakarzinom liegt bei 100 Prozent. Obwohl in Gruppe 2 – wie in Gruppe 1 – 600 Patienten mit einem progressiven Prostatakarzinom binnen fünf Jahren versterben[6], wird die Überlebensrate über alle diagnostizierten Patienten (progressives und nicht-progressives Karzinom) auf 80 Prozent (2.400/3.000) erhöht. Dies zeigt wiederum, dass eine höhere 5-Jahres-Überlebensrate nichts darüber aussagt, ob Patienten durch die Früherkennungsmaßnahme länger leben[11].

Risiken der Prostatakarzinom-Früherkennung mittels PSA

Durch die Prostatakarzinom-Früherkennung können…[5, 8, 10, 11]

- Unsicherheit und Ängste aufgrund falsch-positiver Befunde entstehen (zwischen zwei Drittel und drei Viertel der PSA-Tests sind falsch-positiv);
- Komplikationen einer Gewebeentnahme (Blutungen, Entzündungen, Schmerzen, geschädigte Erektionsnerven) auftreten;
- sehr kleine Tumore festgestellt werden, die vielleicht keiner Behandlung bedürfen („Überdiagnose");
- Therapien mit potenziellen Nebenwirkungen bei kaum behandlungsbedürftigen kleinen Tumoren eingeleitet werden („Übertherapie");
- Tumore festgestellt werden, die zwar einer Behandlung bedürfen, aber dann trotzdem nicht (mehr) geheilt werden können;
- tatsächlich bestehende Tumore übersehen werden (falsch-negativ).

Kurative Therapiekonzepte (u. a. radikale Prostatektomie, Strahlentherapie von außen oder innen) können eingesetzt werden, wenn der Tumor noch nicht gestreut hat[5]. Ziel dieser Eingriffe ist die vollständige Zerstörung oder Entfernung des Tumorgewebes. Wenn ein Prostatakarzinom zur Niedrig-Risiko-Gruppe gehört, kann diese heilende Behandlung so lange hinausgezögert werden, bis der Tumor fortschreitet (aktive Überwachung)[5]. Obwohl etwa die Hälfte der diagnostizierten Prostatakarzinome die Kriterien für eine aktive Überwachungsstrategie erfüllt, wird bei bis zu 90 Prozent aller mittels PSA entdeckten Prostatakarzinome eine kurative Therapieform gewählt[13]. Damit geht auch eine bedeutsame therapieassoziierte Morbidität des Prostatakarzinoms (u. a. Inkontinenz, erektile Dysfunktion) und eine damit verbundene Beeinträchtigung der Lebensqualität einher[13]. Diesen Risiken steht allerdings die Angst des Patienten vorm Fortschreiten und einer möglichen Metastasierung des Prostatakarzinoms gegenüber.

Beraten Ärzte so gut, dass Männer eine informierte Entscheidung treffen können?

Eine Studie der Stiftung Warentest aus dem Jahr 2015, welche 20 Beratungsgespräche von geschulten Testern bei zehn Allgemeinmedizinern und zehn Urologen umfasste, kam zu folgendem Ergebnis[14]:

- Kein Arzt beriet umfassend und ausgewogen.
- Viele Ärzte boten überflüssige Tests an oder machten fachliche Fehler.
- Der Nutzen von Screening wurde zu positiv, die Krankheit als übertrieben bedrohlich und die Risiken wurden nicht oder nur unvollständig dargestellt.

Aus den oben genannten Gründen empfiehlt die Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Familienmedizin (DEGAM) in ihrem Sondervotum zur S3-Leitlinie Prostatakarzinom[2]:

„Männer, die den Wunsch nach einer Früherkennungsuntersuchung mittels PSA in der Hausarztpraxis nicht von sich aus äußern, sollen darauf nicht aktiv angesprochen werden. Diejenigen Männer, die von sich aus nach einer Früherkennung fragen, sollen ergebnisoffen über die Vor- und Nachteile aufgeklärt werden. Dabei sollen der mögliche Nutzen wie auch die Risiken (Überdiagnose und Übertherapie) in natürlichen Zahlen und auch grafisch dargestellt werden. Ebenso soll die Aussagekraft von positiven und negativen Testergebnissen dargestellt werden"[2].

Ausblick: risikoadaptierte Früherkennung des Prostatakarzinoms

Aufgrund der ungünstigen Nutzen-Risiko-Bilanz des unselektierten PSA-Screenings wird von diversen Autoren gefordert, eine risikoadaptierte PSA-Bestimmung zu implementieren, welche gefährdete Patienten (eine sehr kleine Hochrisikopopulation) früh identifizieren und gleichzeitig Überdiagnostik und -therapie reduzieren kann[8]. Ein mögliches Konzept könnten die sogenannten Baseline-PSA-Werte (einmalige PSA-Bestimmung mit 45 oder 50 Jahren) in Verbindung mit risikoadaptierten Screeningintervallen bilden[13]. Ergebnisse einer prospektiven randomisierten Evaluation des risikoadaptierten PSA-Screenings (PROBASE-Studie) werden derzeit noch erwartet. Allerdings wurde in dieser-Studie das Auftreten von Prostatakarzinom-spezifischen Metastasen (Knochen- und viszerale Metastasen sowie nichtregionäre Lymphknotenmetastasen) als primärer Endpunkt und nicht die Prostatakarzinom-spezifische Mortalität definiert[13].

Weitere vielversprechende Ansätze zur Verringerung von Überdiagnose und Übertherapie bei der Prostatakarzinom-Früherkennung umfassen die Integration moderner bildgebender Verfahren wie der multiparametrischen Kernspinuntersuchung der Prostata (mpMRT) oder die Kombi-

nation mit weiteren klinischen oder molekularen Parametern (zum Beispiel PSA-Isoformen, Kallikreine, spezifische somatische Genmutationen)[3].

Fazit:

Nach der aktuellen Studienlage ist ein proaktives, unselektiertes PSA-Massenscreening der gesamten männlichen Bevölkerung nicht sinnvoll, da die Nachteile durch Überdiagnostik und Übertherapie den Vorteilen in Form einer absoluten Mortalitätsreduktion von ca. 0,13 Prozent klar überwiegen[7, 8, 13, 15, 16]. Für Männer mit kürzerer Lebenserwartung als zehn bis 15 Jahre ist ein Nutzen durch einen PSA-Test unwahrscheinlich[5, 7]. Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen zur informierten Entscheidung sind unverzichtbar. Eine ergebnisoffene Aufklärung über die Vor- und Nachteile der Prostatakarzinom-Früherkennung mittels PSA ist zwingend erforderlich[2]. Männer, deren Brüder und/oder Väter an einem Prostatakarzinom erkrankt sind/waren, sollten aufgrund des erhöhten Risikos, im Laufe ihres Lebens ein Prostatakarzinom zu entwickeln, gesondert beraten werden.

Interessenskonflikte:

Keine

Literatur:

1 Zentrum für Krebsregisterdaten (ZfKD) des Robert-Koch-Institutes. http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Krebsregisterdaten/krebs_node.html. Zuletzt abgerufen: 9. Mai 2016.

2 AWMF, Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms. Langversion 3.1 – 2. Aktualisierung – Oktober 2014.

3 Albers P, Arsov C, Hiester A, Quentin M, Schimöller L. Antoch G, Rabenalt R. PSA-basierte Prostatakarzinom-Früherkennung. Der Onkologe 2016: 1-4.

4 Bertelsmann Stiftung/Harding Center for Risk Literacy. http://faktencheck-gesundheit.de/de/entscheidungshilfen/faktenboxen-inhaltsseiten/faktenbox-prostatakrebs-frueherkennung/. Zuletzt abgerufen: 14. Mai 2016.

5 AWMF, Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe. Gesundheitsleitlinie Früherkennung von Prostatakrebs – Information für Männer. Zweite Auflage – Juli 2015.

6 Schröder FH, Hugosson J, Roobol MJ, Tammela TL, Zappa M, Nelen V, Kwiatkowski M, Lujan M, Määttänen L, Lilja H, Denis LJ, Recker F, Paez A, Bangma CH, Carlsson S, Puliti D, Villers A, Rebillard X, Hakama M, Stenman UH, Kujala P, Taari K, Aus G, Huber A, van der Kwast TH, van Schaik RH, de Koning HJ, Moss SM, Auvinen A; ERSPC Investigators. Screening and prostate cancer mortality: results of the European Randomised Study of Screening for Prostate Cancer (ERSPC) at 13 years of follow-up. Lancet. 2014; 384: 2027-35.

7 Ilic D, Neuberger MM, Djulbegovic M, Dahm P. Screening for prostate cancer. Cochrane Database Syst Rev. 2013;1: CD004720.

8 Esch L, Arsov C, Albers P. PSA-gestützte Früherkennung. Onkologe 2013 19: 705–710.

9 Wegwarth O, Gigerenzer G. Risiken und Unsicherheiten richtig verstehen lernen. Deutsches Ärzteblatt. 2011; 108: A448-A452.

10 Draisma G, Etzioni R, Tsodikov A, Mariotto A, Wever E, Gulati R, Feuer E, de Koning H. Lead time and overdiagnosis in prostate-specific antigen screening: importance of methods and context. J Natl Cancer Inst. 2009; 101: 374-83.

11 Gigerenzer G, Rebitschek F. Das Jahrhundert des Patienten: zum Umgang mit Risiken und Chancen. Z Allg Med. 2016; 92: 213-219.

12 Schröder FH, Hugosson J, Roobol MJ, Tammela TL, Ciatto S, Nelen V, Kwiatkowski M, Lujan M, Lilja H, Zappa M, Denis LJ, Recker F, Páez A, Määttänen L, Bangma CH, Aus G, Carlsson S, Villers A, Rebillard X, van der Kwast T, Kujala PM, Blijenberg BG, Stenman UH, Huber A, Taari K, Hakama M, Moss SM, de Koning HJ, Auvinen A; ERSPC Investigators. Prostate-cancer mortality at 11 years of follow-up. N Engl J Med 2012; 366: 981-90.

13 Arsov C, Albers P. Früherkennung des Prostatakarzinoms: PSA-basiertes Screening steht auf dem Prüfstand. Dtsch Arztebl International. 2014; 111: 16.

14 Stiftung Warentest. Früherkennung von Prostatakrebs. Mann muss abwägen. test 04/2015: 88-91.

15 Pron G. Prostate-Specific Antigen (PSA)-Based Population Screening for Prostate Cancer: An Evidence-Based Analysis. Ont Health Technol Assess Ser. 2015; 15: 1-64.

16 Gulati R, Inoue LY, Gore JL, Katcher J, Etzioni R: Individualized estimates of overdiagnosis in screen-detected prostate cancer. J Natl Cancer Inst 2014; 106; djt367.

Felix Rebitschek

Risikokommunikation beim (epi-)genetischen prädiktiven Testen auf weibliche Krebsarten*

* *Autoren:*
Felix G. Rebitschek
Odette Wegwarth, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung

Einleitung

Die systematische Früherkennung von Krebserkrankungen ist in den letzten Jahrzehnten Gegenstand großer Hoffnungen und umfangreicher gesundheitspolitischer Anstrengungen gewesen. Bei der Implementierung wurde jedoch der Tatsache, dass die verschiedenen Screening-Programme nur ein gewisses Maß an Nutzen UND auch Schaden haben, nicht ausreichend Rechnung getragen. *Screenings* beinhalten tatsächlich oftmals eine Belastung für die Menschen und das Gesundheitssystem. In einzelnen Fällen ist ihr Nutzen umstritten, wie beim PSA-Bluttest, bei dem höchstens einer von 1.000 Männern binnen 13 Jahren vor einem Tod durch Prostatakrebs bewahrt wird (Andriole et al., 2012; Schröder et al., 2014). Oder ein Screening schadet massiv, wie beim transvaginalen Ultraschall zur Früherkennung von Eierstockkrebs, bei dem binnen elf Jahren keine von 1.000 Screening Teilnehmerinnen gerettet, aber 32 Frauen aufgrund eines Fehlalarms völlig unnötig operiert werden (Jacobs et al., 2016).

Um Todesfälle tatsächlich zu verhindern, zielen neue Anstrengungen auf die Verhinderung der Entstehung von Krebserkrankungen beim gesunden Menschen ab. Man geht einen Schritt nach vorn und beginnt das Risiko einer zukünftigen Entstehung von Krebs beim Individuum zu identifizieren. Das heißt – 4-P-Medizin – man beginnt nicht nur früher, sondern man stellt Prädiktionen über die mögliche Entwicklung an und bereitet daraufhin gemeinsam, Arzt und Laie partizipativ, eine personalisierte Strategie vor, mit der eine Person ohne Krebserkrankung ihr Risiko präventiv begrenzen könne. Des Weiteren ließe das Zuschneiden von Präventionsmaßnahmen auf das Individuum Vorteile gegenüber bestehenden organisierten Maßnahmen für alle erwarten: Risikoabhängige Prävention könnte das Nutzen-Schaden-Verhältnis von Präventionsmaßnahmen verbessern (zum Beispiel Gulcher & Stefansson, 2010). Niedrigrisikopersonen könnten etwa Screeningteilnahmen und Fehlalarme zeitweise vermeiden.

Epigenetisches prädiktives Testen ist ein neuer Weg, der diese Krebsrisikovorhersage ermöglichen soll. Epigenomanalysen decken auf, inwie-

weit sich das eigene Erbgut unter Umwelt- und Verhaltenseinflüssen Zeit des eigenen Lebens schon verändert hat. Diese Veränderungen können zunehmend mit dem Risiko der Entwicklung von spezifischen Krebserkrankungen in Verbindung gebracht werden (Teschendorff et al., 2015, 2016). Im Rahmen eines europäischen Forschungskonsortiums, im FORECEE-Projekt[1] wird in den kommenden drei Jahren ein solcher Risikotest auf die vier weiblichen Krebserkrankungen Brustkrebs, Eierstockkrebs, Gebärmutterhalskrebs und Gebärmutterschleimhautkrebs entwickelt. Er soll mithilfe eines einzelnen klassischen Abstrichs von Zervixzellen funktionieren (Pashayan et al., 2016).

Mit der Entwicklung eines solchen Tests für Frauen in Europa stellt sich die Frage, welche Chancen und Risiken die Frauen selbst im epigenetischen prädiktiven Testen auf die potenzielle Entwicklung von Krebserkrankungen sehen? Das genetische Testen auf BRCA1/2-Mutationen beispielsweise, die mit erhöhtem Brustkrebs- und Eierstockkrebsrisiken assoziiert sind, bedeutet für betroffene Frauen psychisch herausfordernde Problemstellungen zu gesundheitsbezogenen Maßnahmen (Lerman & Croyle, 1994) aber auch bezüglich der Kommunikation mit Angehörigen (zum Beispiel Bingham, 2012). Grundsätzlich ist bereits ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Überzeugungen zum klinischen und persönlichen Nutzen genetischen Testens bekannt (zum Beispiel Etchegary, 2014; zum BRCA-Test, Sussner et al., 2011).

Unmittelbar verbunden mit der Resonanz auf einen neuartigen epigenetischen Test ist die Frage nach den Voraussetzungen der informierten Testentscheidung. Unter Maßgabe des *Shared Decision Makings*, in welchem Arzt und Patient gemeinsam die Präferenzen des Patienten im Kontext der aktuellen medizinischen Evidenzsituation herausarbeiten sollen, ist ein hochwertiger patientenzentrierter Entscheidungsprozess auf die Unterstützung der Beteiligten (Spatz et al., 2016) sowie auf geeignete Patienteninformationen angewiesen (Gigerenzer & Rebitschek, 2016). Welche Informationen werden benötigt, um informiert zu entscheiden, ob man einen solchen Test machen möchte?

Studie

Im Rahmen der ersten Projektphase wurden mittels qualitativer Forschung Hypothesen für einen Survey mit einer europäischen Stichprobe im Sommer 2016 generiert sowie die Konstruktion einer Informationsbroschüre ermöglicht. Insgesamt sechs Fokusgruppen wurden in London und Berlin durchgeführt, mit premenopausalen (Alter 30-40 Jahre) sowie postmenopausalen Frauen (Alter 55-65 Jahre), mit unbekanntem (Berlin) aber auch bekanntem genetischen BRCA-Risikostatus (London). Der zur Semi-Standardisierung verwendete Diskussionsleitfaden orientierte sich maßgeblich an der qualitativen Forschungsliteratur zum genetischen Testen (Bernhardt et al., 1997; Birmingham et al., 2013; Le-

venthal et al., 2013; Mellon et al., 2013; Mesters et al., 2005; Sheppard et al., 2014; Vuckovic et al., 2003).

Es wurde die Bandbreite der Einstellungen von Frauen zu diesem Test, die von ihnen wahrgenommenen Chancen und Risiken, das Informationsbedürfnis für eine Testentscheidung sowie die Rolle von Testqualitätseigenschaften nebst Interpretationen und Verhaltensabsichten hinsichtlich bestimmter Testergebnisse untersucht. Ergänzend wurden spezifische ethische und soziale Erwartungen sowie Annahmen zum Datenschutz thematisiert.

Die Ergebnisse der Fokusgruppen zeigten vielfältige Einstellungen gegenüber dem epigenetischen prädiktiven Testen und Intentionen von totaler Ablehnung bis zum konkreten Testwunsch auf. Verschiedene Funktionen wurden als Argumente für die Testdurchführung angeführt, zum Beispiel die Reduzierung von Unsicherheit oder Ängsten, mehr Reflektion über den eigenen Lebensweg und das damit verbundene bewusste Erleben, die Unterstützung beim Organisieren des eigenen Lebens sowie die Erhöhung der wahrgenommenen Kontrolle über das eigene Leben. Auch die Zugänglichkeit zu gesonderten Gesundheitsangeboten wurde damit verbunden.

Argumente gegen eine Testdurchführung beinhalteten die Beunruhigung der Familie bis hin zu persönlichem Stress durch die Last des Wissens, auch eine potenziell reduzierte Lebensfreude. Die allgemeine Beeinträchtigung des eigenen Lebens und das Warten auf den Krebs wurden ebenso angeführt wie dass man Druck, den eigenen gesundheitsbezogenen Lebensstil zu optimieren, fühlen oder direkt durch das soziale Umfeld erleben würde, oder dass ein Testergebnis sowieso nicht zur Veränderung dieses Lebensstils führen würde. Speziell gegen epigenetisches Testen spräche aufgedecktes relevantes Verhalten aus der Vergangenheit, welches die Erbanlagen verändert haben könnte, und möglicherweise mit Gefühlen von Verantwortlichkeit oder Schuld assoziiert sei. Auch das Testergebnis selbst, als Wahrscheinlichkeit, oder im Fall von Ungenauigkeit, was die Zuverlässigkeit des Testes angeht, wurden gegen die Testdurchführung vorgebracht. Allgemein wurden hohe Anforderungen an die Testqualität, insbesondere die Zuverlässigkeit, gestellt. Es wurden Bedenken von sozialem Druck, den Test zu machen, geäußert, bzw. Befürchtungen, dass gesellschaftliche Veränderungen diese Tests für bestimmte Zwecke verbindlich machen; Beispiele hierfür waren Lebens- und Krankenversicherungen aber auch das Heiratszeugnis in bestimmten kulturellen Milieus.

Gemäß den Ergebnissen der Fokusgruppen sollte die notwendige Aufklärung vor der Testentscheidung nicht allein dem Arzt überlassen werden, sondern durch eine Informationsbroschüre unterstützt werden, welche die identifizierten Wissensbedürfnisse adressiert: Die zu konstru-

ierende Broschüre sollte dabei über durchschnittliche Häufigkeiten der Krebsarten, über das Testprinzip, die Testqualität und mögliche Nebenwirkungen informieren. Die Gabe der Informationen über krebsbezogene Sterblichkeiten war in den Gruppen umstritten. Darüber hinaus waren vielfach Informationen über die Rolle der eigenen Lebensweise im Hinblick auf die jeweiligen Krebsrisiken sowie das konkrete Repertoire der möglichen Maßnahmen gewünscht, zum Beispiel medizinische Optionen, welche nach dem Erhalt der jeweiligen Testergebnisse zur Verfügung stehen, sowie Ansprechpartner und Betreuungsangebote für jene, die ein Testergebnis mit erhöhtem Risiko erhalten. Gegenwärtig wird eine solche Broschüre fertiggestellt.

Mithilfe der Fokusgruppen und mit systematischen Literaturrecherchen zum genetischen Testen wurden des Weiteren Hypothesenkomplexe für einen repräsentativen Survey mit europäischen Frauen identifiziert:

Akzeptanz des Tests und Argumente. Die von den Frauen in den Fokusgruppen angeführten Argumente für und gegen die Durchführung eines solchen Testes sind zur Bestimmung der diversen Testakzeptanz im Rahmen des europäischen Surveys zu quantifizieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind entscheidend für das Modell einer potenziellen Implementierung des Testes. Hierbei spielen auch die verschiedenen Funktionen, die dem Test zuerkannt werden, zum Beispiel Reflexionshilfe, Gesundheitsverhaltensunterstützung, Angstreduktion, Hilfestellung beim Organisieren des eigenen Lebens, eine Rolle. Ebenso ist zu ermitteln, welche Risiken, zum Beispiel Beunruhigung, Beeinträchtigung der Lebensfreude, Störung der Organisation des eigenen Lebens, Optimierungsdruck, am häufigsten bei den europäischen Frauen vorkommen.

Des Weiteren bestehen im Hinblick auf einen Krebsrisikotest Befürchtungen sozialen und gesellschaftlichen Drucks bzw. von Begehrlichkeiten im Hinblick auf die Daten, wenn ein solcher Test etabliert ist. Die Quantifizierung der wahrgenommenen Implementierungsrisiken aber auch von ethischen Konflikten, die der Test beinhaltet, informiert das spätere Vorgehen bei einer potenziellen Implementierung.

Risikodefinition und -kommunikation. Aus Sicht gelungener Risikokommunikation stellen sich zwei Fragen: Was ist eine geeignete Risikoinformation und wie kann sie dem Einzelnen vermittelt werden? Probabilistische Schätzer hinsichtlich ihrer klinischen Schlussfolgerung zu interpretieren, ist für sich genommen herausfordernd, besonders jedoch im Kontext von Stärken und Schwächen der Methode ihrer Gewinnung (Pencina & Peterson, 2016). Ein hohes Krebsrisiko als Einzelereignis-Wahrscheinlichkeit, zum Beispiel ein 30-prozentiges Risiko der Entwicklung von Eierstockkrebs innerhalb der nächsten zehn Jahre, könnte potenziell diagnosegleich verstanden werden, obgleich es nur eine probabilistische Information ist. Es besteht die Gefahr, dass eine gegebene Wahrschein-

lichkeitsinformation, gerade in Verbindung mit angebotenen Follow-up-Prozeduren, nicht ausreichend reflektierte Verhaltensänderungen bewirkt, zum Beispiel das Ergreifen präventiver chirurgischer Maßnahmen.

Ein Teil der Antwort ist transparente, balancierte und laienverständliche Kommunikation des Krebsrisikos, nach dem Stand der Forschung zur Risikokommunikation (für eine Übersicht, Gigerenzer et al., 2007, 2010; Wegwarth et al., 2011), zum Beispiel ausgedrückt als Häufigkeit bezogen auf eine definierte Referenzpopulation und Zeitraum (zum Beispiel 10-Jahres-Prävalenz).

Der andere Teil der Antwort liegt in den Risikoschwellen, welche als verhaltenswirksam erachtet werden (zum Beispiel Järvinnen, 2015). Es ließen sich theoretisch Schwellen identifizieren (Test- und Behandlungsschwellen, Eisenberg & Hershey, 1983; Pauker & Kassirer, 1980), um getesteten Frauen definierte Follow-up-Prozeduren anbieten zu können. Jedoch können Schwellen nicht direkt aus typischen Populationsschätzern (zum Beispiel 2 Standardabweichungen über dem mittleren Risiko) und auch nicht aus den klinischen Daten für das Individuum abgeleitet und zugleich psychologisch angemessen als „höheres Risiko" kommuniziert werden. Es soll daher mittels der anstehenden europäischen Erhebung, dem o. g. Survey, herausgearbeitet werden können, welche Risikoschwellen Frauen direkt als wirksam für ein konkretes Folgeverhalten erachten (zum Beispiel Früherkennung, präventive Chirurgie) und welche sie als unwirksam erachten. Beispiel: Ob und bis zu welcher Wahrscheinlichkeit, Brustkrebs zu entwickeln, würde eine Testteilnehmerin eine Reduzierung der Mammographie-Untersuchungen, die potenzielle Nutzen und Schäden aufweisen, in Erwägung ziehen?

Abschluss

Die durchgeführte Fokusgruppenstudie hat ein heterogenes Spektrum von Einstellungen gegenüber dem epigenetischen prädiktiven Testen mit Argumenten für und gegen die Testintention aufgezeigt. Zudem wurden hohe Anforderungen an die Testqualität und verschiedene soziale und gesellschaftliche Risiken durch die Implementierung eines solchen Testes aufgezeigt. Die Fokusgruppen-Ergebnisse werden in der anstehenden Projektphase mittels eines europäischen Surveys zum Zweck von repräsentativen Beschreibungen quantifiziert. Fokusgruppen-Ergebnisse zur Bandbreite von Wissensbedürfnissen informierten die Erstellung einer Broschüre, welche gegenwärtig finalisiert wird, das geplante europäische Survey begleitet und das notwendige Wissen für eine informierte Testentscheidung vermittelt. Erst die Survey-Erkenntnisse erlauben eine bedarfsorientierte Implementierung des Testes, welche allen Frauen informierte Entscheidungen über die Testteilnahme ermöglicht, zur potenziellen Verbesserung der Krebsprävention in Europa.

Förderung

Unterstützt vom Horizon 2020-Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Kommission unter der *Grant-Agreement-No.* 634570. *The Eve Appeal* unterstützt das Projekt.

Anmerkungen

1 Supported by the EC's Horizon 2020 research and innovation programme under the grant agreement No. 634570. This project is supported by The Eve Appeal.

Literatur

Andriole, G. L., Crawford, E. D., Grubb III, R. L., Buys, S. S., Chia, D., Church, T. R., ... & Weissfeld, J. L. (2012). Prostate Cancer Screening in the Randomized Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian Cancer Screening Trial: Mortality Results after 13 Years of Follow-up. *Journal of the National Cancer Institute, 104*, 1-8.

Bernhardt, B. A., Geller, G., Strauss, M., Helzlsouer, K. J., Stefanek, M., Wilcox, P. M., & Holtzman, N. A. (1997). Toward a model informed consent process for BRCA1 testing: a qualitative assessment of women's attitudes. *Journal of Genetic Counseling, 6(2)*, 207-222.

Bingham, R. (2012). Hereditary Breast and Ovarian Cancer. *Nursing for Women's Health, 16(4)*, 319-324.

Birmingham, W. C., Agarwal, N., Kohlmann, W., Aspinwall, L. G., Wang, M., Bishoff, J., ... & Kinney, A. Y. (2013). Patient and provider attitudes toward genomic testing for prostate cancer susceptibility: a mixed method study. *BMC Health Services Research, 13(1)*, 1.

Eisenberg, J. M., & Hershey, J. C. (1983). Derived Thresholds Determining the Diagnostic Probabilities at Which Clinicians Initiate Testing and Treatment. *Medical Decision Making, 3(2),* 155-168.

Etchegary, H. (2014). Public attitudes toward genetic risk testing and its role in healthcare. *Personalized Medicine, 11(5),* 509-522.

Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L. M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychological Science in the Public Interest, 8(2)*, 53-96.

Gigerenzer, G., & Rebitschek, F. G. (2016). Das Jahrhundert des Patienten: Zum Umgang mit Risiken und Chancen. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin, 92*, 213-219.

Gigerenzer, G., Wegwarth, O., & Feufel, M. (2010). Misleading communication of risk. *BMJ (Clinical research ed.), 341,* c4830.

Gulcher, J., & Stefansson, K. (2010). Genetic risk information for common diseases may indeed be already useful for prevention and early detection. *European Journal of Clinical Investigation, 40(1)*, 56-63.

Jacobs, I. J., Menon, U., Ryan, A., Gentry-Maharaj, A., Burnell, M., Kalsi, J. K., ... & Crump, D. N. (2015). Ovarian cancer screening and mortality in the UK Collaborative Trial of Ovarian Cancer Screening (UKCTOCS): a randomised controlled trial. *The Lancet. 387(10022)*, 945-956.

Järvinen, T. L. (2016). Labelling people as 'High Risk': A tyranny of eminence? *British Journal of Sports Medicine, 50(2),* 77-78.

Lerman, C., & Croyle, R. (1994). Psychological issues in genetic testing for breast cancer susceptibility. *Archives of Internal Medicine, 154(6),* 609-616.

Leventhal, K. G., Tuong, W., Peshkin, B. N., Salehizadeh, Y., Fishman, M. B., Eggly, S., ... & Graves, K. D. (2013). "Is it really worth it to get tested?": primary care patients' impressions of predictive SNP testing for colon cancer. *Journal of Genetic Counseling, 22(1)*, 138-151.

Mellon, S., Gauthier, J., Cichon, M., Hammad, A., & Simon, M. S. (2013). Knowledge, attitudes, and beliefs of Arab-American women regarding inherited cancer risk. *Journal of Genetic Counseling, 22(2)*, 268-276.

Mesters, I., Ausems, A., & De Vries, H. (2005). General public's knowledge, interest and information needs related to genetic cancer: an exploratory study. *European Journal of Cancer Prevention, 14(1)*, 69-75.

Pashayan, N., Reisel, D., & Widschwendter, M. (2016). Integration of genetic and epigenetic markers for risk stratification: opportunities and challenges. *Personalized Medicine, 13(2)*, 93-95.

Pauker, S. G., & Kassirer, J. P. (1980). The threshold approach to clinical decision making. *New England Journal of Medicine, 302(20)*, 1109-1117.

Pencina, M. J., & Peterson, E. D. (2016). Moving From Clinical Trials to Precision Medicine: The Role for Predictive Modeling. *Journal of the American Medical Association, 315(16),* 1713-1714.

Schröder, F. H., Hugosson, J., Roobol, M. J., Tammela, T. L., Zappa, M., Nelen, V., ... & Denis, L. J. (2014). Screening and prostate cancer mortality: results of the European Randomised Study of Screening for Prostate Cancer (ERSPC) at 13 years of follow-up. *The Lancet, 384(9959)*, 2027-2035.

Sheppard, V. B., Graves, K. D., Christopher, J., Hurtado-de-Mendoza, A., Talley, C., & Williams, K. P. (2014). African American women's limited knowledge and experiences with genetic counseling for hereditary breast cancer. *Journal of Genetic Counseling, 23(3)*, 311-322.

Spatz, E. S., Krumholz, H. M., & Moulton, B. W. (2016). The New Era of Informed Consent: Getting to a Reasonable-Patient Standard Through Shared Decision Making. *Journal of the American Medical Association, 315(19)*, 2063-2064.

Sussner, K. M., Edwards, T. A., Thompson, H. S., Jandorf, L., Kwate, N. O., Forman, A., ... & Valdimarsdottir, H. B. (2011). Ethnic, racial and cultural identity and perceived benefits and barriers related to genetic testing for breast cancer among at-risk women of African descent in New York City. *Public Health Genomics, 14(6),* 356-370.

Teschendorff, A. E., Yang, Z., Wong, A., Pipinikas, C. P., Jiao, Y., Jones, A., ... & Janes, S. M. (2015). Correlation of smoking-associated DNA methylation changes in buccal cells with DNA methylation changes in epithelial cancer. *Journal of the American Medical Association Oncology, 1(4),* 476-485.

Teschendorff, A. E., Gao, Y., Jones, A., Ruebner, M., Beckmann, M. W., Wachter, D. L., ... & Widschwendter, M. (2016). DNA methylation outliers in normal breast tissue identify field defects that are enriched in cancer. *Nature Communications,* 7.

Vuckovic, N., Harris, E. L., Valanis, B., & Stewart, B. (2003). Consumer knowledge and opinions of genetic testing for breast cancer risk. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 189(4)*, S48-S53.

Wegwarth, O., Gaissmaier, W., & Gigerenzer, G. (2011). Deceiving numbers survival rates and their impact on doctors' risk communication. *Medical Decision Making, 31(3),* 386-394.

Frank Müller

Herausforderung Interkulturelle Kommunikation: Können digitale Hilfen gegenseitiges Verstehen verbessern?

Hintergrund

Der Patient lässt sich in den Stuhl sacken, den die Ärztin ihm freundlich anbietet. Er holt tief Luft und beginnt zu sprechen. Satz fügt sich an Satz, der Patient redet schnell. Er hat gewiss etwas auf dem Herzen, möchte sich mitteilen, erhofft neben der Behandlung auch Verständnis. Die Ärztin schaut den Patienten aufmerksam an und unterbricht ihn plötzlich: „Ich verstehe Sie nicht. I don't understand." Der Patient versucht weiterzureden, versucht noch einen Anlauf. Gestikuliert mit Händen, befasst Brust, Arme, Kopf. Eine Handbewegung der Ärztin lässt ihn unterbrechen. Er sinkt in sich zusammen. Die weitere Behandlung erfolgt wahlweise mit Händen und Füßen, rudimentärem Englisch, manchmal finden sich Mitpatienten im Warteraum, die dolmetschen. Ärzte und Patienten wissen bei vielen Kommunikationsversuchen nicht, wie viel tatsächlich vom Gesagten ankommt. Patient wie Ärztin beobachten wechselseitig ihre Gestik und Mimik: Wie viel hat der jeweils andere wohl verstanden? So oder so ähnlich laufen zurzeit viele Konsultationen in deutschen Arztpraxen ab. Medizinische Behandlungen werden bei unterschiedlichen sprachlichen und kulturellen Hintergründen von Behandlern und Behandelten zu einer Herausforderung.

In einem Forschungsvorhaben widmen wir uns den Fragen, wie derzeit medizinische Behandlung unter den Bedingungen des gegenseitigen Nicht- bzw. Nur-Eingeschränkt-Verstehens funktionieren, welche Auswirkungen dies für Patienten und klinisch Tätige mit sich bringt, und wie Kommunikation verbessert werden kann. Diese Fragen untersuchen wir in der Krankenstation im Grenzdurchgangslager im südniedersächsischen Friedland. Friedland ist für diese Fragestellung besonders geeignet, da Ärzte und Krankenpflegepersonal auf teilweise über 30-jährige Berufserfahrung in der unmittelbaren medizinischen Versorgung von Menschen aus unterschiedlichsten Sprach- und Kulturkreisen zurückblicken können und sich daher dort eine spezifische Expertise über soziale Praktiken, Umgangsweisen, Strategien, Einsatz von Hilfsmitteln usf. entwickeln konnte.

Abbildung 1: Krankenstation im Grenzdurchgangslager in Friedland

Die Krankenstation besitzt eine allgemeinmedizinische Ambulanz, die werktäglich nachmittags von Hausärzten aus vier Praxen der umliegenden Gemeinden betreut wird. Die Anzahl der medizinisch zu betreuenden Patienten fluktuiert: Während im Herbst 2015 zwischenzeitlich über 2000 Menschen in Friedland untergebracht waren, sind es aktuell nur einige hundert.

Methoden

Das Forschungsprojekt hat das Ziel, das gegenseitige Nicht-Verstehen und seine Folgen qualitativ und quantitativ zu erfassen. In einem ersten Projektanlauf wurden qualitative Interviews mit den Akteuren durchgeführt, die auf Ressourcen und Restriktionen der Kommunikation fokussieren. Ferner wird statistisch erfasst, unter welchen Umständen Patienten sich in der Krankenstation vorstellen. Vermehrte und zeitnahe Wiedervorstellungen werden als Surrogatparameter für Kommunikationshindernisse und Missverständnisse erfasst. Neben der in der Pilotierung befindlichen Interventionsstudie, bei der mittels digitalen Übersetzungshilfen die Kommunikation verbessert werden soll, ist ebenfalls eine gesundheitsökonomische Betrachtung der Routinedaten geplant, sowie den Aufbau eines „Critical Incident Report System" (CIRS), bei der die medizinisch Tätigen über konkrete Fälle des praktischen Fehlverstehens und ihre potentiellen oder faktischen klinischen Auswirkungen berichten. Im Projekt engagieren sich neben dem Institut für Allgemeinmedizin der Universitätsmedizin Göttingen auch die Landesaufnahmebehörde Nie-

dersachsen, die Malteser in der Diözese Hildesheim und das Entwicklerteam „aidminutes" von der Leuphana Universität Lüneburg.

Ergebnisse

Obwohl das Forschungsprojekt noch nicht abgeschlossen ist, zeigen Zwischenauswertungen, dass die Grundproblematik des gegenseitigen sprachlichen Nicht-Verstehens deutlich komplexer ist, als man es zunächst annehmen würde. Im Folgenden sollen anhand einiger weniger ausgewählter Beispiele diese Komplexität illustriert werden.

Mit großem Einfallsreichtum wurde bisher von den unterschiedlichen Akteuren der Krankenstation Mittel ersonnen, die Barriere des gegenseitigen Nicht-Verstehens zu überwinden. So werden beispielsweise arabischsprachige Texttafeln eingesetzt, die sich jedoch in der alltäglichen Praxis kaum bewähren: Ein Teil der Patienten ist der Schriftsprache des „Modern Standard Arabic" wenig mächtig, insbesondere, wenn Begriffe aus der Medizin verwendet werden. Erschwerend stellt sich für die Verwendung textlicher Hilfsmittel heraus, dass es für die gesprochenen arabischen Dialekte kaum feste schriftsprachliche Äquivalente gibt. Eine ähnliche Problematik erbrachte die Verwendung von Piktogrammen: Die Einnahme von Medikation nach Tageszeiten etwa mit aufgehender Sonne (Morgens), hochstehender Sonne (Mittags) und untergehender Sonne (abends) zu illustrieren, schien häufig missverstanden zu werden, etwa da abendliche und morgendliche Medikation vertauscht wurden. Auch sprachen die Akteure von der Schwierigkeit, sich mittels Gesten mitzuteilen; etwa bei dem Hinweis, dass ein Medikament mit ausreichend Wasser eingenommen werden soll: Die Hand, zu einem Becher geformt, in schneller Bewegung zum Mund geführt, erzeugt häufig Ablehnung, gelegentlich ungläubiges Staunen.

Die Arbeit mit professionellen Dolmetschern wurde häufig als wertvoll empfunden, diese waren jedoch nur bei einem geringen Anteil der Konsultationen anwesend (bei 5,4 Prozent der allgemeinärztlichen Konsultationen, n=275). Doch auch hier wurde deutlich, dass Dolmetscher kein „Allheilmittel" für die Kommunikation darstellen: So sprachen Akteure etwa von ihrem Eindruck, dass manche Dolmetscher nicht wort-wörtlich übersetzen, oder für den gesprochenen Dialekt des Patienten keine ausreichende Kenntnis bestand. Gerade im komplizierten medizinischen Sprachkontext führt dies leicht zu Fehlern, etwa, wenn Organsysteme verwechselt werden und dies erst nach Wahrnehmung eines entsprechenden Facharzttermins auffällt. Im besonderen Maße treten in der Wahrnehmung der klinisch Tätigen Missverständnisse auf, wenn auf Laiendolmetscher, also dolmetschende Verwandte oder Mitpatienten zurückgegriffen wird. Auch die rechtliche Situation (Aufklärung über korrekte Medikamentenapplikation, Schweigepflicht in der Sprechstundenatmosphäre) wird häufig als bedenklich eingeschätzt. Ferner werden

in manchen Situationen Dolmetscher als „störende Dritte" in der Sprechstunde empfunden, dies betrifft insbesondere Laiendolmetscher und ebenfalls im besonderen Maße bei schamhaft belegten Themen, bzw. wenn Dolmetscher und Patient unterschiedlichen Geschlechts waren.

Abbildung 2: Kommunikationsversuche in Modern Standard Arabic (MSA)

Der überwiegende Teil des tätigen Personals stellt fest, dass eine grundsätzliche Kommunikation über einfache Beschwerden via Gestik und Mimik, etwa das Deuten auf den Bauch bei Bauchschmerzen, in aller Regel gelingt. Problemfelder der Kommunikation lägen in genauerer Anamnese, etwa über die Dauer und die Intensität der Beschwerden, bereits unternommenen Behandlungsversuchen oder bestehende Allergien oder Medikamentenunverträglichkeiten. Weitere Problemfelder ergeben sich bei psychischen und psychosomatischen Erkrankungen. Ein weiteres großes Problem wird in der Kommunikation über Verordnung und Einnahme von Medikamenten beschrieben, hier insbesondere, wenn die Medikamenteneinnahme nicht trivial, sondern an Bedingungen oder zeitliche Abhängigkeiten gekoppelt ist. Dies betrifft etwa die Empfehlung, Paracetamol nur bei bestehenden Fieber einzusetzen oder Antibiotika einzunehmen, „bis die Packung aufgebraucht" ist. Grundsätzlich komplizierte Applikationsformen scheinen Waschlotionen, Cremes und Säfte zu sein. Als besondere Herausforderung sind ferner Präparat-Umstellungen oder Dosierungsumstellungen zu sein, etwa wenn statt eines Kombinationspräparats aus unterschiedlichen Wirkstoffen mehrere einzelne Präparate mit entsprechenden Wirkstoffen eingesetzt werden sollen.

Darauf, dass gegenseitiges Verstehen bzw. Verständlich-Machens eine Herausforderung ist, deutet auch die Häufigkeit der zeitnahen Wiedervorstellungen hin: Etwas mehr als ein Drittel der Patienten konsultiert Ärzte mehr als einmal binnen 14 Tagen. Zählt man die Beratungskontakte des Krankenpflegepersonals dazu, sind es fast die Hälfte aller Kontakte. Zwar wurde in keinem der Interviews davon gesprochen, dass Missverständnisse zu nachhaltigen körperlichen Schäden oder Verletzungen geführt hätten, jedoch wurden vermeidbare und von den Betroffenen als ärgerlich beschriebene Krankheitsverläufe bzw. Komplikationen beschrieben. Ein großes und belastendes Thema nahm die Frustration in der alltäglichen Kommunikation ein, die von den Akteuren auf beiden Seiten – bei Behandlern und Behandelten – verortet wird.

Intervention

Ausgehend von diesen Erfahrungen soll in einem Interventionsprojekt herausgefunden werden, ob durch den Einsatz einer spezifisch für die Situation in Friedland angepassten Übersetzungssoftware die Kommunikation zwischen Ärzten und Geflüchteten verbessert werden kann. Bei der plattformunabhängig einsetzbaren Software handelt es sich um einen Prototypen, der von einem interdisziplinärem Team aus Medizinern, Kulturwissenschaftlern, Soziologen, Programmierern und Designern ausgehend von einem Förderprogramm der Leuphana Universität Lüneburg angefertigt wurde, jedoch bisher (abgesehen von Einzelfällen zur Testung der Handhabbarkeit) noch nicht zum Einsatz gekommen ist.

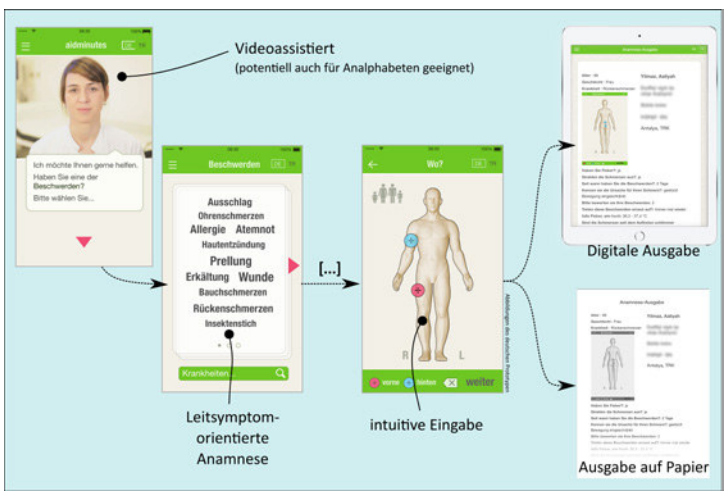


Abbildung 3: Softwarestruktur

Die Software soll bei nicht-deutschsprachigen Patienten eine strukturierte Anamnese ausgehend von den häufigsten in der allgemeinmedizinischen Praxis auftretenden Symptomen ermöglichen, und zwar *bevor* der Patient in die ärztliche Behandlungssituation kommt (etwa im Wartezimmer). Dabei reagiert die Software adaptiv auf die Angaben des Patienten. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, dass Patienten die subjektiven Einschätzungen und die Bewertungen der Symptome darlegen können. Ein wichtiges Augenmerk wird auf die Usability und die Orientierung an die praktischen Erfordernisse gelegt: So soll die Software auf Tablets eingesetzt werden, die einfach per Fingereingabe zu bedienen sind. Ferner sollen nur Fakten und Symptome abgefragt werden, die für die Diagnostik und Therapie eminent sind, und sich nicht durch eine einfache klinische Untersuchung herausfinden lassen.

Frage und Antwortmöglichkeiten werden den Patienten dabei videoassistiert dargeboten, sodass einerseits schriftunkundige Patienten eingeschlossen werden, und andererseits Dialektformen abgebildet werden, für die es kein schriftsprachliches Äquivalent gibt. Grundsätzlich besteht die Hoffnung, dass auch funktionelle Analphabeten die Software verwenden können. Die Software soll den arabischen Sprachraum (Modern Standard Arabic und sechs wesentliche Dialekte), Farsi, Paschtu und drei kurdische Sprachformen (Kurmandschi, Sorani, Zaza) abdecken. Die Informationen werden übersetzt und können vom Arzt als schriftlich zusammengefasste Information vor oder während der Konsultation eingesehen werden. Wichtige Informationen, insbesondere diejenigen, die einen abwendbar gefährlichen Verlauf kennzeichnen (sog. ‚red-flags') aber auch für die therapeutischen Entscheidungen wichtige Informationen (etwa über Medikamentenunverträglichkeiten) werden so erfahrbar. Ein zusätzlicher unschätzbarer Vorteil ergibt sich darin, dass über die Eingabe eine dokumentierte archivierbare Patientenaussage vorliegt,

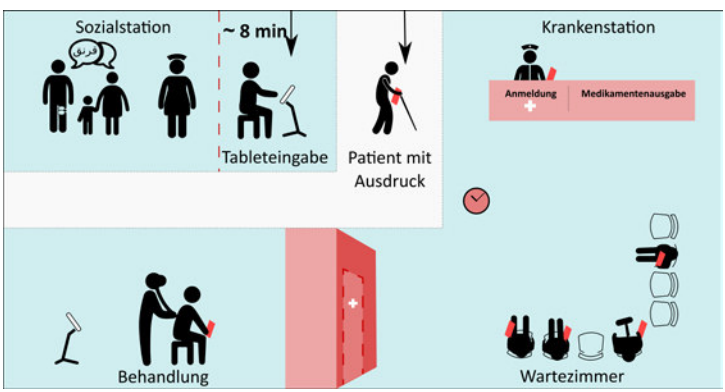


Abbildung 4: Sozialräumliche Implementation

die eine bessere juristische Absicherung des therapeutischen Handelns für Ärzte und Pflegepersonal bietet.

Ein zweites Einsatzfeld ergibt sich in der Interaktion bezüglich der Therapie: Ein besonderes Modul soll in der direkten Arzt-Patienten-Interaktion die Einnahme von Medikamenten erläutern.

Ausblick

Im Rahmen eines zweijährigen Interventionsprojekts soll herausgefunden werden, ob die digitalen Anamnesehilfen tatsächlich zu einer verbesserten Kommunikation führen. Bisher gibt es keine Erfahrungen darüber, ob ein solches System von Patienten angenommen und sinnvoll angewendet werden kann, und inwiefern ein solches System eine sinnvolle Ergänzung im Sprechstundenablauf darstellen kann. Ob durch den Einsatz der Software Informationsverlust vorgebeugt werden kann, der durch sprachliche oder kulturelle Unterschiede entsteht, bleibt zu untersuchen. Sollten die erhofften Effekte eintreten, kann der Einsatz auch in anderen medizinischen Bereichen, etwa in Notaufnahmen, Arztpraxen, im öffentlichen Gesundheitsdienst oder in Apotheken erwogen werden.

Wolf

Seeling

Wewetzer

Brinkmann

Horn

Nasseh

Andersen

Arbeitskreis 2

Innovation und Wettbewerb –
Medizin 4.0: Elektronik und Informationstechnik treiben den Fortschritt in der Medizin

Leitung

Professor Dr. **Bernhard Wolf**
Dr. **Matthes Seeling**
Dr. **Hartmut Wewetzer**

Referenten

Dr. **Christian Brinkmann**
Sporttherapie 4.0 – Exergaming als innovative Trainingsmethode in der Bewegungsmedizin

Dr. **Marco Horn**
Medizin 4.0: Medizintechnische und informationstechnologische Herausforderungen aus Sicht der Chirurgie

Dr. **Daniel Nasseh**
Visualisierung und Analyse im Kontext onkologischer Daten

Björn Andersen, M. Sc.
Innovation: Unterstützung des Chirurgen durch vernetzte Medizingeräte und Computer-assistierte Chirurgie

Christian Brinkmann

Sporttherapie 4.0 – Exergaming als innovative Trainingsmethode in der Bewegungsmedizin

Die hohe Anzahl übergewichtiger Personen in Deutschland und der Welt sowie die Zunahme von mit Übergewicht und Inaktivität assoziierter Erkrankungen (zum Beispiel Diabetes mellitus) (Mensink et al. 2013; IDF Diabetes Atlas 2015) erfordern effiziente und nachhaltige Formen der Sporttherapie. Die Kombination aus Sport (*exercise*) und Computerspielen (*gaming*) wird zu dem Begriff „Exergaming" zusammengefasst. Realisierbar ist Exergaming mit interaktiven Spielkonsolen zum Beispiel von Nintendo oder Microsoft.

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass bei Belastungen in den Spielsituationen vergleichbare Intensitäten (gemessen anhand der Sauerstoffaufnahme oder des ermittelten Energieverbrauchs) auftreten können, wie sie bei klassischem Sport (zum Beispiel Fahrradfahren oder Walking) vorkommen (vgl. Metastudie: Sween et al. 2014). Auch bei übergewichtigen Patienten können die Anstrengungen vergleichbar zu konventionellen Trainingsbelastungen sein – abhängig von der Art und dem Modus des Spielens (vgl. Metastudie: Höchsmann et al. 2015).

Einige wenige Interventionsstudien haben bisher nachgewiesen, dass ein Training mit interaktiven Computerspielen mittelfristig in der Lage ist, die Leistungsfähigkeit von übergewichtigen Patienten zu verbessern. Warburton und Kollegen (2007) zeigten an übergewichtigen College-Studenten, dass ein 6-wöchiges Training auf Fahrrädern, die mit einer Spielkonsole gekoppelt waren, zu einer höheren wöchentlichen freiwilligen Teilnahme am Training führte als ein konventionelles Fahrradtraining und folglich zu signifikanten Verbesserungen der maximalen Sauerstoffaufnahme. In der Kontrollgruppe zeigten sich keine signifikanten Verbesserungen der Fitness im prä-post-Vergleich. Eine Gewichtsreduktion konnte (zumindest nach den 6 Wochen) in keiner der beiden Gruppen nachgewiesen werden.

Kempf & Martin haben 2012 Ergebnisse publiziert, wonach eine 12-wöchige Exergaming-Intervention zu signifikanten Verbesserungen der glykämischen Kontrolle, zu einer Gewichtsreduktion und zu einer Erhöhung der Lebensqualität bei übergewichtigen Typ-2-Diabetes-Patienten beigetragen hat.

In einer eigenen Pilotstudie konnte zudem demonstriert werden, dass Exergaming (Spiele mit Nutzung eines Balance-Boards) bei Typ-2-Diabetes-Patienten über 10 Wochen die Gleichgewichtsfähigkeit (Gleichge-

wichtstest nach Wydra) ebenso steigern kann wie ein klassisches Koordinationstraining in einer Sportgruppe in einer Sporthalle (Hermann et al. 2014). Zusätzlich wurde die motivationale Einstellung der Patienten mit dem BRSQ-6 Fragebogen in diesem Pilotprojekt eruiert. Es zeigte sich, dass Exergaming vor und zum Ende der Intervention in den meisten Skalen (zum Beispiel bei der intrinsischen Motivation) sehr ähnliche Ergebnisse erzeugte und so motivierend für die Teilnehmer war wie das klassische Training (Abb. 1).

Es kann resümiert werden, dass Exergaming ein großes Potential zur Behandlung von Zivilisationserkrankungen bietet. Wenngleich Exergaming eine neue Trainingsmethode darstellt, die effizient und für Patienten mo-

Abbildung 1: Patient beim Exergaming

tivierend sein kann, so gibt es noch viel Forschungs- und technischen Entwicklungsbedarf in diesem Bereich. Kontrollierte Langzeitstudien sind nötig, um die dauerhafte, nachhaltige Wirkung von Exergaming im Kontext von Zivilisationserkrankungen zu eruieren – sowohl unter Laborbedingungen als auch im natürlichen häuslichen Umfeld. Technische Entfaltungen sind wünschenswert, die eine Kopplung mit weiteren Analysatoren (zum Beispiel bei Diabetespatienten mit Systemen zur kontinuierlichen Blutzuckermessung) ermöglichen, so dass Trainingsbelastungen noch besser gesteuert und Geräte noch sicherer von Patienten genutzt werden können. Programme/Spiele sollten weiter ausgestaltet werden, um zukünftig ein noch individualisierteres Angebot für Patienten mit verschiedenen Erkrankungen/Sekundärerkrankungen bereit zu halten. Besonderes Potential kann sicherlich auch dem Einsatz von speziellen Exergames für körperlich behinderte Menschen oder für Bettlägerige zugesprochen werden, welche sich mit den Computerkonsolen im Rahmen ihrer Möglichkeiten sportlich mit Spaß betätigen könnten. Eine einfache Bedienung ist vor allem für Ältere zu postulieren, so dass diese Form des Sports auch von ihnen (alleine oder in der Gruppe in einer Multiplayer-Variante) vermehrt genutzt werden kann.

Hinweis:

Es bestehen keine Interessenskonflikte. Unsere Studien zum Thema „Exergaming" werden von der Deutschen Diabetes-Stiftung gefördert.

Literatur:

Hermann R, Wingels C, Bloch W, Brixius K, Brinkmann C. Computerspielkonsolen-unterstütztes Training verbessert die Gleichgewichtsfähigkeit bei Diabetes-Patienten. Diabetologie und Stoffwechsel 2014, 9(S 01): P223.

Höchsmann C, Schüpbach M, Schmidt-Trucksäss A. Effects of exergaming on physical activity in overweight individuals. Sports Med 2015 [Epub ahead of print]

IDF Diabetes Atlas 2015, 7 ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation

Kempf K, Martin S. Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients – a randomized controlled trial. BMC Endocr Disord 2013, 10: 13: 57.

Lyons EJ, Tate DF, Komoski SE, Carr PM, Ward DS. Novel approaches to obesity prevention: effects of game enjoyment and game type on energy expenditure in active video games. J Diabetes Sci Technol 2012, 6: 839-848.

Mensink GBM, Schienkiewitz A, Haftenberger M, Lampert T, Ziese T, Scheidt-Nave C. Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Bundesgesundheitsbl 2013, 56: 786-794.

Sween, J, Wallington SF, Sheppard V, Taylor T, Llanos AA, Adams-Campbell LL. The role of exergaming in improving physical activity: A review. J Phys Act Health 2014, 11: 864.

Warburton DE, Bredin SS, Horita LT, Zbogar D, Scott JM, Esch BT, Rhodes RE.

The health benefits of interactive video game exercise. Appl Physiol Nutr Metab 2007, 32: 655-663.

Marco Horn

Chirurgie 4.0: Medizintechnische und informationstechnologische Herausforderungen aus Sicht der Chirurgie

Einführung

In den vergangenen 30 Jahren verfolgten wir eine explosionsartige Entwicklung medizintechnischer Geräte im chirurgischen Alltag. In unterschiedlichsten operativen Disziplinen wurden durch die Einführung technischer Lösungen grundlegende Arbeitsabläufe im jeweiligen Fachgebiet revolutioniert. Beste Beispiele bieten die Viszeralchirurgie durch die Einführung minimal-invasiver Operationen (Laparoskopie), die Neurochirurgie durch die Integration von prä- und intraoperativen Bilddaten zur Neuronavigation und die Gefäßchirurgie durch die Anwendung endovaskulärer Techniken. Die fortschreitende Entwicklung der Medizintechnik führt zu drastischen Veränderungen im Bereich der operativen Disziplinen und stellt hohe Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung, Flexibilität, technisches Know-how und Materialkunde. Die *minimal-invasiven Techniken* verlangten den Umgang mit neuem Instrumentarium sowie veränderte Zugangswege. Die weniger traumatischen Techniken konnten zum Vorteil der Patienten genutzt werden (Reduktion der postoperativen Morbidität/Mortalität, der Krankenhausverweildauer, des Schmerzmittelbedarfs)[1,2,3]

Die enge Verknüpfung von Technik und moderner Medizin zeigt sich auch in wirtschaftlichen Zahlen. Der Anteil der Medizintechnik am Bruttoinlandsprodukt betrug 2010 neun Prozent und lag damit erstmalig über dem der Automobilindustrie. Auch in Zukunft ist eine Fortsetzung des Markwachstums der medizintechnischen Industrie zu erwarten[4]. Trotz der breiten und weiter wachsenden Anwendung der Medizintechnik im Bereich Chirurgie kommen bislang zum großen Teil Hardware-Komponenten im Sinne von „geschlossenen Systemen" zum Einsatz. Die Fortschritte im Bereich der Informationstechnologie bieten großes, bislang ungenutztes, Potential zur Optimierung des peri-operativen Settings. Die neue Schlüsselrolle der Informationstechnologie zwischen Medizin und Technik wird derzeit auf zahlreichen wissenschaftlichen Kongressen unter dem Aspekt der Digitalisierung in der Medizin diskutiert und unter dem Begriff Medizin 4.0 zusammengefasst.

Weiterentwicklung der Chirurgie durch den Einsatz von Informationstechnologie

Das Innovationspotential der Informationswissenschaften wurde erkannt und wird bereits in zahlreichen konkreten wissenschaftlichen Projekten umgesetzt und erforscht.
Tabelle 1 gibt einen Überblick über die erwarteten Innovationen im Bereich Chirurgie im nächsten Jahrzehnt. Die grundsätzlichen Ziele zur Weiterentwicklung der Chirurgie sind die Verbesserung der Qualität, Verringerung des Zugangstraumas bzw. der Morbidität und Mortalität, die Steigerung der Effizienz und die Reduktion der Eingriffszeit. Diese klinischen Ziele für den Patienten sollten immer im Fokus der medizintechnischen Forschung stehen.

Tabelle 1: Aktuelle medizintechnische Forschungsschwerpunkte in der Chirurgie	
•	computer-assisted planning, 3D-modelling/rapid prototyping
•	surgical knowledge and decision management
•	patientenspezifisches Monitoring (prä-, intra-, postoperativ)
•	image guided navigation and therapy
•	digital operating room
•	intraoperative Qualitätskontrolle
•	Robotic
•	intraoperative Devices/Sensoren
•	tissue engineering
•	Implantatetechnik (aktive Mikrosysteme, Neuroprothesen)
•	Simulationsmodelle zur effizienten Aus-und Weiterbildung

Individualisierte Medizin in der Chirurgie
In der modernen Gesundheitsversorgung werden Patienten nach medizinischem Fachwissen und Leitlinien behandelt, welche auf Beobachtungen von großen Patientenpopulationen und statistischen Auswertungen basieren (*evidenz-basierte Medizin*). Der individuelle Zustand von Patienten in Bezug auf Anatomie, Physiologie, Metabolismus, Psyche und Genetik ist jedoch wesentlich differenzierter und komplexer und kann derzeit nicht vollständig berücksichtigt werden[5]. Auf der anderen Seite mündet die medizintechnische Weiterentwicklung mit Verbesserung der Bildgebung und diagnostischer Sensorsysteme in einem dramatischen Anstieg der Informationsmenge. Der *Informations-Overload* macht es dem Therapeut schwierig realitätsnahe Abstrahierungen und effektive Entscheidungen zu treffen. Hierzu bedarf es intelligenter Informations- und Kommunikationstechnologie zur Integration, Organisation und Filterung der zur Verfügung stehenden Informationen in ein patientenspezifisches Modell. Durch den Einsatz moderner Informationstechnologie kann eine individualisierte Risikoanalyse und Therapieplanung

für den einzelnen Patienten möglich sein (*surgical knowledge and decision management*)[6] . Entsprechend könnte auch das prä- und postoperative Monitoring patientenspezifisch angepasst werden.

Patientenindividuelle Simulation und Planung des operativen Eingriffs
Die Digitalisierung von Bilddatensätzen erlaubt eine patientenindividuelle Simulation und Planung des operativen Eingriffs (*computer-assisted planning*). Der Einsatz von post-processing Software, zur exakten patientenindividuellen Operationsplanung, ist in bestimmten chirurgischen Fachbereichen bereits fest etabliert. Die Behandlung des Aortenaneurysmas (Aussackung der Hauptschlagader), eine potentiell lebensbedrohliche Erkrankung, durch endovaskuläre Verfahren erfordert hohe Anforderungen an die präoperative Bildgebung und eine detaillierte Eingriffsplanung. Für besonders komplexe anatomische Verhältnisse mit Beteiligung der viszeralen Gefäße werden spezielle Stent-Graft-Prothesen auf Grundlage der präoperativen Bildgebung angefertigt und implantiert[7]. Die patientenspezifische Planung der Operation steht im Fokus der aktuellen Forschung. Durch die Verwendung von Rapid Prototyping Verfahren (3D-Druck) kann der operative Eingriff nicht nur virtuell simuliert und geplant werden. Die Erstellung von patientenspezifischen Modellen ermöglicht die reale Simulation der Operation am 3D-Modell. In der eigenen Arbeitsgruppe wird diese Technik zur Simulation der endovaskulären Reparatur von Aortenaneurysmen eingesetzt[8]. Durch die Simulation komplexer operativer Eingriffe am Modell können problematische Operationsschritte und mögliche Komplikationen bereits vor dem eigentlichen Eingriff erkannt und trainiert werden. Auch eine Änderung der Operationstaktik oder eine komplette Neuplanung der Operation ist hierdurch möglich. Der intelligente Einsatz von Informationstechnologie zur Planung der Operation mündet in qualitativen Vorteilen für den Patienten und steigert die Effizienz durch Verkürzung der Operationszeit und Reduktion von Komplikationen und somit auch von Morbidität und Mortalität[9].

Training- und Ausbildung
Die Effizienzsteigerung im Operationssaal aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und moderne Arbeitszeitmodelle fordern ein gut organisiertes und straffes Ausbildungskonzept für Ärzte in Fort- und Weiterbildung. Simulationsmodelle zur Erlernung und Festigung operativer Techniken außerhalb des Operationssaales werden zunehmend eine Rolle spielen und sollten ein möglichst „reales Umfeld" wiedergeben. Informations- und Medizintechnik zeigen auf dem Gebiet der Weiterbildung bereits gute Konzepte und müssen flächendeckend ausgebaut werden[11,12,14]

Bildgestützte Navigation und Therapie
Durch Fusion präoperativer Bilddaten mit intraoperativ erhobenen Daten (*Registrierung*) ergeben sich Möglichkeiten der patientenindividuellen dynamischen Navigation des operativen Eingriffes (*image guided na-*

vigation and therapy). Voraussetzung für die Integration der präoperativen Bilddaten in das eigentliche Eingriffsszenario zur exakten Navigation sind moderne Visualisierungsalgorithmen sowie die kontinuierliche Adaption und Neuberechnung anhand der intraoperativ erhobenen Sensordaten (*Tracking*)[10]. In der Leber- und Neurochirurgie wird die virtuelle Fusion aus dem Live-Operationsfeld mit präoperativ generierten 3D-Rekonstruktionen der präoperativen Bildgebung bereits eingesetzt (*augmented reality*). Hierdurch werden wichtige Strukturen wie Gefäße oder Pathologien virtuell sichtbar gemacht, ebenfalls kann die präoperativ festgelegte Resektionslinie visualisiert werden[9]. In anderen chirurgischen Disziplinen wird intensiv an innovativen Navigationstechniken geforscht[8].

Der digitale Operationssaal

Die Anwendung medizintechnischer Geräte ist heute integraler Bestandteil des operativen Alltags. Für die Durchführung eines operativen Eingriffes werden eine Vielzahl medizintechnischer Geräte eingesetzt, wie Hochfrequenz Chirurgie, (Diathermie, Elektrokauter), Lichtsysteme, intraoperative Sonographie, Bildwandler, Laparoskopie-Einheiten, Laser-Technik, Operationsmikroskope, Operationstische, Narkosegeräte, Kreislaufmonitoring, EEG und zahlreiche weitere. Derzeit arbeiten diese technischen Apparate meist autark und müssen einzeln überwacht und gesteuert werden. Durch den Einsatz intelligenter Informationstechnologie ist eine innovative Gestaltung der Prozessabläufe während des chirurgischen Eingriffes möglich. Zum einen erlaubt die multimediale Präsentation von relevanten patientenindividuellen Informationen eine gesteigerte Sicherheit. Durch Vernetzung und Integration der Einzelgeräte und Instrumente kann eine maßgeschneiderte „Eingriffsumgebung" geschaffen werden. Konkret muss eine Kommunikation der einzelnen Funktionssysteme untereinander hergestellt werden, beginnend mit dem Operationstisch, der Beleuchtung bis hin zu mechatronischen Unterstützungssystemen (Roboter) und Diagnosegeräten. Dies ermöglicht zum einen die zentrale und einfache Steuerung, zum Beispiel durch Spracherkennung, und ist gleichzeitig die Vorrausetzung für intelligentes aktives unterstützendes Eingreifen in spezifischen operativen Situationen um eine maximale Effizienz zu erreichen[13, 15].

Intraoperative Qualitätskontrolle

Ein weiterer Fokus der aktuellen medizintechnischen Forschung liegt in der Entwicklung geeigneter Tools zur *intraoperativen Qualitätskontrolle*. Neben bekannten bildgebenden Verfahren wie intraoperativer Ultraschall, Durchleuchtung oder MRT rücken auch neue Innovationen in den Vordergrund. Ein Beispiel aus der onkologischen Chirurgie stellt der Einsatz der konfokalen Lasermikroskopie dar. Diese ermöglicht die intraoperative Gewebedifferenzierung im Sinne eines „optischen Schnellschnittes", sodass in Zukunft hochpräzise lokale Resektionen möglich erscheinen[16]. Eine weitere Entwicklung ist die Anwendung intraoperativer Fluo-

reszenzmessungen. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Methode sind vielfältig und reichen von der fluoreszenzbasierten selektiven Markierung von Tumoren über die Darstellung vaskulärer Strukturen und Pathologien bis zur Anastomosenkontrolle in der Viszeralchirurgie[20, 21].

Roboter-assistierte Chirurgie
Bereits seit den 1980er Jahren werden chirurgische Roboter entwickelt, um die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit von Bewegungen zu erhöhen. Autonome Roboter, d.h. Systeme mit unabhängiger Handlungsfähigkeit nach initialer Kalibrierung spielen in der klinischen Chirurgie bislang keine Rolle. Master-Slave-Systeme (Telemanipulatoren), ferngesteuerte computerunterstütze Robotersysteme werden derzeit vorwiegend in der Chirurgie der Beckenorgane angewandt (Urologie, Gynäkologie, Rektumchirurgie)[17, 23, 24]. Praktischen Einsatz erfahren diese Systeme (*DaVinci*) derzeit nur an wenigen Zentren. Robotergestützte Eingriffe sind technisch und aus onkologischer Sicht genauso sicher durchführbar wie laparoskopische Operationen, jedoch fehlt der Nachweis einer überlegenen Ergebnisqualität, bei gleichzeitig verlängerter Operationszeit und hohem betriebswirtschaftlichem Aufwand[15]. Trotz der bisher ernüchternden Ergebnisse der Roboterchirurgie findet weiterhin eine intensive Forschung und Weiterentwicklung auf diesem Gebiet statt, sodass die roboter-assistierte Chirurgie in Zukunft eine größere Rolle einnehmen wird.

Implantate und Prothetik, tissue engineering, Rehabilitation und mehr
Neben den bisher aufgezeigten Entwicklungen, welche direkt auf die Arbeitsweise des modernen Chirurgen Einfluss nehmen, werden weitere technologische und biomedizinische Veränderungen im Umfeld der Chirurgie erwartet. Wichtige Forschungsfelder sind die Implantate- und Prothetikentwicklung. Der Fokus liegt hierbei auf implantierten aktiven Mikrosystemen sowie Neuroprothesen. Auch in der Zell- und Gewebetechnik (*tissue engineering*) erhofft man sich Fortschritte, sodass erkrankte Organstrukturen durch biologisches Gewebe ersetzt werden können. Ebenso kann die postoperative Nachsorge und Rehabilitation durch medizintechnischen Herausforderungen für die Medizintechnik und Informationstechnologie aus Sicht der Chirurgie

Die Liste der prognostizierten medizintechnischen Entwicklungen in der Medizin und im speziellen der Chirurgie ist hier keinesfalls vollständig erfasst. Das aufgezeigte Potential bedeutet gleichsam eine immense Herausforderung für Ingenieure, Informatiker, Betriebswirte, medizinisches Personal und letztlich die Gesellschaft.

Infrastruktur, Interoperabilität
Betrachtet man den Einfluss und Einsatz der Informationstechnologie im täglichen Alltag, ergibt sich der Eindruck über eine bislang mangelhafte Umsetzung der Möglichkeiten im medizinischen Bereich. Hier sind

grundlegende Investitionen in die Infrastrukturen sowohl des ambulanten als auch stationären Sektors notwendig. Aufgrund des weiter zunehmenden Kostendrucks im Gesundheitswesen scheint eine politische Planung zur flächendeckenden Umsetzung notwendig.

Ein flächendeckendes Problem stellt derzeit die mangelnde Interoperabilität verschiedener medizintechnischer Systeme unterschiedlicher Hersteller dar. Aus Sicht der Chirurgie ist dringend eine gemeinsame Metasprache zur universellen Verknüpfung von Geräten verschiedener Anbieter wünschenswert um den „Workflow" zu optimieren und Kosten einzusparen. Dies ist auch im Hinblick auf die Entwicklung und Anwendung intelligenter Softwarelösungen gefordert[25]. Zur Standardisierung von Schnittstellen, als Grundlage dieser Entwicklung, ist ein sensibler Diskurs zwischen Anwendern und Herstellern notwendig. Die Bunderegierung hat dies erkannt und ein entsprechendes Projekt (OR.NET) mit großen finanziellen Mitteln unterstützt[26]. Die notwendige Standardisierung von Schnittstellen zur Kommunikation verschiedener medizintechnischer Geräte muss gleichzeitig Raum für neue Innovationen offen lassen. Die Herausforderung liegt in der Erarbeitung eines standardisierten, aber keinesfalls starren Systems, da zukünftige Innovationen nicht limitiert werden dürfen.

Prüfsysteme, Wartung
Die Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit und stetige Weiterentwicklung technischer Systeme führt gleichzeitig zur Erhöhung der Komplexität medizintechnischer Geräte. Die Technisierung der Medizin verlangt verlässliche Prüfungen und Prüfsysteme der Validität medizinischer Geräte. Störfälle müssen sicher erkannt und umgehend behoben werden können (Risikoanalyse). Hiervon hängt die Sicherheit der Patienten ab. Der Chirurg kann diese Aufgabe nicht mehr alleine übernehmen und ist abhängig von „Nicht-Medizinern" (Ingenieure, Informatiker). Der Anspruch an Wartung-, Problem- und Risikomanagement medizintechnischer Geräte werden in Zukunft weiter zunehmen und technischer Support muss „rund um die Uhr" abrufbar sein.

Mensch-Maschine-Interaktion
In der computerassistierten Chirurgie spielen drei wesentliche Faktoren für den erfolgreichen Einsatz eine Rolle: die technische Leistungsfähigkeit, die Auswirkungen des Systems auf den Patienten und die Interaktion mit dem Chirurgen (Mensch-Maschine-Schnittstelle). In der bisherigen Literatur wurden vor allem die technischen Systemeigenschaften der Geräte und die Verbesserung der Patientenbehandlung untersucht. Die Mensch-Maschine-Interaktion wurde bislang wenig untersucht. Die einfache, korrekte, sichere und effiziente Bedienung ist für die Akzeptanz von medizintechnischer Neuentwicklungen von essentieller Bedeutung. Schwierige Bedienkonzepte sowie lange Einarbeitungszeiten in die Systemanwendung verhindern den praktischen Einsatz[18]. Hier ist eine enge

interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den klinischen Anwendern und den Entwicklern (Ingenieure, Naturwissenschaftler, Informatiker) gefragt. Zur Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit sind die Integration medizinischer bzw. technischer Lehrinhalte in die Curricula der akademischen Ausbildungsgänge, die Schaffung interdisziplinärer Wissens- und Vernetzungsangebote, die Einführung wissenschaftlicher Anreizsysteme, die Schaffung geeigneter Forschungsrahmenbedingungen sowie die Entwicklung von maßgeschneiderten Förderangeboten für medizintechnisch-klinische Forschung notwendig[19]. Weiterhin muss der persönlichen und standardisierten Schulung der Anwender (Ärzte, OP-Pflege- und Assistenzpersonal) für komplexe medizintechnische Geräte, als Grundvoraussetzung für den effizienten und sicheren Einsatz, Folge geleistet werden (strukturierte praktische Schulungen).

Datenschutz
Neben der technischen Problemstellung und Infrastruktur müssen weitere Fragen durch die Politik und Gesellschaft beantwortet werden. Der Datenschutz und die Selbstbestimmung des Individuums stehen hier teilweise dem Interesse der Gesundheit gegenüber und erschweren dem Kliniker, als auch dem Wissenschaftler den Zugriff auf Gesundheitsdaten. Hier sind praktische Lösungen zu finden um den Missbrauch persönlicher Daten zu verhindern und gleichzeitig die Arbeit des medizinischen Personals nicht zu behindern.

Finanzierung
Schließlich ist die *Finanzierung* des Gesundheitswesen und medizinischer Entwicklungen zu diskutieren. Die Akquisition von Fördergeldern für Grundlagenforschung und medizintechnische Ideen ist für den klinisch tätigen Chirurgen aufgrund der Arbeitsverdichtung zunehmend erschwert. Es werden zunehmend „Produkte" gefördert, welche raschen wirtschaftlichen Erfolg versprechen. Andererseits liegt die größte Hürde zur Einführung neuer Technologien im Nachweis der Wirtschaftlichkeit. Dem wissenschaftlichen Mediziner obliegt die Pflicht sinnvolle von weniger sinnvollen Anwendungen zu unterscheiden und den Patientennutzen von Marketingaspekten zu trennen[4]. Die zunehmende Überprüfung von medizintechnischen Innovationen unter Studienbedingungen wird noch stärker in den Vordergrund rücken.

Die aufgezeigten medizintechnischen Entwicklungen erscheinen aus jetziger Sicht nicht kostenneutral realisierbar. Die hohen Ausgaben für das Gesundheitswesen am Anteil des Bruttoinlandproduktes werden mit der Einführung neuer Diagnose- und Therapieverfahren in der industrialisierten Welt weiter steigen. Derzeitige Prognosen sehen die medizintechnische Weiterentwicklung über eine zunehmende Mehrklassenmedizin finanziert. Politik und Gesellschaft sind zur ethischen Diskussion über die Finanzierbarkeit der Medizin angehalten um die Humanität der Gesellschaft auch in Zukunft sicher zu stellen[22].

Wissenschaftliche Nachweisbarkeit
Die geforderte Überprüfung medizintechnischer Innovationen stellt die wissenschaftliche Medizin vor eine große Herausforderung. Der iterative und rasche *medizintechnische Fortschritt* bringt augenscheinliche Fortschritte für Patient und Operateur, ist aber unter den Prämissen der evidenz-basierten Medizin und deren Methodik mit randomisierten Studien kaum in Maß und Zahl zu erfassen. Die Innovationszyklen der Medizintechnik liegen heute bei ungefähr sechs Monaten. Durch den zunehmenden Einsatz der Informationstechnologie zeigen die Systeme ein hohes Maß an Flexibilität, welches die Innovationszyklen noch weiter reduziert[10]. Große wissenschaftliche Vergleichbarkeitsstudien zeigen sich diesem Zeitrahmen nicht gewachsen. Die Akteure sind gefordert neue Wege der Validierung, Verifikation und Evaluation zur wissenschaftlichen Bewertung medizintechnischer Geräte zu erarbeiten.

Fazit

Die zunehmende Anwendung moderner Informationstechnologie zeigt ein vielversprechendes Innovationspotential in der chirurgischen Patientenversorgung. Die enge Verknüpfung von Chirurgie und Medizintechnik wird weiter ausgebaut werden. Große Ziele der nächsten Dekade sind die individualisierte Patientenversorgung, die patientenspezifische Planung des operativen Eingriffes, die Weiterentwicklung der bildgestützten Navigation und Therapie, die flächendeckende Etablierung des digitalen Operationssaals, die Verbesserung der intraoperativen Qualitätskontrolle, die Fortführung der roboter-assistierten Chirurgie und weitere Themenfelder in Ausbildung, Regeneration, Implantate- und Gewebetechnik. Die wissenschaftliche Entwicklung sollte immer die Optimierung der Therapie in Qualität, Sicherheit und Effizienz im Fokus haben. Ingenieure, Informatiker, Betriebswirte, medizinisches Personal sowie die Politik und Gesellschaft stehen vor einer großen Verantwortung und werden den weiteren Weg gestalten.

---

1 Jiang L, Yang K, Guan Q, Cao N, Chen Y, Zhao P, Chen Y, Yao L (2013) Laparoscopy-assisted gastrectomy versus open gastrectomy for resectable gastric cancer: an update meta-analysis based on randomized controlled trials. Surgical endoscopy 27(7):2466–2480

2 Spanjersberg WR, van Sambeeck, J D P, Bremers A, Rosman C, van Laarhoven, C J H M (2015) Systematic review and meta-analysis for laparoscopic versus open colon surgery with or without an ERAS programme. Surgical endoscopy 29(12):3443–3453

3 Schwenk W, Haase O, Neudecker J, Muller JM (2005) Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. The Cochrane database of systematic reviews(3):CD003145.pub2

4 Kleemann M, Bajbouj M (2011) Viszeralmedizin 2015 – Ansichten der „nächsten Generation". Endo heute 2011(24):1–5

5 Lemke HU, Berliner L (2008) Modellgestützte Therapie, patientenspezifisches Modell und modellbasierte Evidenz. In: Wolfgang Niederlag, Heinz U. Lemke, Jürgen Meixensberger et al. (eds) Modellgestütze Therapie, Dresden, Health Academy 13: pp13–24

6 Lemke HU (2008) Entwicklung von Qualität und Kosten moderner Diagnose und Therapietechnologien – Zeithorizont 2025. In: Wolfgang Niederlag, Heinz U. Lemke, Eckhard Nagel et al. (eds) Gesundheitswesen 2025, Dresden, Health Academy 12: pp27–41

7 Glebova NO, Selvarajah S, Orion KC, Black JH3, Malas MB, Perler BA, Abularrage CJ (2015) Fenestrated endovascular repair of abdominal aortic aneurysms is associated with increased morbidity but comparable mortality with infrarenal endovascular aneurysm repair. Journal of vascular surgery 61(3): 604–610

8 Horn M, Nolde J, Goltz JP, Barkhausen J, Schade W, Waltermann C, Modersitzki J, Olesch J, Papenberg N, Keck T, Kleemann M (2015) An Experimental Set-Up for Navigated-Contrast-Agent and Radiation Sparing Endovascular Aortic Repair (Nav-CARS EVAR) (Ein Prototyp fur die navigierte Implantation von Aortenstentprothesen zur Reduzierung der Kontrastmittel- und Strahlenbelastung: Das Nav-CARS-EVAR-Konzept (Navigated-Contrast-Agent and Radiation Sparing Endovascular Aortic Repair)). Zentralblatt fur Chirurgie 140(5): 493–499

9 Nitschke P, Bork U, Plodeck V, Podlesek D, Sobottka SB, Schackert G, Weitz J, Kirsch M (2016) Importance of preoperative and intraoperative imaging for operative strategies (Bedeutung der pra- und intraoperativen Bildgebung fur die operative Strategie). Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operativen Medizen 87(3): 179–188

10 Hornegger J, Höller K, Hempel S (2011) Viszeralmedizin 2025 – Veränderungen durch die Informationswissenschaften. Endo heute 24(01): 20–24

11 Websky MW von, Vitz M, Raptis DA, Rosenthal R, Clavien PA, Hahnloser D (2012) Basic laparoscopic training using the Simbionix LAP Mentor: setting the standards in the novice group. Journal of surgical education 69(4): 459–467

12 See KWM, Chui KH, Chan WH, Wong KC, Chan YC (2016) Evidence for Endovascular Simulation Training: A Systematic Review. European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery 51(3): 441–451

13 Philippe R Koninchx, Assia S L Adamyan, Anastasia Ussia, Jacques Donnez, Arnaud Wattiez (2012) The digital operatin room and the surgeon. Gynecological Surgery(10): 57–62

14 Spiotta AM, Kellogg RT, Vargas J, Chaudry MI, Turk AS, Turner RD (2015) Diagnostic angiography skill acquisition with a secondary curve catheter: phase 2 of a curriculum-based endovascular simulation program. Journal of neurointerventional surgery 7(10): 777–780

15 Feussner H, Wilhelm D (2016) Minimally invasive surgery and robotic surgery: surgery 4.0? (Minimalinvasive Chirurgie und „robotic surgery": Chirurgie 4.0?). Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operativen Medizen 87(3): 189–194

16 Ellebrecht DB, Gebhard MPE, Horn M, Keck T, Kleemann M (2016) Laparoscopic Confocal Laser Microscopy Without Fluorescent Injection: A Pilot Ex Vivo Study in Colon Cancer. Surgical innovation 23(4): 341–346

17 Haferkamp A, Buse S, Reiter MA, Hohenfellner M (2011) Robotische Chirurgie in der Urologie. In: Schlag PM, Eulenstein S, Lange T (eds) Computerassestierte Chirurgie. Elsevier, München: pp 563–575

18 Korb W, Jannin P (2011) Bewertung der Mensch-Maschine-Interaktion. In: Schlag PM, Eulenstein S, Lange T (eds) Computerassestierte Chirurgie. Elsevier, München, pp323–331

19 Feußner H, Schlötelburg C (2014) VDE-POSITIONSPAPIER – Medizintechnik in der chirurgischen Intervention. Wie lässt sich die interdisziplinäre Forschungszusammenarbeit zwischen Ärzten und Ingenieuren verbessern?

20 Stummer W, Pichlmeier U, Meinel T, Wiestler OD, Zanella F, Reulen H (2006) Fluorescence-guided surgery with 5-aminolevulinic acid for resection of malignant glioma: a randomised controlled multicentre phase III trial. The Lancet. Oncology 7(5): 392–401

21 Boni L, David G, Dionigi G, Rausei S, Cassinotti E, Fingerhut A (2016) Indocyanine green-enhanced fluorescence to assess bowel perfusion during laparoscopic colorectal resection. Surgical endoscopy 30(7): 2736–2742

22 Thanner M, Nagel E (2008) Gesundheitswesen 2025 – Eine gesundheitswissenschaftliche Perspektive. In: Wolfgang Niederlag, Heinz U. Lemke, Eckhard Nagel et al. (eds) Gesundheitswesen 2025. Health Academy 12, Dresden: pp58–69

23 O'Neill M, Moran PS, Teljeur C, O'Sullivan OE, O'Reilly BA, Hewitt M, Flattery M, Ryan M (2013) Robot-assisted hysterectomy compared to open and laparoscopic approaches: systematic review and meta-analysis. Archives of gynecology and obstetrics 287(5): 907–918

24 Kim CW, Kim CH, Baik SH (2014) Outcomes of robotic-assisted colorectal surgery compared with laparoscopic and open surgery: a systematic review. Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract 18(4): 816–830

25 Burgert O (2008) Anforderungen der modellgestützten Therapie an die Informations- und Kommunikationstechnologien. In: Wolfgang Niederlag, Heinz U. Lemke, Jürgen Meixensberger et al. (eds) Modellgestütze Therapie. Health Academy 13, Dresden, pp55–65

26 Birkle M, Benzko J, Shevchenko N (2012) Das Projekt OR.NET – Sichere dynamische Vernetzung in OP und Klinik. Deutsche Zeitschrift für klinische Forschung, Innovation und Praxis(11/12): 41–45

Daniel Nasseh

Visualisierung und Analyse im Kontext onkologischer Daten*

* *Autoren:*
Daniel Nasseh[1,2], Diana Schweizer[2], Ulrich Mansmann[1]
(1) IBE, Ludwig-Maximilians-Universität München
(2) Comprehensive Cancer Center – LMU, Klinikum der Universität München

Das CCC (Comprehensive Cancer Center) Netzwerk besteht aktuell aus 13 onkologischen Spitzenzentren, deren Hauptaufgabe darin besteht, die einzelnen onkologischen Fachrichtungen institutionalisiert zusammenzuführen, sowie die gemeinsame medizinische Versorgung und Forschung zu verbessern (www.ccc-netzwerk.de).

Eines dieser Spitzenzentren ist das CCC-München (www.ccc-muenchen.de), organisatorisch untergliedert in das CCC-LMU (Ludwigs-Maximilians-Universität), mit Standort am Klinikum der Universität München bzw. das RHCCC (Roman Herzog CCC), mit Standort am Klinikum rechts der Isar. Beide CCCs lassen sich jeweils als ein Verbund verschiedener Organzentren der jeweiligen Standorte beschreiben.

Während der Patientenversorgung fallen eine Vielzahl patientenbezogener Daten an, die aus verschiedenen Quellen und Systemen stammen. Zu nennen wären beispielsweise Befunde aus Pathologie und Radiologie, Arztbriefe oder auch Laborberichte.

Über alle Zentren hinweg werden diese Daten jedoch standortspezifisch, zentral in einer gemeinschaftlichen Tumordokumentationssoftware (CREDOS) elektronisch und strukturiert gespeichert (Verweis zum Hersteller: www.uniklinik-ulm.de).

Zum Stand Anfang 2016 befinden sich in der Datenbank auf Seite des CCC-LMU aktuell Informationen zu ca. 10.000 Patienten, mit einem Umfang von aktuell 65 Tabellen und mehreren hundert Datenfeldern. Jedes Datenfeld wiederum kann teilweise hunderte von Ausprägungen besitzen (zum Beispiel die Kodierung der Diagnosen oder Maßnahmen).

Hauptaufgabe der Tumordokumentation ist die alljährliche Zertifizierung nach Onkozert (www.onkozert.de), bei der es gilt, Kennzahlen als Beleg dafür zu generieren (zum Beispiel Anzahl aller Primärfälle), dass das Zentrum die Auflagen eines Spitzenzentrums (nach den Kriterien der Deutschen Krebshilfe) erfüllt.

Die zentrale Erfassung der Daten ist aufwendig und ihre Zweitnutzung (Secondary Use) wäre, wie auch andere Projekte bereits demonstriert haben, erstrebenswert[1]. Da die Datenbank viele wichtige onkologische Parameter enthält würde es sich also anbieten sie zur Generierung und Analyse wissenschaftlicher Hypothesen, zur Analyse von Qualitätsindikatoren oder auch zur Prozessoptimierung zu verwenden (um nur ein paar Anwendungsfelder zu nennen).

Problematisch dabei ist die Komplexität der Datenbank. Klassische statistische Tools wie SPSS, SAS oder R können zwar auch eingesetzt werden um klar definierte Datenaggregationen, Visualisierungen und Übersichten aufzubereiten, das schnelle, oft iterative, durchforsten hochkomplexer Daten, ohne zunächst klarer Fragestellung, stellt sich jedoch eher als mühsam dar. Für den Umgang mit großen Daten wären also insbesondere flexible Systeme anzustreben, die einerseits klar definierte Fragestellungen beantworten können, andererseits und insbesondere jedoch auch erlauben in Echtzeit, reaktiv, ausgehend von der höchsten Komplexitätsstufe, beispielsweise über das wiederholte einschränken der Datenkohorte, in die Daten einzudringen.

Zudem wäre es wichtig, Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, die auch ohne informatische, oder statistische Fachkenntnisse nutzbar und verständlich sind. Insbesondere wäre anzustreben, dass sich der Facharzt bzw. Onkologe (der das notwendige Fachwissen besitzt um beispielsweise Auffälligkeiten zu erkennen) selber und direkt mit solch einer Lösung auseinander setzen kann, denn die Kommunikation und Vermittlung von Inhalten zwischen IT / Statistik und Arzt kann zu Missverständnissen und somit Blockaden führen.

Am CCCM wurde deswegen beschlossen die Auswertung über ein fortgeschrittenes Dataanalysis-Tool der Firma Qlik in Form einer umfangreichen Dataanalysis-Plattform umzusetzen (www.qlik.com).

Bei der Software, die zum Aufbau verwendet wird, handelt es sich um Qlik-View, sehr gut geeignet zur Echtzeitanalyse und Datenvisualisierung und im renommierten Gartner Quadrant, der sich mit der Bewertung von Softwarelösungen beschäftigt, hoch eingruppiert (www.gartner.com).

Das wissenschaftliche Feld, das sich mit der angestrebten Art der Aufarbeitung von großen Datenmengen beschäftigt und in deren Domäne die Software einzuordnen wäre, trägt den Namen Business Intelligence.

Der Einsatz von BI Lösungen in der Medizin ist zwar nicht neu, so werden Daten an Krankenhäusern über ETL (Extract-Load-Transfer) Prozesse oftmals in Datawarehouse-Lösungen zusammengeführt[3, 4], der Grad an Aufbereitung ist jedoch oft rudimentär, sodass eine Verringerung der Komplexität kaum erreicht werden kann. Die Präsentationsebene solcher

DWH beschränkt sich hier oft auf einfache Suchmasken und einige wenige Filter[5, 6].

Bei der Architektur der Datawarehouse-Lösungen findet man in vielen Projekten zwei Ebenen. Eine Integrationsebene und eine Analyseebene. Die Integrationsebene, oft realisiert über ein OLTP-System, dient als Datenlager und führt die Daten aus verschiedenen Quellen zusammen[7]. In gegebenem Projekt könnte man CREDOS als Umsetzung solch einer Integrationsebene/Persistenzebene interpretieren, welches als verknüpftes, relationales Datenmodell in QV überführt wird.

Die Analyseebene wird klassischer Weise über ein sogenanntes OLAP-System umgesetzt, welches Daten gezielt aufbereitet und auch in Echtzeit nutzbar macht[8]. Informatisch verbirgt sich hinter einem OLAP-System ein sogenannter OLAP-Würfel, der insbesondere der schnellen Datenauswertung dient, dessen Erstellung jedoch aufwendig und komplex sein kann. Das Datenbankmodell ist hierbei multidimensional.

Qlik-View hingegen überführt die komplette (im Regelfall) relationale Datenbank in den Arbeitsspeicher (In-Memory-Datenbank) und ermöglicht hierdurch Echtzeitanalysen ohne vorhergehende Datenaufbereitung, wie sie zum Beispiel für die Erstellung eines OLAP-Würfels notwendig wäre. Auch andere fortgeschrittene Systeme wie SAP-HANA setzen deswegen nun vermehrt auf In-Memory-Datenbanken anstelle von OLAP-Systemen.[9]

Unabhängig von den benutzten Systemen müssen die Daten natürlich informatisch aufbereitet werden und Module müssen erstellt werden, mit denen man in der Lage ist, beispielsweise Datenkohorten, schnell einzuschränken.

Reine Tabellenansichten und Suchmasken sind dabei problematisch, da die Komplexität der Datenbank groß ist und Tabellenansichten kaum zur Verringerung der Komplexität beitragen.

Der Versuch des CCCM ist es deswegen, innovative und einfach benutzbare Module zu kreieren, die insbesondere auf visuelle, fast schon spielerische Art und Weise versuchen, dem Nutzer einen schnellen Einstieg in die Benutzung zu erlauben. Das Schlagwort „Usability" hat hierbei also größte Priorität. Inspiration hierbei stammt auch aus modernen Smart-Phone-Anwendungen die oftmals durch einfache und intuitive Benutzung überzeugen sowie erfolgreichen Pilotanwendungen am eigenen Standort.[10, 11]

Beispielhaft soll eines dieser Module vorgestellt werden. Bei gegebenem Modul handelt es sich um eine dynamische Erkrankungskarte (siehe Abbildung 1).

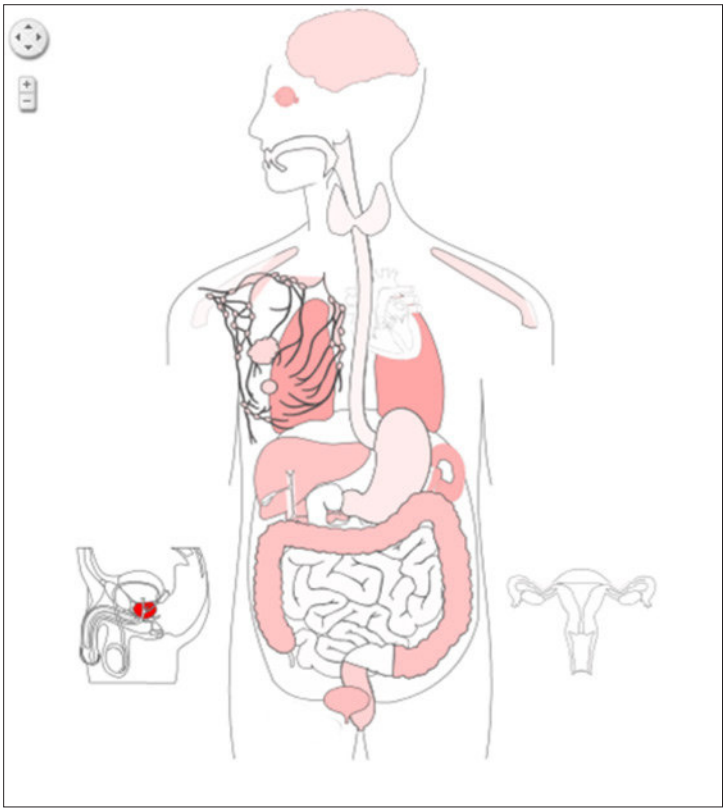


Abbildung 1: Darstellung der relativen Häufigkeit des tumorbedingten Organbefalles auf Basis der CREDOS Daten. Es handelt sich hierbei um eine noch in Überarbeitung befindliche Version für Demonstrationszwecke.

Die Farbsättigung der Organe entspricht dabei der relativen Häufigkeit des Organbefalles. So wird schnell ersichtlich, dass beispielsweise die Prostata (mit kräftigem rot hinterlegt) am Standort sehr häufig behandelt wird, wohingegen sich der Ösophagus / Speiseröhre (mit einem hellen rot hinterlegt) eher als ein weniger behandeltes Organ darstellt.

Bei der gegebenen Abbildung handelt es sich nun nicht um eine statische Grafik sondern um ein dynamisches Modul. Einzelne Organe lassen sich per Mausklick und, dank In Memory Technologie, in Echtzeit selektieren. Die Auswahl resultiert in einer differenzierteren Ansicht des Organes, wie nachfolgend gezeigt am Beispiel des Magens (siehe Abbildung 2).

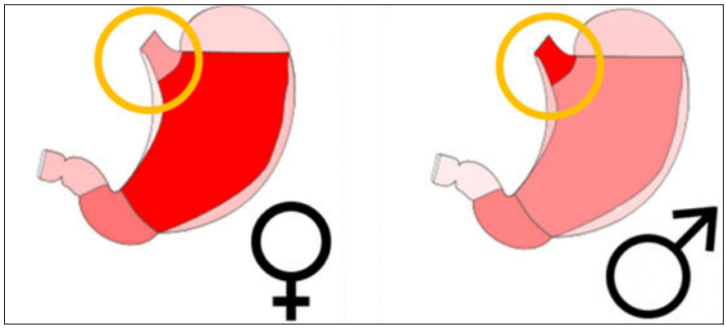


Abbildung 2: Darstellung der relativen Häufigkeit von Tumorerkrankungen am Magen auf Basis der CREDOS Daten. Die zugrunde liegende Datenkohorte wurde hierbei durch vernetzte Tabellen jeweils auf Patienten mit männlichem, bzw. weiblichem Geschlecht eingeschränkt. Die Kardia des Magens, deren Befall in den beiden unterschiedlichen Datenkohorten einen stark unterschiedlichen relativen Befall aufweist wurde mit einem orangenfarbigen Kreis markiert.]

Eine Besonderheit von Qlik-View dabei ist, dass alle Tabellen und Objekte bzw. Grafiken miteinander verknüpft sind. Das heißt, über einfache Mauseingaben, in einer der integrierten Tabellen, lassen sich Filter setzen, wie beispielsweise die Einschränkung der Datenkohorte auf das Patientengeschlecht. In Echtzeit färbt sich das Organ nun entsprechend ein.

Wie man anhand vorhergehender Abbildung erkennt, ist die relative Erkrankungsrate der Kardia (Magenöffnung) bei Männern, zumindest auf Basis des Datenbestandes, höher als bei den in der Datenkohorte eingeschlossenen Frauen. Auch ohne Vorwissen können so top-down mit den Daten in kürzester Zeit wissenschaftliche Indizien aufgedeckt werden.

Jedoch dürfen die Ergebnisse, die hier beispielhaft vermittelt wurden, nicht als wissenschaftlich fundierte Tatsachen fehlinterpretiert werden. Zum einen spielt die Datengrundlage eine große Rolle, (zum Beispiel Sample Size, Beschaffenheit der Datenkohorte) zum anderen handelt es sich um Daten aus der Versorgung, bei denen eine perfekte und abgesicherte Datenqualität nicht garantiert werden kann (zum Beispiel Genauigkeit der Kodierung der Diagnose). Grundsätzlich muss man sich auch im Klaren darüber sein, dass Störfaktoren berücksichtigt werden müssen (Confounding)[12]. Bzgl. vorhergehendem Beispiel ist es zwar bekannt, dass es geschlechterspezifische Unterschiede bei der Häufigkeit von Erkrankungen am Magen gibt (Männer erkranken öfter als Frauen)[13], zum differenzierten Vergleich fällt es allerdings schwerer Literatur zu identifizieren. Möchte man nun also beginnen nach Ursachen zu forschen, wäre es also beginnend angebracht, den Fund auch beispielsweise erst auf Basis anderer umfangreicherer Daten (zum Beispiel denen aus epidemiologischen Krebsregistern) zu validieren.

Festhalten kann man jedoch, dass das Tool, so wie es im Moment konzipiert wurde, sicherlich zur Hypothesengenerierung bzw. zur Aufdeckung interessanten Wissens (Data Discovery)[10] genutzt werden kann. Jedoch sollten die interessanten Auffälligkeiten mit einer tiefgreifenden statistischen Analyse überprüft werden.

Aktuell befindet sich die Auswertungsplattform noch in Entwicklung, soll aber zum Ende des Jahres 2016 für den internen Gebrauch freigegeben werden. Wichtige Fragen, die noch Klärungsbedarf benötigen, sind insbesondere der Datenschutz und das Berechtigungskonzept.

Voraussichtlich wird ein zweckorientiertes Berechtigungssystem verwendet werden. Dies bedeutet, dass nur dann Daten freigegeben werden dürfen, wenn die daran gekoppelte Datenfreigabe klar einen Zweck erfüllt. Über die Freigabe wird ein gemeinschaftliches Gremium entscheiden. Um die Sache etwas zu erleichtern, würden alle Ärzte initial vollen Zugriff auf Daten bekommen, die Ihnen auf Grund ihres Behandlungsauftrages auch bereits in den Klinikumsinformationssystemen freigegeben wurden.

Bezüglich des Datenschutzes würden Ärzte zu jenen Patienten auch Klartextangaben zu identifizierenden Attributen lesen dürfen. Zweckbedingte Freigabe weiterer Patienten/Daten würde eine Pseudonymisierung erster Stufe voraussetzen.

Die exakte Umsetzung des Berechtigungssystemes ist jedoch noch in Planung und muss vom ansässigen Datenschützer geprüft werden.

Literatur:

1 Mosa AS, Yoo I, Apathy NC, Ko KJ, Parker JC. Secondary Use of Clinical Data to Enable Data-Driven Translational Science with Trustworthy Access Management. Mo Med. 2015 Nov-Dec;112(6):443-8.

2 Ross M. The Bottom-Up Misnomer – DecisionWorks Consulting. DecisionWorks Consulting. Online unter: http://completedwh.blogspot.de/2012/12/top-down-vs-bottom-up-in-data.html [Stand: 02.05.2016]

3 Majeed RW, Röhrig R. Automated realtime data import for the i2b2 clinical data warehouse: introducing the HL7 ETL cell. Stud Health Technol Inform. 2012;180:270-4.

4 Pecoraro F, Luzi D, Ricci FL. Designing ETL Tools to Feed a Data Warehouse Based on Electronic Healthcare Record Infrastructure.
Stud Health Technol Inform. 2015;210:929-33.

5 Meineke FA, Stäubert S, Löbe M, Winter A. A Comprehensive Clinical Research Database based on CDISC ODM and i2b2. Stud Health Technol Inform. 2014;205:1115-9.

6 Rubin DL, Desser TS. A Data Warehouse for Integrating Radiologic and Pathologic Data

7 Gabriel R, Pastwa A, Gluchowski P.: Data Warehouse & Data Mining.

8 Gluchowski P, Chamoni P. Entwicklungslinien und Architekturkonzepte des On-Line Analytical Processing. In: Analytische Informationssysteme: Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen. 4., vollständig überarbeitete Auflage, 2010, S. 200-202

9 Sevilla M. OLAP databases are being killed by In-Memory solutions.
Online unter: https://www.capgemini.com/blog/capping-it-off/2011/09/olap-databases-are-being-killed-by-in-memory-solutions [Stand: 29.04.2016]

10 Martin W. Data Discovery – BI im Zeitalter von Apps und Social Media. Online unter: http://drmartin.dbxl.de/Ausgabe-72 [Stand: 03.05.2016]

11 *Nasseh D, Müller M, Ahlborn B, Kortüm K, Kampik A, Mansmann U, Kreutzer T. SMEYEDAT (SMART-EYE-DATA): Zusammenführung und Nutzbarmachung ophtalmologischer Daten. GMDS Jahrestagung 2015, Sep 2015, Krefeld.*

12 *Greenland S, Robins JM. Identifiability, exchangeability, and epidemiological confounding. International journal of epidemiology, 15(3), 413-419.*

13 *Tiing LA, Kwong MF. Clinical epidemiology of gastric cancer. Singapore Med J. 2014 Dec; 55(12): 621–628.*

Björn Andersen

Innovation: Unterstützung des Chirurgen durch vernetzte Medizingeräte und Computer-assistierte Chirurgie*

* *Autoren:*
Björn Andersen, Martin Kasparick, Armin Janß, Max Rockstroh, Stefan Franke, Frank Golatowski, Klaus Radermacher, Thomas Neumuth, Josef Ingenerf

1. Motivation

Der medizinische und technische Fortschritt ermöglicht nicht nur immer aufwändigere chirurgische Verfahren, sondern führt auch zu immer komplexeren Medizingeräten zur Unterstützung der menschlichen Anwender. Die einzelnen Geräte sind meist hoch spezialisiert, effizient und auf den Anwendungsfall zugeschnitten. Um jedoch das volle Potential der Technologie auszuschöpfen, mangelt es an Vernetzung und Datenaustausch zwischen diesen Geräten. Erst die geräteübergreifende Verfügbarkeit von Messwerten und Parametern sowie die Steuerung der Geräte von einem zentralen Arbeitsplatz reduziert die Belastung des Personals, erhöht die Patientensicherheit und verbessert klinische Abläufe in Chirurgie und angrenzenden Disziplinen.

Eine solche Vernetzung existiert zum heutigen Stand nur in Umgebungen, die aus der Hand eines einzelnen Herstellers angeboten werden. In der klinischen Realität ist der Einkauf solch monolithischer Lösungen allerdings meist sehr kostspielig und unflexibel. Eine Lösung für die Vernetzung hat nur dann eine Chance auf breite Akzeptanz im Markt der Medizingeräte, wenn sie dem Klinikbetreiber weiterhin die Möglichkeit bietet, sich bei der Wahl eines Gerätes von Eignung und Preis-Leistungs-Verhältnis leiten zu lassen. Dies kann einzig durch die Entwicklung und Standardisierung offener Schnittstellen für den maschinellen Austausch von Informationen erfolgen.

Diese Publikation beschreibt in Abschnitt 2 eine dazu geeignete Vernetzungsarchitektur auf technischer Ebene. In Abschnitt 3 folgt eine Analyse der Auswirkungen der offenen Vernetzung auf die Zulassungsfähigkeit von Medizingeräte. Darin werden Lösungen für das Risikomanagement sowie für Prüf- und Zertifizierungsverfahren vorgestellt. Der Transfer der Ergebnisse der technischen Integration sowie der Zulassungsprozesse in die internationale Standardisierung wird in Abschnitt 4 betrachtet, während der Abschnitt 5den Nachweis der Umsetzbarkeit der Konzepte liefert.

2. Integrationskonzept für die Vernetzung von Medizingeräten

Die Interoperabilität zwischen Medizingeräten umfasst nach der Definition der Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) drei wesentliche Aspekte: die grundlegende, strukturelle und semantische Interoperabilität[1].

Zunächst ist die *grundlegende Interoperabilität* sicherzustellen: die Fähigkeit, Daten auszutauschen. Dazu wird ein Gerätekommunikationsprofil standardisiert, das es sowohl leistungsstarken Komponenten als auch ressourcenbeschränkten eingebetteten Systemen ermöglicht, einander im Netzwerk zu erkennen, sich miteinander zu verbinden und Informationen auszutauschen (siehe Abschnitt 2.1.

Weiterhin ist es nötig, *strukturelle Interoperabilität*, also die maschinelle Lesbarkeit von ausgetauschten Daten, herzustellen. Ein Datenmodell, das die Struktur der Daten eines Medizingerätes vorgibt, erlaubt es den kommunizierenden Komponenten, die Informationen auszulesen und den jeweiligen Funktionalitäten zuzuordnen (siehe Abschnitt 2.2).

Erst jedoch wenn die gelesenen Daten durch ein Gerät automatisch interpretiert werden können, der Messwert eines Blutdrucks beispielsweise auch als solcher erkannt wird, spricht man von *semantischer Interoperabilität*. Durch die Nutzung kontrollierter Vokabularien für die maschinelle Verarbeitung wird dafür gesorgt, dass die von einem Gerät im Netzwerk angebotenen Daten und Funktionen auch inhaltlich erfasst und sinnvoll genutzt werden können (siehe Abschnitt 2.3).

Im Folgenden wird auf die technische Realisierung eines interoperablen, vernetzten Systems von Medizingeräten eingegangen. Ausführlichere Beschreibungen sind in „Andersen, B. u. a, 2016, S. 244-247"[2] und „Andersen, B. u. a., 2016,"[3] zu finden.

2.1 Medical Devices Communication Profile for Web Services

Um eine grundlegende Interoperabilität zu ermöglichen muss die Art des Datenaustausches auf der Transportebene klar definiert sein. Hierfür wird auf dem bestehenden Standard *Devices Profile for Web Services (DPWS)* aufgesetzt, der das Paradigma der Service-orientierten Architektur (SOA) für eingebettete Systeme umsetzt. DPWS definiert sowohl den XML-basierten Datenaustausch als auch Mechanismen zum dynamischen Finden von Geräten. So werden Clients in die Lage versetzt, explizit und implizit nach Geräten zu suchen, die sich im Netzwerk befinden. Dies stellt eine wesentliche Anforderung an Systeme von dynamisch vernetzten Medizingeräten dar. Da DPWS nicht domänenspezifisch ist, müssen entsprechende Erweiterungen und Einschränkungen die Sicherheitsanforderungen und Funktionalitäten von vernetzten Medizingerä-

ten abbilden. Hierfür wurde das sogenannte *Medical Devices Communication Profile for Web Services (MDPWS)* entwickelt, das auf DPWS basiert. Die wesentlichen Erweiterungen sind hierbei die zweikanalige Übertragung von Messwerten und Steuersignalen sowie die Möglichkeit einen sogenannten *Safety Context* für die Sicherung der Datenübertragung einzubetten. Des Weiteren bietet es Möglichkeit zur Übertragung von kontinuierlichen Datenströmen, zum Beispiel für EKG-Kurven.

2.2 Domänen-Informations- und Service-Modell

Um die strukturelle Interoperabilität sicherzustellen, müssen die Strukturen der Daten beschrieben werden, die im Zuge der Medizingerätekommunikation ausgetauscht werden sollen. Hierfür wird ein Domänen-Informations- und Service-Modell (DIM) definiert. Dieses unterscheidet zwischen zwei Bereichen: der Beschreibung der Funktionalitäten eines Gerätes sowie dessen aktuellem Zustand. Beides wird getrennt voneinander in der *Medical Device Information Base (MDIB)* des Medizingeräts zur Verfügung gestellt.

2.2.1 Gerätebeschreibung

Die Gerätebeschreibung erfolgt hierbei in einer hierarchischen Baumstruktur. Auf der untersten Ebene stehen die sogenannten *Metriken*. Diese repräsentieren Messungen, Einstellungen, Zustände, Berechnungen etc. des Medizingerätes. Metriken werden logisch zu *Kanälen* gruppiert, die wiederum zu *virtuellen Medizingeräten* gehören. Der Wurzelknoten des Baums wird durch das *Medizingerätesystem* gebildet.

Beispielhaft illustriert Abbildung 1 einen solchen Baum für ein Pulsoximeter: Die Messwerte Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz sind darin zwei verschiedenen Kanälen zugeordnet. Hinzu kommt eine Datenstrom-Metrik, die das kontinuierliche Plethysmogramm-Signal repräsentiert und ebenfalls dem Kanal Puls zugeordnet ist. Die beiden oberen

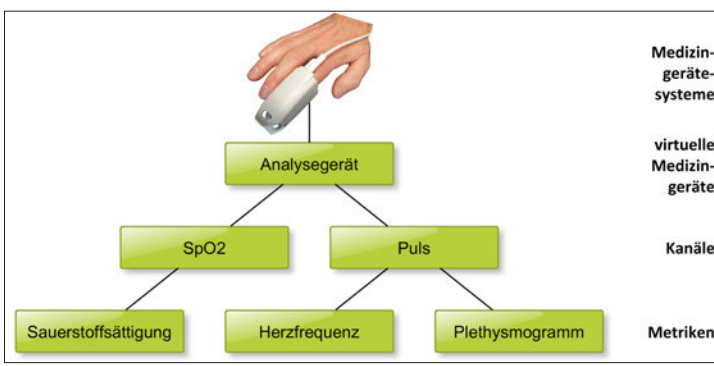


Abbildung 1: Beispiel einer Gerätebeschreibung für ein Pulsoximeter

Ebenen enthalten jeweils nur einen Knoten. Dies ist der geringen Komplexität des Beispielgerätes geschuldet. Es ist leicht vorstellbar, dass die Modellierung für komplexere Geräte wie Patientenmonitore, Hochfrequenzchirurgie-Schneidgeräte etc. deutlich umfangreicher ist.

Jeder Knoten des Beschreibungsbaums wird durch einen Code, der zu einem Kodiersystem gehört, semantisch beschrieben (siehe Abschnitt 2.3). So repräsentiert beispielsweise der Code *MDC_PULS_OXIM_SAT_O2 (19384)* aus dem Coding-System der IEEE 11073-10101 Nomenklatur die Sauerstoffsättigung. Die Beschreibung einer Metrik enthält zusätzlich eine Einheit, die ebenfalls über einen Code beschrieben wird. So wird etwa die Sauerstoffsättigung in Prozent angegeben, sodass der entsprechende Code *MDC_DIM_PERCENT (544)* genutzt wird. Hinzu kommen eine Vielzahl von weiteren beschreibenden Elementen, die es ermöglichen, alle Medizingeräte mit den im DIM gegebenen Mechanismen zu modellieren, zum Beispiel (technisch bedingte) Grenzwerte, Genauigkeit der Messungen, Ort der Messung etc.

Einen weiteren wichtigen Baustein für die Modellierung von Medizingeräten stellen Alarme dar. Diese werden als Alarmsysteme beschrieben, die sich aus Alarmbedingungen und Alarmsignalen zusammensetzen. Für das Beispiel des Pulsoximeters wären Alarmbedingungen vorstellbar, die Grenzwerte für die Metriken Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz überwachen. Liegt der Messwert außerhalb des eingestellten Bereichs, werden entsprechende Alarmsignale ausgelöst. Es kann definiert werden, ob das Signal visuell, auditiv oder haptisch erfolgen soll.

Ein Medizingerät kann außerdem verschiedene *Kontexte* implementieren. So kann der Ortskontext darüber Aufschluss geben, wo sich das Gerät gerade befindet; mithilfe der Ensemble-Kontexte können Gerätegruppen gebildet werden; der Patientenkontext kann Informationen über den Patienten enthalten, der behandelt wird. Diese Informationen können durch den Workflow-Kontext ergänzt werden, der wiederum Informationen zum Untersuchungs- oder Behandlungsauftrag enthalten kann. Damit stellen die Kontexte auch ein wichtiges Bindeglied zwischen den Medizingeräten und der klinischen IT-Domäne dar.

Ebenfalls Teil der Gerätebeschreibung ist das *Service Control Object (SCO)*. Hier können Operationen für den Fernzugriff auf das Medizingerät definiert werden. Setzende Operationen, zum Beispiel auf Metriken, Grenzwerte von Alarmen, Kontexte etc. ermöglichen es, Änderungen am Gerätezustand herbeizuführen. Neben dem einfachen Setzen von Parametern können über die sogenannte Aktivierungsoperation aber auch andere, beliebig komplexe Funktionen des Medizingerätes ausgelöst werden.

2.2.2 Gerätezustand
Die Gerätebeschreibung ist im Betrieb eines Gerätes eher statisch, da sich die Fähigkeiten der meisten Medizingeräte zur Laufzeit nicht oder nur selten verändern, etwa wenn Funktionsgruppen zu- oder abgeschaltet werden. Für jedes Element der Gerätebeschreibung existiert daher ein entsprechendes Zustandselement. Dieser Zustand enthält den aktuellen Wert zu einem bestimmten Zeitpunkt. Im Gegensatz zur Gerätebeschreibung ist er zur Laufzeit sehr kompakt aber mitunter sehr dynamisch. Die Referenz auf Typ, Einheit etc. in der bekannten Beschreibung führt allerdings dazu, dass trotz geringer Datenmenge, die bei Zustandsänderung zu übertragen ist, dessen Semantik nicht verloren geht.

Für das Beispiel der Sauerstoffsättigungs-Metrik könnte der Metrikzustand einen aktuellen Wert von 99 enthalten. Der Zustand der zugehörigen Alarmbedingung gibt Aufschluss darüber, ob diese gerade ausgelöst ist. Für das Alarmsignal ist zusätzlich die Information enthalten, ob das Signal bereits von einem Akteur bestätigt wurde oder ob das Signal aktiv war, aber die Aktivierung inzwischen zurückgezogen wurde, weil die entsprechende Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

2.2.3 Service-Modell
Das Service-Modell definiert die Möglichkeiten, mit dem Medizingerät zu interagieren. Über den *GetService* können die Gerätebeschreibung, der Gerätezustand oder auch Teilmengen wie die Beschreibung oder der Zustand einzelner Metriken abgerufen werden. Dies erfolgt nach dem Anfrage/Antwort-Prinzip. Beim *EventReportService* wird nach dem Abonnement-Prinzip vorgegangen: Ein Netzwerkteilnehmer kann also Nachrichten abonnieren und wird dann periodisch benachrichtigt; oder episodisch immer dann, wenn sich ein Wert ändert. Alarme sind ebenfalls über diesen Service zugänglich. Weitere Services für den lesenden Zugriff stehen für die Kontexte und für die Datenstrom-Metriken zur Verfügung.

Der *SetService* ermöglicht es, Parameter auf dem entfernten Medizingerät zu verändern. So können Setz- oder Aktivierungsoperationen ausgeführt werden. Dies erfolgt in dem Rahmen, der vom *SCO* für den Fernzugriff definiert wurde.

2.3 Kontrolliertes Vokabular

Aufbauend auf diesen technischen Ebenen der Interoperabilität ist ferner die maschinelle Interpretierbarkeit der ausgetauschten Informationen sicherzustellen. Dazu werden Kodiersysteme verwendet, mit deren wohldefinierten Codes die Bedeutung eines jeden Datenelements eindeutig beschrieben ist.

Die Verwendung von Architektur und Protokoll zum Datenaustausch ist stets von der Mächtigkeit der Kodiersysteme limitiert. Es ist daher unverzichtbar, diese kontrollierten Vokabularien stets zu erweitern und zu überprüfen, um jeweils den aktuellen Stand der Technik damit abbilden zu können. Um Modularität und Wiederverwendbarkeit von Spezifikationen sicherzustellen, empfiehlt sich eine Trennung der Definition von Datenstrukturen und Kodiersystemen. So ist es in der beschriebenen Architektur vorgesehen, dass ein Element des DIM die folgenden Merkmale nutzt, um seine semantische Beschreibung zu referenzieren:

- einen *Code Identifier* mit wohldefinierter Bedeutung,
- einen *Coding System Identifier*, um eindeutig auf das referenzierte Kodiersystem zu verweisen,
- sowie die *Coding System Version*, um mit verschiedenen Versionen eines Vokabulars umgehen zu können.

Um auch die Domäne der Chirurgie mit einer Nomenklatur abbilden zu können, werden bestehende Kodiersysteme um die entsprechenden Terme und Konzepte erweitert. Neben den Begriffen für chirurgische Geräte umfasst dies vor allem die für die Geräteinteraktion und -fernsteuerung nötigen Terme. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in „Franke, S. and Neumuth, T., 2015, S. 1733-1763"[4].

2.3.1 Gerätespezialisierungen
Während durch die oben genannten Maßnahmen alle Ebenen der Interoperabilität im klassischen Sinne abgedeckt werden, verbleibt das Problem, dass unterschiedliche Hersteller mit den gleichen Bausteinen aus Datenmodell und Nomenklatur zu verschiedenen Modellierungen ähnlicher Geräte kommen. Durch formale Beschreibungen von Gerätetypen, sogenannten *Gerätespezialisierungen*, werden daher Referenzmodelle definiert.

Diese geben bestimmte Metriken als verpflichtend für einen Gerätetyp vor und legen die spezielle Struktur der Gerätebeschreibung fest. Die Konformanz zu diesen kann aufgrund der eindeutigen formalen Definition maschinell überprüft werden, ebenso das konforme Kommunikationsverhalten des Geräts zur Laufzeit. Dabei ermöglicht die *additive Modellierung* die Erfüllung mehrerer Profile, ohne die Repräsentation von herstellerspezifischen Alleinstellungsmerkmalen einzuschränken[5].

2.4 Aus SOA wird SOMDA

Die Medizingerätevernetzung folgt dem Grundprinzip der Service-orientierten Architektur (SOA). Durch die beschriebenen Erweiterungen des DPWS, die Verwendung des Domänen-Informations- und Service-Modells in Kombination mit kontrolliertem Vokabular und durch die Zusammenführung dieser Aspekte wird aus der domänenübergreifenden SOA

die medizingerätespezifische *Service-Oriented Medical Device Architecture (SOMDA)*. Hinzu kommen dabei weitere Aspekte wie Zeitsynchronisation und *Quality-of-Service* (QoS) Betrachtungen.

3. Zulassungsfähigkeit

Neben der technischen Realisierung einer Vernetzung von Medizingeräten auf Basis des offenen Kommunikationsprotokolls ist insbesondere die Frage der Zulassungsfähigkeit für eine zukünftige Markteinführung von großer Bedeutung.

Komplettlösungen proprietärer integrierter Operationssysteme, die von einem Anbieter mit der CE-Kennzeichnung versehen werden, unterliegen einem von diesem Anbieter zu verantwortenden Risikomanagement- und Usability-Engineering-Prozess. Der Betreiber kauft somit bisher ein hinsichtlich technischer Sicherheit und Mensch-Maschine-Interaktion abgestimmtes OP-System.

Die offene Vernetzung von Geräten verschiedener Hersteller mit deren Hardware- und Softwarekomponenten stellt eine neue Situation dar und wirft u. a. juristische Fragen der Zulassungsfähigkeit auf Hersteller- und Betreiberseite auf. Hierbei müssen schwerpunktmäßig der Usability-Engineering Prozess nach DIN EN ISO 60601-1-6 und das Risikomanagement nach DIN EN ISO 14971 (technisch sowie Mensch-zentriert) überdacht und neu konzipiert werden. Es müssen speziell angepasste Verfahren und Werkzeuge zur Unterstützung des Zulassungsprozesses für Hersteller als auch des Betriebsprozesses für Betreiber bereitgestellt werden. Die Verantwortlichkeiten zwischen Betreiber und Hersteller müssen dabei im Rahmen einer modularen Gerätevernetzung klar getrennt sein und Betreiber dürfen durch das Vernetzen von Geräten verschiedener Hersteller nicht selbst zum Hersteller werden und somit in eine mögliche Haftung gelangen. Eine flexible und bedarfsgerechte Kombinationsmöglichkeit mit unbekannten Geräten muss weiterhin bereits bei der Zulassung der Einzelkomponenten durch den Hersteller abgedeckt werden können.

Die offene Vernetzung hat je nach Zweckbestimmung eines Medizingerätes im Nutzungskontext und je nach Kritikalität der integrierten Funktionalität Auswirkungen auf die Risikobeherrschung als Teil des Risikomanagements und der dazugehörigen Dokumentation. Insbesondere das Steuern und Anzeigen von Gerätefunktionen und Funktionsparametern durch Ein- und Ausgabekomponenten fremder Geräte anderer Hersteller ist zulassungstechnisch detailliert zu betrachten und zu bewerten. Das Anbieten neuer Funktionalitäten, die erst durch eine Vernetzung möglich werden, bringt im Rahmen des Zulassungsprozesses unter Umständen die Erfüllung zusätzlicher Anforderungen im Entwicklungsprozess durch eine Einstufung in eine höhere Risikoklasse mit sich. Speziell das

Steuern anderer Geräte wird mit Blick auf das Medizinproduktegesetz und die gültigen Risiko-Klassifizierungsregeln für Software als Anwendungsbeeinflussung angesehen (Anhang 9, Regel 2.3, Richtlinie 93/42 EWG): „Software, die ein Produkt steuert oder dessen Anwendung beeinflusst…" wird in die Risikoklasse des gesteuerten Gerätes eingeordnet.

Um beispielsweise den Herstellern die aus medizinischer Sicht sinnvolle Steuerung eines Ultraschallschneidegerätes über ein OP-Mikroskop ermöglichen zu können, ohne dass das komplette OP-Mikroskop entsprechend einer höheren Risikoklasse (IIb oder III) entwickelt werden muss, wird eine modulare Zertifizierung einzelner Komponenten empfohlen. Diese Vorgehensweise wurde mit benannten Stellen erarbeitet und für praktikabel erklärt. Nur der spezielle Steuerungsteil der Software (des OP-Mikroskopes) muss dann den Anforderungen der Risikoklasse des zu steuernden Medizinproduktes (Ultraschalldissektor) genügen. Es gibt bereits Ansätze einer modularen Softwareentwicklung innerhalb der ISO 62304 und der IEC 82304.

Auch ein Eingabegerät, welches zum OP-Mikroskop gehört, wie z. B. der Fußschalter (als auslösendes Element) muss ebenfalls entsprechend einer höheren Risikoklasse entwickelt werden. Hier entstehen neue Anforderungen bzgl. der technischen Sicherheit aber auch hinsichtlich der Mensch-Maschine-Interaktion.

Um nun eine modulare Vernetzung ermöglichen zu können, müssen Informationen zu Gerätefunktionen für andere Hersteller offen gelegt werden. Diese Informationen sind in einem erweiterten Geräteprofil zusammengefasst und sind teilweise automatisiert abprüfbar. Das erweiterte Geräteprofil umfasst folgende Informationen:

Erweiterte Zweckbestimmung um Vernetzung und integrierte Funktionalitäten: Welche Funktionalität stellt dieses Gerät, diese Komponente oder dieser Service zur Verfügung? Soll diese gesteuert oder nur angezeigt werden? Welche Dienste werden angeboten? Welche Dienste werden genutzt? Wie kommuniziert das Gerät/der Service mit Benutzern und Geräten? Wie ist der Nutzungskontext für ein definiertes Anwendungsszenario?

- Technische Spezifikationen: Protokoll, Datenmodellversion, Gerätebeschreibung, Beschreibung der Funktionen über Typ, Terminologie, Einheit, Variablentyp, Wertebereich, Verfügbarkeit, Schrittweite, Kategorie, Art der Informationsübertragung
- User Interface Profile: Eigenschaften der Ein- und Ausgabegeräte sowie Interaktionselemente (Größe, Position) des Graphical User Interface (GUI) und deren Abhängigkeiten, Kritikalitäten der einzelnen Funktionen, Gruppierungs- und Positionierungsinformationen zu den einzelnen GUI-Interaktionselementen etc., Anwendungsszenario-spe-

zifisch definierte Umgebungsbedingungen bzw. zu berücksichtigende externe leistungsbegrenzende Faktoren
- Gegenmaßnahmen für Vernetzungsrisiken: Welche Risiken eines Gerätes beeinflussen ein anderes Gerät/einen anderen Service in einem speziellen Nutzungskontext des Anwendungsszenarios? Welche Risiken entstehen aus der Vernetzung (Anforderungen an den Vernetzungspartner)? Welche Gegenmaßnahmen wurden vom Hersteller gegen die Vernetzungsrisiken ausgewählt? Wie können die Gegenmaßnahmen (zum Beispiel Zeitstempel, Zweikanaligkeit) dem Vernetzungspartner mitgeteilt werden?
- Netzwerkanforderungen: Welche Risiken entstehen am/durch das Netzwerk (Anforderungen an Betreiber)? QoS-Anforderungen (Latenzzeit, Jitter, Paketverlustrate, Datenübertragungsrate)

Im Rahmen des Zulassungsprozesses eines offen vernetzungsfähigen Medizingeräts muss die Einhaltung der definierten offenen Protokolle überprüft werden können. Das zugehörige Testverfahren gliedert sich in drei Stufen, deren erfolgreiche Absolvierung durch den Hersteller den Konformitätsnachweis unterstützt.

- Auf der ersten Stufe wird die grundlegende Konformität des Medizingerätes mit den beschriebenen Verfahren und Technologien überprüft. Die Konformität des Geräts bezieht sich ausschließlich auf die Fähigkeit sich im Sinne des oben beschriebenen Protokolls korrekt zu verhalten. Diese Prüfung wird von einem unabhängigen Prüfinstitut durchgeführt.
- Die zweite Stufe beschreibt eine Interoperabilitätsprüfung zwischen Geräten verschiedener Hersteller, die sich auf die internen Abläufe und Funktionalitäten eines Geräts bezieht.
- Als dritter Aspekt des Zulassungsnachweises wird die Gebrauchstauglichkeit des Medizingeräts im Rahmen interaktionszentrierter Usability-Tests mit einer repräsentativen Nutzergruppe validiert.

Ein zentraler Aspekt der Konformitätsbewertung ist hierbei das Risikomanagement, welches im Rahmen der Geräteintegration mit Hilfe der erweiterten Geräteprofile insbesondere Risiken aus der Vernetzung berücksichtigt. „Das Unbekannte" ist somit kalkulierbar.

Im Rahmen der offenen und modularen Vernetzung müssen zulassungsfähige und ökonomisch sinnvolle Standards definiert und abgetestet werden können. Die erweiterten Geräteprofile stellen einen Teil eben dieser Standards dar.

4. Standardisierung

Die in den vorigen Abschnitten beschriebenen Konzepte und Protokolle wurden zum großen Teil bereits in Standard- und Normenentwürfe überführt und von den jeweils zuständigen Normungsorganisationen zur Be-

ratung bzw. zur Abstimmung angenommen. Es werden dadurch die Lücken der wenigen veröffentlichten Standards in diesem Bereich geschlossen. So wird die Normenfamilie IEEE 11073 „Medizinische Informatik — Kommunikation patientennaher medizinischer Geräte", die eine Reihe von Standards für die medizinische Gerätekommunikation bereitstellt, zunächst um drei Teile ergänzt:

- Das in Abschnitt 2.1 beschriebene Kommunikationsprofil MDPWS wird unter der Projektbezeichnung IEEE P11073-20702 von der IEEE Standards Association abgestimmt.
- Das Datenmodell (Abschnitt 2.2) wird in der zuständigen IEEE 11073 Point-of-Care Devices Working Group beraten und trägt die Bezeichnung IEEE 11073-10207.
- Die Definition des Austauschprotokolls wird unter der Bezeichnung IEEE 11073-20701 formuliert und spezifiziert die Zuordnung von abstrakten Datenelementen und Services des DIM zu konkreten Umsetzungen in MDPWS. Es fasst somit die beiden unabhängigen Modulstandards zu einer Architektur ein.

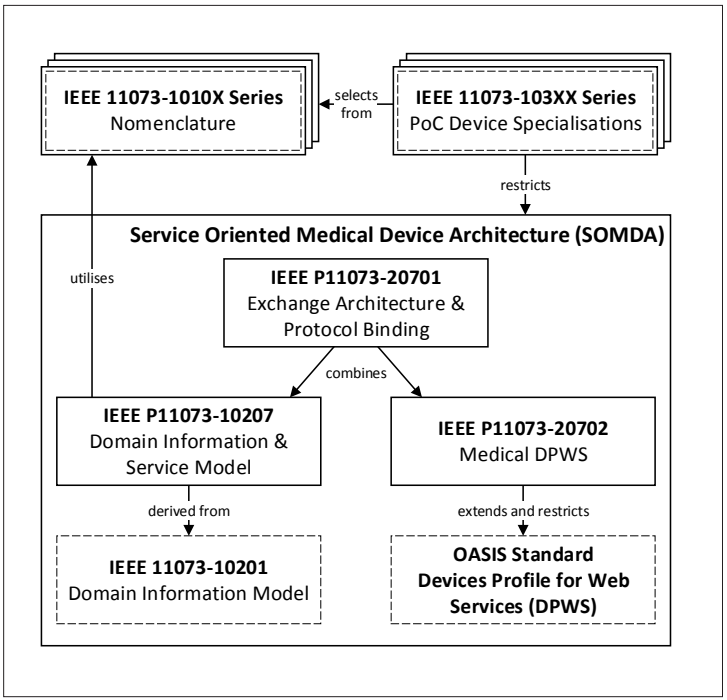


Abbildung 2: Überblick der betrachteten Standards und ihrer Zusammenhänge. Unterbrochene Linien rahmen existierende Standards ein, durchgezogene Linien kennzeichnen neue Standards, in Kombination zeigen sie die Erweiterung bestehender Standards an. Abbildung aus: „Kasparick, M. u. a., 2015, S. 1721-1724 "[6].

Diese Vorhaben verweisen normativ auf eine SOMDA unter Verwendung der ebenfalls in IEEE 11073 definierten Nomenklatur. Die Ausdehnung dieses Vokabulars, insbesondere auf chirurgische Terme und Begriffe für die sichere Gerätesteuerung, geschieht im Rahmen der IEEE P11073-10101b Nomenklatur-Erweiterung. Ferner sollen Gerätespezialisierungen als Teile der IEEE 11073-103XX Reihe eingebracht werden, um verbindliche Referenzmodelle für verschiedene Gerätetypen festzulegen.

Die genannten und in Abbildung 2 dargestellten Normungsvorhaben werden innerhalb der Normenfamilie IEEE 11073 entwickelt und auf Grundlage eines Abkommens zwischen ISO und IEEE als *„FDIS fast-track adoption"* im ISO /TC 215 abgestimmt. Nach positivem Ergebnis sind diese als internationale, europäische und als Deutsche Norm anwendbar. Auf dieser Normenfamilie basierend fügen sich weitere *IEC Device Requirements* ein.

5. Umsetzung und Evaluation

Die praktische Tauglichkeit der entwickelten Konzepte, Architekturen und Standards wurde in real implementierten Demonstratoren unter Beweis gestellt. Basierend auf einer disziplinübergreifenden Analyse klinischer Anforderungen und Anwendungsfälle wurde ein breites Spektrum technischer Lösungen realisiert. Die herstellerübergreifende, praktische Umsetzung interoperabler Systeme ist eine belastbare Realitätsüberprüfung der neuartigen SOMDA. Zahlreiche Partner aus Wissenschaft und Industrie stellten Referenzimplementierungen in den Bereichen Interoperabilität von Medizingeräten, Echtzeit-Kommunikation und Integration in die klinische IT-Landschaft. Die Demonstrationsszenarien zeigen nicht nur Möglichkeiten einer dynamischen Vernetzung im Operationssaal, sondern bilden auch ein realitätsnahes Testfeld für neue Entwicklungen in der Medizintechnik.

Der bisher weltweit größte Showcase für herstellerübergreifende, offene Gerätevernetzung in der Medizintechnik wurde 2016 auf der conhIT in Berlin präsentiert (Abbildung 3). Die Prototypen von 32 Firmen und For-

Abbildung 3: Impression vom Showcase zur herstellerübergreifenden, offenen Gerätevernetzung auf der conhIT 2016.

schungseinrichtungen kommunizierten und interagierten in einem gemeinsamen Aufbau, der Szenarien aus Orthopädie, Laparoskopie, Kopf-Hals-Chirurgie und Anästhesie verband. Dabei wurden dynamische OP-Setups, Informations- und Alarmkonzepte, sowie zentrale Gerätesteuerung und Echtzeit-Kommunikation ebenso adressiert wie die Interoperabilität der Klinik-IT mit der Medizintechnik.

Standardisierte Interoperabilität im Operationssaal ist eine Schlüsseltechnologie, die neuartige Anwendungen und Therapieverfahren ermöglicht. Der Verlauf eines chirurgischen Eingriffs wird von zahlreichen externen Faktoren beeinflusst, die oft nur schwer quantifizierbar sind. Der Operationssaal ist dabei eine der komplexesten Arbeitsumgebungen eines Krankenhauses, dennoch wurden bisher kaum technisch unterstützte Prozessmanagement-Werkzeuge eingebunden.

Assistenzsysteme im OP können ausschließlich mit Rücksicht auf die besonderen Rahmenbedingungen hinsichtlich Patientensicherheit, Sterilität, Zertifizierung von Medizingeräten und die Anforderungen interdisziplinärer Teams umgesetzt werden. Aktuelle Forschungsbereiche, insbesondere zu intelligentem Systemverhalten sowie kontext-sensitiver Adaption von Medizintechnik, sollen in offen vernetzten Operationssälen den chirurgischen Arbeitsablauf unterstützen und so zu effektiver, effizienter und sicherer Therapie für den Patienten beitragen.

In der prototypischen Implementierung einer neuartigen, chirurgischen Workflowmanagement-Technologie wird der Arbeitskontext für intelli-

Abbildung 4: Demonstrator-OP für Workflow-gestützte Assistenzfunktionalitäten im offen vernetzten Operationssaal am ICCAS Leipzig. ©Fotograph Swen Reichold, Medizinische Fakultät Universität Leipzig

gente Assistenzfunktionen modelliert. Auf Basis von Regelwerken, die medizinprodukt- und anwendungsspezifisch formal definiert werden können, werden autonome Adaptation und intelligentes Systemverhalten realisiert. In einem exemplarischen Aufbau im Demonstrator-OP (Abbildung 4) des Innovationszentrums Computer-Assistierte Chirurgie der Universität Leipzig (ICCAS) werden die Konzepte und Assistenzfunktionalitäten unter realitätsnahen Bedingungen konzeptioniert, entwickelt und evaluiert[7, 8, 9].

6. Fazit

Zwar werden Operationen und patientennahe Medizingeräte zunehmend komplexer, aber es wurden bisher kaum Daten zwischen ihnen ausgetauscht und genutzt. Durch die Definition von offenen Schnittstellen und Standards für Architektur und Protokoll eines Medizingeräte-Netzwerks kann dieses Problem überwunden werden. Die so geschaffene Umgebung für vernetzte Medizingeräte integriert heterogene Geräte und Daten und ermöglicht so herstellerübergreifende Interoperabilität.

Diese trägt zur Verbesserung der Versorgungsqualität bei, vereinfacht klinische Abläufe, reduziert die Kosten der Leistungserbringung und ermöglicht weitere innovative Funktionalität, zum Beispiel in der Computer-assistierten Chirurgie.

Der weiteren Förderung dieses Ziels hat sich auch der OR.NET e. V. verschrieben. Der Verein steht interessierten Herstellern von Medizingeräten und integrierten Operationssälen, Dienstleistungs- und Software-Unternehmen, Forschungsinstitutionen, Normungsorganisationen, Betreibern und Anwendern vernetzter Medizingeräte sowie anderen interessierten Parteien offen, um die Nachhaltigkeit von bereits erzielten Ergebnissen zu sichern und neue Entwicklungen voran zu treiben.

Literatur

1 *HIMSS Dictionary of Healthcare Information Technology Terms, Acronyms and Organizations,Third Edition*. Healthcare Information and Management Systems Society. Healthcare Information and Management Systems Society, 2013.

2 B. Andersen, M. Kasparick, F. Golatowski, and J. Ingenerf. Extending the IEEE 11073-1010X Nomenclature for the Modelling of Surgical Devices. In 2016 *IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI)*, pages 244{247, Feb 2016.

3 Björn Andersen, Martin Kasparick, Simon Baumhof, Frank Golatowski, and Josef Ingenerf. De_nition and Validation of Surgical Device Specialisations for a Service-Oriented Medical Device Architecture. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2016 38th Annual International Conference of the IEEE*, 2016.

4 S. Franke and T. Neumuth. Rule-based medical device adaptation for the digital operating room. In *Proc. of 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, pages 1733{1736, Milano, 2015. IEEE.

5 Stefan Franke, Juergen Meixensberger, and Thomas Neumuth. Multi-perspective workow modeling for online surgical situation models. *Journal of biomedical informatics*, 54:158{166, 2015.

6 M. Kasparick, S. Schlichting, F. Golatowski, and D. Timmermann. Medical DPWS: New IEEE 11073 standard for safe and interoperable medical device communication. *In Standards for Communications and Networking (CSCN), 2015 IEEE Conference on*, pages 212{217, 2015.

7 M. Kasparick, S. Schlichting, F. Golatowski, and D. Timmermann. New IEEE 11073 standards for interoperable, networked point-of-care Medical Devices. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2015 37th Annual International Conference of the IEEE*, pages 1721{1724, Aug 2015.

8 Max Rockstroh, Stefan Franke, and Thomas Neumuth. A workow-driven surgical information source management. In *Int J Comput Assist Radiol Surg*, volume 8 (1), pages 189{191, Heidelberg, August 2013. Springer. 13

Schreyögg

Guth

Weidenfeld

Stalujanis

Kipker

Kuhn

Arbeitskreis 3

Herausforderungen für Staat und Wirtschaft –
Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft: zwischen Exploration und Grenzfindung

Leitung

Professor Dr. **Jonas Schreyögg**
Dr. **Clemens Guth**
Dr. **Ursula Weidenfeld**

Referenten

Christin Schröder, B. Sc.
Identifikation von Clustern in routinemäßig erfassten mikrobiologischen Labordaten

Esther Stalujanis, M. Sc.
Identifikation von Clustern in routinemäßig erfassten mikrobiologischen Labordaten

Dr. **Dennis-Kenji Kipker**
Der Gesundheitssektor als Kritische Infrastruktur. – Datenschutz und Datensicherheit im Zeitalter digitaler Vernetzung

Anna Kristina Kuhn, LL. M.
Grenzen der Digitalisierung der Medizin de lege lata und de lege ferenda

Christin Schröder

Identifikation von Clustern in routinemäßig erfassten mikrobiologischen Labordaten*

* *Autoren:*
Christin Schröder, Luis Alberto Peña Diaz, Brar Piening, Georg Pilarski, Michael Behnke

Ein Ausbruch ist definiert als ein gehäuftes Auftreten von nosokomialen Infektionserregern zwischen denen ein epidemiologischer Zusammenhang besteht. Das frühzeitige Entdecken von Ausbrüchen ist Voraussetzung, um zeitnah Interventionen durchzuführen und so den Ausbruch zu beenden. Nicht bei jeder Häufung von Erregern (Cluster) handelt es sich um einen Ausbruch. Als Ausbruch zählt ein Cluster, das als klinisch/epidemiologisch relevant bewertet wurde.

Bisher werden die vorliegenden mikrobiologischen Daten des Krankenhauses manuell auf Ausbrüche hin untersucht. Das bedeutet, dass das Hygienefachpersonal selbst die Daten durchschaut, um Häufungen auf Stationen zu entdecken bzw. sich auf Meldungen aus der Klinik verlässt. Dies ist mit großem Aufwand verbunden und es sind keine Aussagen über die Sensitivität, dass alle Ausbrüche auch gefunden werden, möglich. Besonders schwierig ist die Entdeckung von Clustern bei häufigen Erregern mit geringem Gefährdungspotential und bei stationsübergreifenden Ausbrüchen. Bei stationsübergreifenden Ausbrüchen ist das (frühzeitige) Detektieren von Ausbrüchen besonders schwierig, da es dabei oft innerhalb einer Station zu keiner Häufung kommt. Wird jedoch die Gesamtheit der betreffenden Stationen (denkbar z.B. Stationen, die einen regen Patientenaustausch haben) betrachtet, tritt ein Erreger gehäuft auf.

Da die gesamten Labordaten elektronisch vorliegen, sollen diese genutzt werden, um die Daten automatisch auszuwerten. Dadurch soll zum einen die Arbeitslast der Mitarbeiter reduziert werden, zum anderen die Sensitivität erhöht werden.

Bei bisher entwickelten Projekten zu diesem Thema wurde nur eine Methode umgesetzt und auch die Anwendung ist eine andere. Entweder richtet sie sich an einen Zusammenschluss von Krankenhäusern, z.B. verschiedene Krankenhäuser, die von einem Labor betreut werden oder nicht direkt an das Stationspersonal. [1-3]

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Tool zu entwickeln, dass die mikrobiologische Datenbank des Krankenhauses auf Cluster hin untersucht und den Nut-

zern eine Warnung sendet, wenn ein Cluster gefunden wird. Dabei soll der Anwender den Erreger, die Station und den Zeitraum selbst wählen können. Ob es sich um einen tatsächlichen Ausbruch oder nur um eine zufällige Häufung handelt, muss der Nutzer entscheiden.

Um die Datenbank auf Cluster zu untersuchen, wurden verschiedene Methoden implementiert, deren Ergebnisse in einer ersten Analyse verglichen werden. Außerdem wurde das entwickelte Tool mit ausgewählten Ärzten getestet.

Methode

Es wurde die mikrobiologische Datenbank eines Universitätsklinikums ausgewertet. Hierbei wurden die Häufigkeiten von verschiedenen Infektionserregern im zeitlichen Verlauf untersucht. Es ist von jeder Probe der Entnahmeort, die Station auf der der Patient liegt und das Entnahmedatum bekannt. Diese stammen aus dem Zeitraum von 01.01.2012 bis 30.06.2016. Dabei wurden unterschiedliche Erreger und verschiedenen Stationen (bzw. Stationszusammenschlüsse) betrachtet.

Drei verschiedene Algorithmen (Prognoseintervalle, Methode der kumulierten Summen, Farrington-Algorithmus) wurden umgesetzt, um Cluster zu detektieren.

Beim Prognoseintervall werden historische Daten (mind. der zehn vorhergehenden Wochen) genutzt, um den Mittelwert zu schätzen. Anschließend wird das Prognoseintervall für den Mittelwert berechnet. Je nach Häufigkeit der Erreger wurde entweder ein Prognoseintervall mit Normalverteilung, Poissonverteilung oder ein score-prediction-Intervall geschätzt.

Bei der Methode der kumulierten Summen wird ein Mittelwert aus historischen Daten geschätzt. Anschließend wird ein bestimmter Wert S berechnet, sobald dieser einen Schwellenwert überschreitet, wird ein Alarm ausgelöst. Auch hier wurden für verschiedene Erregerhäufigkeiten verschiedene Methoden umgesetzt. [4]

Beim Farrington-Algorithmus wird ein log-lineares Modell adjustiert für Überdispension, Saison und Trends. Das Modell ist für Ausbrüche adjustiert. Es wird ein erwarteter Wert für die aktuelle Woche berechnet, basierend auf historischen Daten. Es werden Daten von mindestens einem Jahr benötigt um die Saisonalität betrachten zu können. [5]

Jeder Algorithmus wurde für jeden Datensatz angewendet. Die Algorithmen wurden an drei verschiedenen bekannten Ausbrüchen validiert.

Zusätzlich zu der Auswertung mittels der Algorithmen wurde das Programm einigen ausgewählten Ärzten zur Verfügung gestellt. Diese wurden nach ihren Erfahrungen befragt.

Ergebnisse

Ergebnisse der Algorithmen

Die Validierung der Algorithmen erfolgte anhand dreier bekannter historischer Ausbrüche. Dabei zeigte sich, dass alle drei Ausbrüche entdeckt wurden. In einem der drei Fälle wurde der historische Ausbruch durch den Algorithmus eher entdeckt, als mit der herkömmlichen Methode. In den anderen beiden Fällen wurde der Ausbruch zur gleichen Zeit wie vom Stationspersonal entdeckt.

Um eine möglichst hohe Sensitivität und Spezifität zu erhalten, wurden die Algorithmen mit verschiedenen Intervalllängen (Proben pro Tag/sieben Tagen/30 Tagen) und verschieden langen historischen Daten (drei Jahre/ ein Jahr/ drei Monate) berechnet. Dabei zeigte sich, dass eine Intervalllänge von sieben Tagen und Daten von mindestens einem Jahr die genausten Ergebnisse brachten.

Erfahrungen

Grundsätzlich arbeitet das Programm so, dass der Nutzer festlegt, für welche Erreger er über Abweichungen zum Normwert benachrichtigt werden möchte und im Programm seine Mail-Adresse hinterlegt. Wird eine Abweichung gefunden, wird der Nutzer per E-Mail benachrichtigt (Abb. 1). Aus dieser E-Mail geht hervor, um welchen Erreger es sich handelt, wer betroffen ist sowie der zeitliche Verlauf der Häufigkeiten des Erregers.

Damit der Nutzer nicht jedes Mal komplett alle Eingaben erneut eingeben muss, kann er sich Vorlagen, sogenannte Regeln, speichern. Dort können die Nutzer selbst festlegen, für welchen Erreger, welche Intervalllänge und wo nach Clustern gesucht werden soll. Außerdem müssen sie noch festlegen, wie lang die betrachteten historischen Daten sein sollen. Eine Regel könnte z. B. so aussehen: Betrachtet werden sollen die wöchentlich kumulierte Anzahlen von MRSA-Ergebnissen auf den Stationen A und B. Zur Berechnung des endemischen Grundniveaus sollen Daten von einemzurückliegenden Jahr genommen werden.

Insgesamt bewerteten die befragten Testpersonen das Programm positiv und gaben an, dass sie es für hilfreich halten.

Es zeigte sich allerdings, dass das Programm im laufenden Betrieb Ausbrüche teils später als das Personal erkannte. Dies steht im Gegensatz zu

den Ergebnissen zu den historischen Ausbrüchen, wo das Programm teilweise eher die Ausbrüche erkannte.

Der Bedienung des Programms wurde teilweise als sperrig und zu kompliziert empfunden, da die Regeln selbst erstellt werden müssen.

Als positiv wurde angesehen, dass die Nutzer sich durch das Programm schnell einen Überblick über die Patienten mit einem bestimmten Erreger erhalten.

Diskussion

Ziel war es ein Tool zu entwickeln, dass die vorgestellten Methoden auf die Daten der mikrobiologischen Datenbank des Krankenhauses anwendet und den Nutzern eine Warnung sendet, wenn ein Cluster gefunden wird.

Mittels der Algorithmen konnten die historischen Ausbrüche gefunden werden, sodass die Methoden grundsätzlich geeignet sind. Bei der Analyse der Erfahrungen zeigte sich jedoch, dass das System noch verbessert werden muss, um die Mitarbeiter sinnvoll beim Detektieren von neuen Ausbrüchen zu unterstützen.

Einer der wichtigsten Kritikpunkte war, dass die Ausbrüche zu spät erkannt wurden. Bei einer genaueren Analyse der Verläufe der Ausbrüche zeigte sich, dass dies teilweise auf Benutzungsfehler zurückzuführen ist. Um diese Nutzerfehler zu minimieren, gibt es verschiedene Ansätze. Zum einen soll die Bedienoberfläche übersichtlicher gestaltet werden, zum anderen soll sowohl die Auswahl der Algorithmen, als auch die Regelerstellung in Zukunft automatisch erfolgen.

Um die Algorithmen automatisch auszuwählen, wurden verschiedene Tests durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass einige Algorithmen besonders geeignet sind, um Abweichungen zu entdecken.

Die Regelerstellung soll ebenfalls automatisiert werden. Zum einen um Fehler durch Nutzer zu minimieren, zum anderen um den Arbeitsaufwand der Regelerstellung zu sparen. Zusätzlich hat dies den Vorteil, dass sich aus Gründen der Zeitersparnis nicht nur auf einige (problematische) Erreger konzentriert wird.

Damit geeignete Regeln erstellt werden, müssen noch Erregergruppen und Stationsgruppen hinterlegt werden. Da nicht alle Kombinationen von Stationen sinnvoll sind, muss einmal eine Liste mit Stationen erstellt, die besonders engen Kontakt haben – sei es räumlich oder durch häufigen Austausch von Patienten. Auf diese Zusammenschlüsse von Statio-

nen kann dann durch die automatische Regelerstellung zugegriffen werden.

Die Häufigkeit der E-Mails fanden die Nutzer zwar nicht störend, dennoch soll das Tool selbstständig lernen, wann es sich um ein Cluster und wann um einen Ausbruch handelt. Dies ist wichtig, da sich die klinische Relevanz, z. B. auch nach dem endemischen Niveau eines Krankenhauses oder der Art des Erregers richtet. Die Vorbereitung für das Lernen findet bereits jetzt statt, indem die wichtigsten Informationen für auftretende Ausbrüche gespeichert werden. Aus diesen Informationen kann dann später ein Datensatz erstellt werden, aus dem maschinell gelernt werden kann, ob es sich um einen Ausbruch handelt oder nicht.

Fazit

Das Programm kann bereits jetzt benutzt werden, um Ausbrüche automatisch in den Daten zu entdecken. Damit dies zeitnah geschieht, ist es wichtig, dass der Labordatenbank die Befunde so schnell wie möglich zugefügt werden. Das Programm sollte hinsichtlich der Bedienbarkeit noch verbessert werden. Potential liegt noch in der Automatisierung, wodurch die Zeitersparnis erhöht und eventuell auch die Sensitivität noch gesteigert werden kann.

Referenzen

1. Dessau RB, Steenberg P. Computerized surveillance in clinical microbiology with time series analysis. Journal of clinical microbiology. 1993;31(4):857-60.

2. Faires MC, Pearl DL, Ciccotelli WA, Berke O, Reid-Smith RJ, Weese JS. The use of the temporal scan statistic to detect methicillin-resistant Staphylococcus aureus clusters in a community hospital. BMC infectious diseases. 2014;14:375.

3. Huang SS, Yokoe DS, Stelling J, Placzek H, Kulldorff M, Kleinman K, et al. Automated detection of infectious disease outbreaks in hospitals: a retrospective cohort study. PLoS medicine. 2010;7(2):e1000238.

4. Morton AP1, Whitby M, McLaws ML, Dobson A, McElwain S, Looke D, Stackelroth J, Sartor A. The application of statistical process control charts to the detection and monitoring of hospital-acquired infections. Journal of quality clinical practice. 2001;21(4):112-7.

5. Farrington CP, Andrews NJ, Beale AD, Catchpole MA. A Statistical Algorithm for the Early Detection of Outbreaks of Infectious Disease. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society). 1996;159(3):547-563.

Esther Stalujanis

Die Nutzung von Mobilfunkgeräten bei der Behandlung psychischer Störungen: Chancen, Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten der *Precision Health Care**

* *Autoren:*
Esther Stalujanis, Universität Basel, Fakultät für Psychologie, Klinische Psychologie und Psychiatrie, Schweiz
Marion Tegethoff, Universität Basel, Fakultät für Psychologie, Klinische Psychologie und Epidemiologie, Schweiz
Gunther Meinlschmidt, Ruhr-Universität Bochum, Medizinische Fakultät, Deutschland

Die Verbreitung von Smartphones nimmt weltweit zu. Gemäß dem Ericsson Mobility Report von Juni 2015[1] werden im Jahr 2020 70 Prozent der Weltbevölkerung ein Smartphone benutzen. Vor allem im Mittleren Osten und in Afrika steigt der Absatz von Smartphone-Abonnementen, da es sich um Länder mit einer überwiegend jungen und wachsenden Bevölkerung und um Länder mit einem stetig wachsenden Bruttoinlandsprodukt handelt. Die Vorteile von Smartphone-basierten Interventionen sind, dass diese weitgehend zeitlich ungebunden angewendet werden können und eine breite Erreichbarkeit ihrer Nutzer ermöglichen. Die Nutzung von Smartphones ist örtlich ungebunden. Ihre Nutzer tragen sie üblicherweise in ihrem Alltag mit sich. Zudem können diverse in die Geräte eingebaute Sensoren genutzt werden, zum Beispiel Lokalisation des Nutzers per *Global Positioning System* (GPS), Aufzeichnung von Bewegungen des Nutzers, aber auch dessen Kommunikationsverhalten via Telefon, *Messaging*, etc. Neben den eingebauten Sensoren können auch externe Sensoren, so genannte *wearables* verwendet werden. Ein Beispiel hierfür ist die Messung des Stresshormons Kortisol per Smartphone.[2] Kortisol als Produkt der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrindenachse (HHNA) wird unter anderem bei akutem psychosozialen Stress ausgeschüttet. Dysregulationen der HHNA wurden mit verschiedenen psychischen und psychosomatischen Störungen wie Depression[3] in Verbindung gebracht. Zur Bestimmung des Kortisolspiegels per Smartphone benötigt es eine Speichelprobe, ein Smartphone, einen Teststreifen und einen Halter für den Streifen sowie eine Smartphone-Applikation (App), die das Ergebnis der Messung berechnet und anzeigt. Mithilfe dieses Sensors könnte es in Zukunft möglich sein, beispielsweise Kortisolspiegel von Patienten in Echtzeit zu messen und rückzumelden und daraus eine individualisierte Intervention zur Modifikation des Kortisolspiegels abzuleiten.

Abbildung 1: Smartphone-Benutzer (Quelle: Pexels.com/Adrianna Calvo, CC0 1.0)]

In der Nutzung von Mobilfunkgeräten in medizinischen und psychotherapeutischen Anwendungsbereichen liegen große Chancen:

- **Modifikation verhaltensbezogener Risikofaktoren**: Die *Global Burden of Disease, Injuries, and Risk Factor*-Studie aus dem Jahr 2013[4] untersuchte in 21 Weltregionen, wie sich 67 Risiken und Risikocluster auf Mortalität und verlorene Lebensjahre (*Disability Adjusted Life Years, DALYs*) auswirken. Dabei zeigte sich, dass sechs Risikocluster jeweils mind. fünf Prozent der *DALYs* erklären, wovon vier der sechs Faktoren (Ernährung, Bluthochdruck, Tabakrauch und ein hoher Body Mass Index (BMI)) direkt veränderbar sind durch Anpassungen im individuellen Verhalten. Solche Verhaltensänderungen können durch Smartphone-basierte Interventionen unterstützt werden.
- **Behandlung psychischer Störungen**: Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat im Jahr 2011 die so genannten „Grand Challenges in Global Mental Health"[5] definiert als Forschungsbereiche, die prioritär angegangen werden sollten, um die Behandlung und den Zugang zur psychotherapeutischen Versorgung zu verbessern. Eine dieser Herausforderungen beinhaltet die Entwicklung mobiler Technologien, um den Zugang zu evidenzbasierter Versorgung zu verbessern.
- **Überwinden der Innovationslücke durch die Integration so genannter „disruptiver Technologie"[6] in Diagnostik und Therapie psychischer Störungen**: Bei einer „disruptiven Technologie" handelt es sich um eine Innovation, die eine bestehende Technologie, ein bestehendes Produkt oder eine bestehende Dienstleistung möglicherweise vollständig verdrängt. Diese Innovationen entstehen meist in neuen Märkten und sind für etablierte Anbieter aufgrund ihres zunächst geringen Volumens oder Kundensegments uninteressant. Sie können jedoch im Zeitverlauf ein starkes Wachstum aufweisen. Ein Beispiel für Smartphone-basierte Innovationen, die *disruptive innovation* fördern, sind personalisierte Ernährungsempfehlungen auf Basis interindividueller Unterschiede im Blutzuckeranstieg nach

dem Konsum von Nahrungsmitteln, die in einer Studie von Zeevi und Kollegen[7] untersucht wurden. Ein erhöhter Glukosespiegel im Blut nach dem Essen stellt einen Risikofaktor für die Vorstufe von Diabetes und für Diabetes Typ II dar. In Schritt eins der Studie zeichneten die Autoren deshalb eine Woche lang die Anstiege in den Gukosespiegeln von 800 Versuchspersonen nach dem Konsum von über 46.898 standardisierten Mahlzeiten auf. Dabei zeigte sich eine hohe interindividuelle Variabilität im Anstieg des Glukosespiegels der einzelnen Versuchsteilnehmer bei identischen Mahlzeiten. Die Ergebnisse aus Schritt eins flossen mit weiteren Daten (Blutparametern, Ernährungsgewohnheiten, Körpermaßen, körperlicher Aktivität, Stuhlproben zur Bestimmung der Darmflora sowie Tagebuchdaten, die mittels Smartphone erhoben wurden), in ein sogenanntes Machine-Learning-Modell ein mit dem Ziel, daraus die individuellen Blutzuckeranstiege vorherzusagen, was mit einer hohen Zuverlässigkeit gelang. In einem weiteren Schritt wurde das Modell in einer unabhängigen Stichprobe von 100 Personen validiert, das heißt, es wurde geprüft, ob das zuvor aufgestellte statistische Modell auch die individuellen Blutzuckeranstiege der neu aufgenommenen Personen zuverlässig vorhersagen konnte, was bestätigt werden konnte. Anschließend wurden in einer verblindeten randomisierten kontrollierten Intervention aufgrund der vorhergesagten Daten aus dem Modell 26 Versuchspersonen mit individualisierten Ernährungsempfehlungen versorgt, die daraufhin geringere Blutzuckeranstiege nach dem Essen aufwiesen, verglichen mit der Standarddiät aus Schritt eins. Zudem zeigten sich positive Veränderungen in der Darmflora der Versuchspersonen. In einem zukünftigen Schritt könnte solch ein Modell auch für psychische Störungen, zum Beispiel Depressionen, entwickelt werden mit dem Ziel, noch individualisiertere Behandlungsempfehlungen aussprechen zu können.

- **Etablierung niederschwelliger und kostengünstiger Interventionen zur Reduktion von „Behandlungslücken“**, das heißt Lücken zwischen der Anzahl an Personen mit psychischer Störung und der Anzahl an Personen, die eine adäquate Behandlung für ihre psychische Störung erhalten. Als Teil einer größeren Studie, die zwei Biofeedback-Trainings mittels Echtzeit-funktioneller-Magnetresonanztomografie im Abstand von zwei Wochen beinhaltete, haben Meinlschmidt und Kollegen[8] untersucht, wie sich so genannte „Mikro-Interventionen“, das heißt verschiedene psychotherapeutische Übungsbausteine, die den Teilnehmern als kurze angeleitete Übungen während 13 Tagen auf ihrem Smartphone in Form von fünfminütigen Videos präsentiert wurden, auf die Stimmung von gesunden Teilnehmern auswirkte. Die Teilnehmer konnten dabei zwischen verschiedenen Übungen wählen: Es gab die Möglichkeit, sich während der Übungsphase positive Erinnerungen ins Gedächtnis zu rufen, seine Wahrnehmung auf in diesem Moment erlebte körperliche Empfindungen zu richten, mit der

Gesichtsmimik zu spielen, innerlich kurze Sätze oder Zahlenfolgen zu wiederholen oder eine selbst gewählte Strategie anzuwenden. Es konnte gezeigt werden, dass die Teilnehmer nach den Mikro-Interventionen ruhiger, wacher und besserer Stimmung waren.

Neben den oben genannten Chancen bringen Smartphone-basierte Interventionen auch Herausforderungen mit sich, zu denen im Folgenden

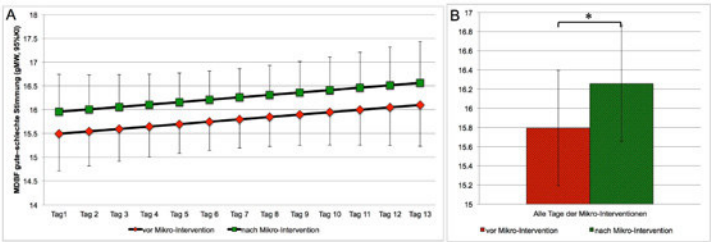


*Abbildung 2: Gute-schlechte Stimmung (geschätzte Mittelwerte, 95 Prozent Konfidenzintervall) vor bzw. nach Mikro-Intervention, nach Tag der Mikro-Interventionen (A) und über alle Tage der Mikro-Interventionen hinweg (B). *b = 0.464, 95 Prozent CI: 0.068–0.860, t(613.3) = 2.298, p = 0.022; Höhere Werte indizieren eine bessere Stimmung; gMW, geschätzte Mittelwerte; KI, Konfidenzintervall; MDBF, Multidimensionaler Befindlichkeitsfragebogen. (Quelle: modifiziert nach: Meinlschmidt G, Lee J-H, Stalujanis E, et al. Smartphone-based psychotherapeutic micro-interventions to improve mood in a real-world setting. Frontiers in Psychology 2016;7:1112).*

mögliche Lösungen skizziert werden sollen:

- **Missbrauch/unautorisierte Verwendung von persönlichen Daten**: Die britischen Samariter[9] veröffentlichten eine Twitter-App, die ihren Nutzern eine Warnnachricht schicken sollte, wenn Personen, denen die Nutzer über Twitter folgen, depressive oder suizidale Nachrichten abgaben. Nach einer Woche musste die App vom Markt genommen werden, weil Kritiker eine Petition veröffentlichten, in der kritisiert wurde, dass die App die Privatsphäre ihrer Nutzer verletzt, da solch sensible Informationen wie Angaben über deren emotionale und psychische Gesundheit gesammelt, weiterverarbeitet und geteilt würden. Zudem wurde kritisiert, dass das Teilen derartiger Information zu Mobbing im Internet führen könnte. Ein möglicher Lösungsansatz in diesem Bereich stellt ein Refokussieren von so genannten Big Data auf Small Data[10] dar, das heißt, die Nutzer sollen die Datenhoheit an ihren „digitalen Fingerabdrücken" erhalten, um selbst entscheiden zu können, welchen relevanten Drittparteien (zum Beispiel Hausarzt, Krankenkasse) sie Zugang zu ihren Daten gewähren möchten.
- **Einfluss von technologischen Mitteln auf die Wirksamkeit von psychotherapeutischen Interventionen**: In der Psychotherapieforschung wird diskutiert,[11] welcher Anteil der Wirksamkeit einer psychotherapeutischen Behandlung durch die Psychotherapiemethode an sich verursacht ist und inwiefern auch so genannte „Kontextfaktoren",

beispielweise die therapeutische Beziehung zwischen Psychotherapeut und Patient oder die Erwartungen von Patienten an die Wirksamkeit einer therapeutischen Maßnahme im Sinne eines „Plazeboeffekts", zu deren Erfolg beitragen. Eine Studie[12] konnte zeigen, dass bloßes *Self-Monitoring* per Smartphone zur Symptomreduktion beitrug. Davon ausgehend lässt sich vermuten, dass der Plazeboeffekt auch bei Smartphone-basierten Interventionen ein zugrunde liegender Wirkmechanismus darstellen könnte. Obwohl bedeutende medizinische Fachzeitschriften wie *The Lancet* der Frage nach den möglichen Wirkmechanismen von Smartphone-basierten Interventionen eine große Bedeutung beimessen,[13] sind uns bislang keine Studien bekannt, die den Plazeboeffekt im Rahmen von Smartphone-basierten Studien untersuchen. Deshalb untersuchen wir in einer eigenen Studie, ob sich auch bei Smartphone-basierten Interventionen ein Plazeboeffekt finden lässt und inwiefern sich ein solcher von „klassischen" Interventionen unterscheidet.

Die Nutzung von Mobilfunkgeräten zur Modifikation verhaltensbezogener Risikofaktoren und zur Behandlung psychischer Störungen soll im Rahmen der so genannten „*Precision Medicine*" dazu beitragen, Behandlungen zukünftig noch stärker zu individualisieren und auf den einzelnen Patienten maßzuschneidern. Wichtige Entscheidungsträger in Politik und Gesellschaft haben deren Potenzial hervorgehoben. In einer Rede im Weißen Haus von Januar 2015 definiert US-Präsident Barack Obama „*Precision Medicine*" als „die richtige Behandlung, zur richtigen Zeit, jedes Mal der richtigen Person zukommen zu lassen [eigene Übersetzung]".[14] Aufgrund der globalen Verbreitung von Mobilfunkgeräten und deren Potential, niederschwellige und kostengünstige Interventionen anzubieten, können Personen sowohl in Industrie- als auch in Schwellen- und Entwicklungsländern erreicht und damit deren psychische Gesundheit verbessert werden.

Referenzen

1 Ericsson Mobility Report. June 3, 2015. (Aufgerufen am 14. Februar 2016, unter: http://www.ericsson.com/res/docs/2015/ericsson-mobility-report-june-2015.pdf.)

2 Choi S, Kim S, Yang J-S, Lee J-H, Joo C, Jung H-I. Real-time measurement of human salivary cortisol for the assessment of psychological stress using a smartphone. Sens Biosensing Res 2014;2:8-11.

3 Burke HM, Davis MC, Otte C, Mohr DC. Depression and cortisol responses to psychological stress: a meta-analysis. Psychoneuroendocrinology 2005;30:846-56.

4 Collaborators GBDRF, Forouzanfar MH, Alexander L, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet 2015;386:2287-323.

5 Collins PY, Patel V, Joestl SS, et al. Grand challenges in global mental health. Nature 2011;475:27-30.

6 Bower JL, Christensen CM. Disruptive technologies: Catching the wave. Harvard Bus Rev 1995;73:43-53.

7 Zeevi D, Korem T, Zmora N, et al. Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses. Cell 2015;163:1079-94.

8 Meinlschmidt G, Lee J-H, Stalujanis E, et al. Smartphone-based psychotherapeutic micro-interventions to improve mood in a real-world setting. Frontiers in Psychology 2016;7:1112.

9 Samaritans pulls "suicide watch" Radar app over privacy concerns. The Guardian, November 7, 2014. (Aufgerufen am 12. Februar 2016, unter: http://www.theguardian.com/society/2014/nov/07/samaritans-radar-app-suicide-watch-privacy-twitter-users.)

10 Estrin D. Small data, where n= me. Commun ACM 2014;57:3-4.

11 Wampold BE. The great psychotherapy debate: Models, methods, and findings: Routledge; 2013.

12 Kauer SD, Reid SC, Crooke AH, et al. Self-monitoring using mobile phones in the early stages of adolescent depression: randomized controlled trial. J Med Internet Res 2012;14:e67.

13 Torous J, Firth J. The digital placebo effect: mobile mental health meets clinical psychiatry. Lancet Psychiatry 2016;3:100-2.

14 Remarks by the President on Precision Medicine. The White House Office of the Press Secretary, 2015. (Aufgerufen am 30. Juni 2016, unter: https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/01/30/remarks-president-precision-medicine.)

Dennis-Kenji Kipker

Der Gesundheitssektor als Kritische Infrastruktur. – Datenschutz und Datensicherheit im Zeitalter digitaler Vernetzung

I. Angriffe aus dem Cyberspace als reale Gefahr für den Gesundheitssektor – der Fall des Lukaskrankenhauses

Komplexe IT-Infrastrukturen haben eines gemein: Es dauert Jahre, sie zu einem funktionsfähigen System auszubauen, bei dem alle „Kinderkrankheiten" beseitigt sind, aber es braucht nur wenige Stunden, um ein zuvor optimal funktionsfähiges Computersystem zu zerstören.

Diese Erfahrung musste im Februar dieses Jahres auch das Lukaskrankenhaus der Städtischen Kliniken Neuss machen, nachdem dessen Computernetzwerk von einer sogenannten „Ransomware" befallen wurde: Wahrscheinlich wurde von einem arglosen Mitarbeiter, vielleicht aus Unachtsamkeit oder im Stress, der Anhang einer E-Mail geöffnet, der das getarnte Schadprogramm enthielt, welches mit einer Verschlüsselung sämtlicher erreichbarer Dateien begann, sodass bereits nach wenigen Stunden nahezu die gesamte IT-Infrastruktur des Krankenhauses lahm gelegt war. Anstelle der sonst üblichen Benutzeroberfläche erschien auf den Bildschirmen vielmehr nur die Forderung, dass sämtliche Dateien verschlüsselt seien und eine Geldsumme in Bitcoins gezahlt werden müsse, um die Systeme wieder funktionsfähig zu machen. Die Malware-Infektion hatte zur Folge, dass im gesamten Krankenhaus alle anfallenden Daten – sowohl bei der Behandlung der Patienten als auch im Labor wie in der Verwaltung – manuell, also händisch, verarbeitet werden mussten. Ein Krankenhaus, das bis dahin aufgrund seiner elektronischen Führung der Patientenakte als äußerst fortschrittlich galt, war durch die Ransomware wieder in das Zeitalter vor der Computerisierung zurückgefallen, und das nicht ohne Folgen: Manche Behandlungen konnten gar nicht durchgeführt werden, Laboruntersuchungen verliefen deutlich langsamer als sonst üblich und Notfälle konnten nicht mehr angenommen, sondern mussten an umliegende Krankenhäuser abgegeben werden. So ging es über eine Woche lang, bis die Techniker die Funktionsfähigkeit der Computersysteme zumindest teilweise wieder hergestellt hatten. Glücklicherweise gab es auch aktuelle Sicherungskopien der wichtigen Datenbestände, sodass es trotz der Verschlüsselung vieler Dateien nicht zu signifikanten Datenverlusten kommen konnte. Eines steht jedoch fest: Allein schon der Ausfall der Computersysteme, welche die Grundlage für den reibungslosen täglichen Betrieb darstellen, hatte schwerwiegende Folgen für die Klinik und führte zu enormen finanziel-

len Schäden, obgleich das Lukaskrankenhaus eigentlich noch vergleichsweise glimpflich davon und bis auf die Computer selbst niemand zu Schaden kam.

Ein großer praktischer Vorteil für das Lukaskrankenhaus war zur Zeit des Vorfalls im Februar, dass die Überlastungssituation, welche durch den Ausfall der IT eintrat, teilweise an andere Krankenhäuser im Umland weitergegeben werden konnte, die vor allem die dringende Behandlung von Notfallpatienten vornahmen. Was wäre jedoch passiert, wenn auch diese Krankenhäuser von einer ähnlichen oder gar derselben Malware betroffen gewesen wären? Zumindest für den Neusser Fall steht fest, dass es sich nicht um eine gezielte Attacke auf die Krankenhaus-IT handelte, sondern die Lukasklinik vielmehr nur ein Zufallstreffer war und ebenso ein privater PC hätte infiziert werden können. Zwar hat es um diesen Zeitraum herum in Deutschland auch noch einige weitere Infektionen von Krankenhaus-IT gegeben, diese waren aber vereinzelt und keineswegs mit einem koordinierten Angriff auf die Computernetzwerke zu vergleichen. Wenn es jedoch zu einem solchen Angriff käme, hätte dieses Folgen, die den Vorfall vom Februar noch vergleichsweise harmlos erschienen ließen. Denn einmal angenommen, es wären tatsächlich sämtliche Krankenhäuser im Raum Düsseldorf von einer Ransomware befallen gewesen, hätte es keine Ausweichlösungen für Notfallpatienten mehr gegeben. Bei bloß finanziellen Schäden als alleiniger Folge der Malware-Attacke wäre es vermutlich nicht geblieben.

II. Der Gesundheitssektor als Kritische Infrastruktur

Ein solches Szenario macht mehr als deutlich, welch hohen Stellenwert der Gesundheitssektor für die grundlegende Versorgung der Bevölkerung in Deutschland einnimmt. Ohne eine flächendeckende medizinische Leistungserbringung, wie sie durch Krankenhäuser, Gesundheitszentren und Arztpraxen gewährleistet wird, würde es zu gravierenden Engpässen mit gesamtgesellschaftlichen Folgen kommen. Manch einer mag sicherlich einwenden, dass ein solches Bedrohungsszenario, bei dem Kliniken im Cyberraum angegriffen werden, unrealistisch erscheint, zumal es bisher keine eindeutigen Präzedenzfälle gab. Dagegen jedoch kann man einwenden, dass es in der jüngeren Vergangenheit zwar keine gezielten Angriffe auf Krankenhäuser gegeben hat, Industrie-, Versorgungs- und Energieanlagen aber durchaus schon von systematischen Hackerangriffen getroffen wurden – einmal mehr, einmal weniger erfolgreich. Da die Digitalisierung über alle Branchen hinweg mit der zunehmenden Vernetzung und Leistungsfähigkeit von Computersystemen darüber hinaus in Zukunft noch weiter zunehmen wird, ist es schon jetzt notwendig, geeignete Maßnahmen zu treffen, um im Zweifelsfall auch branchenübergreifend besonders gefährdete öffentliche wie private Einrichtungen, die für das Funktionieren unserer heutigen Gesellschaft zwingend notwendig sind, besonders zu schützen.

Zu derlei Kritischen Infrastrukturen gehört insbesondere auch der Gesundheitssektor. Anwendungsbeispiele wie die elektronische Patientenakte oder die elektronische Gesundheitskarte machen mehr als deutlich, dass informationstechnische Systeme hier einen bedeutenden Stellenwert einnehmen – nicht zuletzt sind aber auch die zahlreichen computergesteuerten Behandlungsgeräte, die unmittelbar für die automatisierte Versorgung von Patienten zuständig sind, von enormer Bedeutung. Man denke in diesem Zusammenhang beispielsweise an die Infusionspumpe, die in das Krankenhaus W-LAN eingebunden ist, deren Werkspasswort aber nie zurückgesetzt wurde, sodass die Zugangsdaten des Steuerinterface für jedermann über die Gebrauchsanweisung auf der Herstellersite im Internet frei abrufbar sind. Gefahren für den Betrieb von Gesundheitseinrichtungen betreffen jedoch nicht nur die Funktionsfähigkeit von computerbasierten medizinischen Behandlungsgeräten, also vorrangig die Datensicherheit. Ebenso ist es wichtig, die zahllosen Patientendaten, die von der Aufnahme bis zum Abschluss einer Behandlung anfallen und die in vielen Fällen mittlerweile ebenfalls digital gespeichert sind, zu schützen. Hierbei handelt es sich um besonders sensible Kategorien von Daten, die nicht nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen erhoben und verarbeitet werden dürfen, sondern genauso vor dem unberechtigten Zugriff durch Dritte zu schützen sind. Datenschutz und Datensicherheit gehen im Bereich medizinischer IT folglich Hand in Hand: Ohne hinreichende Vorkehrungen der Datensicherheit, also des Schutzes der informationstechnischen Systeme im Hinblick auf ihr ordnungsgemäßes Funktionieren, kann auch nicht gewährleistet werden, dass die Patientendaten richtig im Sinne des Datenschutzes verarbeitet werden, also insbesondere vor dem unberechtigten Zugriff durch Dritte effektiv geschützt sind.

III. Die rechtliche Regulierung der gesundheitsbezogenen IT-Sicherheit

Auf rechtspolitischer Ebene begann die Diskussion um den Schutz von besonders gefährdeten Einrichtungen vor Angriffen aus dem digitalen Raum schon vor einigen Jahren, konsolidiert wurden die Ziele erstmals durch die Cyber-Sicherheitsstrategie der Bundesregierung im Jahre 2011. Die Vorgaben aus diesem Positionspapier dienten unter anderem auch der Schaffung eines neuen Gesetzes als Grundlage: des sogenannten IT-Sicherheitsgesetzes, das im Juli vergangenen Jahres in Kraft getreten ist und speziell den Schutz solcher informationstechnischer Systeme bezweckt, die für den Betrieb von Kritischen Infrastrukturen notwendig sind. Wie dargelegt ist auch der Gesundheitssektor vom Begriff der Kritischen Infrastruktur umfasst, die für das Funktionieren des Gemeinwesens von erheblicher Bedeutung ist, weil durch ihren Ausfall oder ihre Beeinträchtigung erhebliche Versorgungsengpässe oder Gefährdungen für die öffentliche Sicherheit eintreten würden. Darüber hinaus stellen aber auch Einrichtungen in den Bereichen Energie, Informationstechnik

und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Wasser, Ernährung sowie Finanz- und Versicherungswesen solche wichtigen Infrastrukturen im Sinne der gesetzlichen Regelungen dar.

Der Gesetzgeber verfolgt mit seiner durch das IT-Sicherheitsgesetz vorgegebenen Schutzstrategie einen proaktiven Ansatz, das heißt, dass Gefahren für die informationstechnische Infrastruktur schon vor dem Eintritt eines Schadens erkannt und gebannt werden sollen. Zur Erreichung dieses Ziels steht einerseits der umfassende Austausch von für die IT-Sicherheit relevanten Informationen im Mittelpunkt, andererseits sollen – auch basierend auf den neu gewonnenen Erkenntnissen – von den Betreibern Kritischer Infrastrukturen angemessene Schutzvorkehrungen ergriffen werden. Speziell für den Informationsaustausch wurde durch das IT-Sicherheitsgesetz die so genannte „Meldepflicht" eingeführt. Danach müssen die Betreiber der Kritischen Infrastrukturen erhebliche Störungen der Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit – also die klassischen IT-Schutzziele betreffend – unverzüglich an das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) melden, wenn die Störungen zu einem Ausfall oder einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der betriebenen Kritischen Infrastruktur führen können oder tatsächlich schon geführt haben. Das BSI wiederum erstellt aus diesen Angaben ein Lagebild zur IT-Sicherheit in Deutschland und sorgt ferner dafür, dass Informationen über Bedrohungslagen an möglicherweise ebenfalls betroffene Einrichtungen weitergegeben werden, damit diese schon vor dem Eintritt der tatsächlichen Bedrohung entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen können. Durch diese Strategie ist es nicht nur möglich, den Schutz der einzelnen Kritischen Infrastruktur zu gewährleisten, sondern es können durch den vernetzten Informationsfluss ebenso gezielte und koordinierte Angriffe auf mehrere Einrichtungen besser verhindert werden.

Die Ausführung der neben der Meldepflicht zu erfüllenden technischen Schutzvorkehrungen wird vom IT-Sicherheitsgesetz nicht im Detail vorgeschrieben. Vielmehr wird als Richtwert für diese Maßnahmen nur der „Stand der Technik" ausdrücklich erwähnt. Hierbei handelt es sich um einen sogenannten „unbestimmten Rechtsbegriff", der einer Auslegung bedarf. Ein Vorteil von derlei unbestimmten Rechtsbegriffen ist vor allem darin zu sehen, dass sie flexibel auf die technische Entwicklung reagieren können, ohne dass hierzu das Gesetz geändert werden muss, was jedes Mal mit einem größeren organisatorischen wie zeitlichen Aufwand verbunden wäre. Mit dem „Stand der Technik" wird auf außerhalb des Rechts stehende technische Standards Bezug genommen. Für den Schutz der Kritischen Infrastrukturen und damit auch im Gesundheitswesen relevant ist insbesondere die Norm ISO/IEC 27001 zur Einrichtung eines *Information Security Management Systems* (ISMS).

Doch nicht nur der deutsche Gesetzgeber hat erkannt, welch eine enorme Bedeutung die Kritischen Infrastrukturen für die Funktionsfähigkeit des Gemeinwesens haben. Auch auf europäischer Ebene wird mit der Richtlinie über Maßnahmen zur Gewährleistung einer hohen gemeinsamen Netz- und Informationssicherheit (NIS-RL) ein Ansatz zur Verbesserung der IT-Sicherheit in Kritischen Infrastrukturen verfolgt, wobei auch hier wieder der Gesundheitssektor explizit angesprochen wird. Die Vorgaben, welche die NIS-RL trifft, sind in vielerlei Hinsicht mit denjenigen aus dem IT-Sicherheitsgesetz vergleichbar: So müssen die betroffenen Einrichtungen auch hier wieder gesetzlich vorgeschriebene IT-Sicherheitsmaßnahmen betreiben. Ferner muss in jedem Mitgliedstaat eine zentrale, für die IT-Sicherheit zuständige Behörde benannt werden, die das Meldewesen der betroffenen Infrastrukturbetreiber koordiniert – wobei durch die NIS-RL alles in einem noch größeren europäischen Kontext steht und mit Hilfe der Europäischen Agentur für Netz- und Informationssicherheit (ENISA) Erkenntnisse über neue IT-Security-Bedrohungslagen einen europaweiten Austausch erfahren. Freilich bedeutet das Nebeneinander von nationalen und europäischen Regelungen nicht, dass beispielsweise für Krankenhäuser auch alle Maßnahmen doppelt umsetzen wären: Die EU-Regelungen verpflichten lediglich den deutschen Gesetzgeber, die europäischen Vorgaben umzusetzen. Hat er dies in großen Teilen schon getan – wie im Falle des IT-Sicherheitsgesetzes – bleibt darüber hinaus nicht mehr viel zu tun.

IV. Mögliche Grenzen einer rechtlichen Regulierung der gesundheitsbezogenen IT-Sicherheit

Das Recht regelt im Gesundheitssektor bereits zahlreiche Sachverhalte, man denke beispielsweise nur an die neuen Vorschriften zum Behandlungsvertrag, die im Jahre 2013 in das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) aufgenommen wurden. Nun tritt mit dem IT-Sicherheitsgesetz und der NIS-RL ein weiterer Regelungsgegenstand hinzu, der vorher zumindest in diesem Maße keine explizite Erwähnung fand: die IT-Security. Fraglich ist aber, ob mit den neuen Gesetzen wirklich ein signifikantes Mehr an Sicherheit der informationstechnischen Systeme erreicht werden kann, denn letztlich kann das Recht nur die Soll-Vorgaben setzen – die Umsetzung dieser Ansprüche in die Praxis obliegt aber immer noch der Technik.

Ein erstes bedeutendes Problem in diesem Zusammenhang stellen die zuvor schon thematisierten unbestimmten Rechtsbegriffe dar: So sinnvoll ihre Verwendung zur flexiblen Anpassung des Rechts an die technische Entwicklung auch sein mag, so können sie gerade aufgrund ihrer ja begrifflich immanenten Unbestimmtheit genauso für Schwierigkeiten in der Rechtsanwendung sorgen. Man denke hier nur an den Techniker, der mit der Umsetzung der neuen gesetzlichen IT-Standards betraut ist. Er müsste sich mit im Wesentlichen rechtlichen Fragen auseinandersetzen,

so zum Beispiel, wann die von ihm getroffenen Vorkehrungen denn „angemessen" sind, ob die IT eine „maßgebliche" Bedeutung für den Betrieb der Kritischen Infrastruktur hat und nicht zuletzt auch, ob eine Störung tatsächlich „erheblich" ist, sodass die Meldepflicht eingreift. Die Juristen legen unbestimmte Rechtsbegriffe in zahlreichen Fällen mit teils nicht weniger unbestimmten Begriffsdefinitionen aus: Was für sie hierdurch glasklar scheint, nutzt dem Anwender manchmal verhältnismäßig wenig. So sind zum Beispiel „erhebliche Störungen" in einem juristischen Sinne verstanden solche, die „nicht automatisiert oder mit gewöhnlichem Aufwand abgewehrt werden können". Hier besteht in Zukunft ein erheblicher interdisziplinär angelegter Forschungsbedarf, um Recht und Technik noch besser miteinander in Einklang zu bringen.

Neben dieser grundlegenden Forschungsfrage sind aber noch weitere Aspekte der IT-Sicherheit im Gesundheitssektor klärungs- und konkretisierungsbedürftig. So stellt sich zuvorderst das Problem, ob die gesetzlich anvisierten Sicherheitsmechanismen tatsächlich so ohne Weiteres in die Praxis umsetzbar sind, denn nach den Vorgaben der Hersteller speziell von Medizinprodukten dürfen medizinische Systeme teils überhaupt nicht modifiziert werden, um deren Funktionsfähigkeit nicht zu beeinträchtigen. Hierdurch läuft der durch die Gesetze beabsichtigte Zweck einer Förderung der Informationssicherheit seinen eigenen Zielen zuwider: Anstatt die Funktionsfähigkeit einer medizinischen Einrichtung abzusichern, besteht das Risiko, dass durch die Schutzmechanismen selbst und nicht durch unbefugte Eingriffe Dritter der ordnungsgemäße Betrieb beeinträchtigt wird.

Daneben bedingen Datenschutz und Datensicherheit im Gesundheitssektor einander nicht nur, sondern konfligieren unter Umständen auch, denn es werden im zivilen Bereich wohl kaum irgendwo mehr sensible personenbezogene Daten erhoben und umfassend katalogisiert als im Gesundheitswesen. Insbesondere wenn es also darum geht, dass zu Zwecken der Datensicherheit auch personenbezogene Daten verarbeitet werden, muss gewährleistet sein, dass Datenschutzinteressen dabei nicht außer Acht gelassen werden.

Besonders im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Regelungen des IT-Sicherheitsgesetzes stellt sich darüber hinaus die Frage, wann tatsächlich eine „Kritische Infrastruktur" vorliegt, von deren Betreiber besondere Schutzmaßnahmen erwartet werden. Bemessen werden soll dies anhand eines qualitativen als auch anhand eines quantitativen Kriteriums, die beide kumulativ vorliegen müssen und durch eine Rechtsverordnung wiedergegeben werden, die voraussichtlich Ende 2016 veröffentlicht wird. Das qualitative Kriterium bezieht sich auf die Eigenart der erbrachten Tätigkeit und wird dann ausgefüllt, wenn mittels einer Einrichtung eine für die Gesellschaft besonders wichtige Dienstleistung erbracht wird. Das quantitative Kriterium hingegen ist erfüllt, wenn die

Auswirkungen eines Ausfalls oder einer Beeinträchtigung der betroffenen Infrastruktur Folgen für erhebliche Bevölkerungsteile haben. Deshalb scheint es denkbar, dass von den rechtlichen Folgen des IT-Sicherheitsgesetzes nicht nur große Krankenhäuser oder gar Universitätsklinken erfasst werden. Wenn zum Beispiel in einer ländlichen Region die einzige allgemeinmedizinische Praxis ausfällt, kann dies ebenso im Sinne des Quantitätskriteriums gravierende Folgen für die gesamte dort lebende Bevölkerung haben. Bezüglich des genauen Anwendungsbereichs des IT-Sicherheitsgesetzes besteht folglich noch Konkretisierungsbedarf.

Nicht zuletzt aber wird es für den Erfolg der neuen Regelungen für den Gesundheitssektor, die Datensicherheit und damit auch den Datenschutz in erheblichem Maße zu verbessern, auch darauf ankommen, wie gut die Vorschriften von den Praktikern angenommen und umgesetzt werden. Zwar besteht neben einer regelmäßigen Nachweispflicht in der Form von Audits, Prüfungen oder Zertifizierungen auch die Möglichkeit, die Nichteinhaltung der gesetzlichen Vorgaben mit Bußgeldern zu belegen, dennoch werden diese Faktoren für eine effektive Umsetzung von IT-Sicherheitsmaßnahmen nicht allein entscheidend sein. Neben der Frage, ob ausreichend Personal mit entsprechenden IT-Kenntnissen zur Verfügung steht – diese Problematik stellt sich speziell für kleinere Arztpraxen –, ist ausschlaggebend für jedes neben dem eigentlichen Beruf ausgeübte gute IT-Security-Management letztlich die intrinsische Motivation, verstanden als Eigeninitiative, den Arbeitsalltag bewusst um eine weitere Facette zu ergänzen.

Anmerkung

Der Beitrag basiert in Teilen auf *Buchner/Kipker*, Das neue IT-Sicherheitsgesetz, in: Buchner (Hrsg.), Datenschutz im Gesundheitswesen: Grundlagenwissen – Praxislösungen – Entscheidungshilfen, 9. Nachtragslieferung, AOK-Verlag Remagen 2016.

Anna Kristina Kuhn

Grenzen der Digitalisierung der Medizin de lege lata und de lege ferenda

A Einleitung

Computer, Tablets und Smartphones sind zum alltäglichen und ständigen Begleiter – zunehmend auch in der älteren Generation – geworden. Es stellt sich daher die Frage, ob die rasante Entwicklung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie auch im Bereich des Gesundheitswesens eingesetzt werden kann, um strukturelle Probleme zu lösen. Das Stichwort heißt: Telemedizin. Unter der Telemedizin versteht man im Volksmund „Diagnostik und Therapie unter Überbrückung einer räumlichen oder auch zeitlichen (...) Distanz zwischen Arzt (Telearzt), Therapeut (Teletherapeut), Apotheker und Patient oder zwischen zwei sich konsultierenden Ärzten mittels Telekommunikation".[1]

Die Idee der Telemedizin ist nicht grundsätzlich neu, sondern stellt einen fortschreitenden Prozess dar, der bereits in der Vergangenheit dazu beigetragen hat, die Behandlungen schneller und besser gestalten zu können. Zum Verständnis der Reichweite seien einige Beispiele genannt: Telemedizin ist bereits die Herzschrittmacherkontrolle mittels Fernabfragegerät, welches die gewonnen Daten an ein telemedizinisches Zentrum übersendet. Telemedizin ist aber auch eine visuelle OP-Übertragung in andere Krankenhäuser zwecks Telekonsiliar sowie die bildgebende Untersuchung eines Menschen unter der Verantwortung eines Arztes, der sich nicht am Ort der Durchführung befindet (Teleradiologie, § 2 Nr. 24 Röntgenverordnung). Ebenfalls unter den Begriff der Telemedizin fällt die Fernbehandlung über moderne Kommunikationsmedien. Beispiele hierfür sind Online-Videosprechstunden, in welchen der Patient dem Arzt ggf. auch Bildbefundungen übersenden kann oder Institutionen wie die „Flying Doctors" in Australien, welche Menschen in wenig besiedelten Gebieten ärztliche Ratschläge häufig per Telefon erteilen.

Auch der Gesetzgeber hat das Potenzial zumindest erkannt und ist in Teilbereichen tätig geworden, zuletzt durch Schaffung des E-Health-Gesetzes (Inkrafttreten: 29.12.2015).[2] Demnach soll der Ausbau telemedizinischer Möglichkeiten helfen, „die Herausforderungen der demografischen Entwicklung in Deutschland zu bewältigen sowie die Versorgungssituation in den ländlichen Räumen zu verbessern".[3] Auf Dauer wird eine „bezahlbare, und gute regionale Versorgung" gänzlich ohne Telemedizin und E-Health kaum noch möglich sein.[4] Durch die Verkürzung der Behandlungszeitspanne kann darüber hinaus Kostenreduktion herbeigeführt werden. Attraktivität erreicht die Digitalisierung im Ge-

sundheitswesen nicht zuletzt dadurch, dass lange Wartezeiten sowie Ansteckungen im Wartezimmer vermieden und Ärzte auch zu ungünstigen Zeiten kontaktiert werden können.[5]

Im Folgenden sollen die rechtlichen Möglichkeiten der Fernbehandlung aufgezeigt und kritisch hinterfragt werden.

B „de lege lata"

Nach derzeit geltendem Recht bemisst sich die Zulässigkeit einer Fernbehandlung insbesondere an der Möglichkeit der Einhaltung des sog. Facharztstandards. Demnach muss im Rahmen jeder Behandlungsmaßnahme der Standard eines erfahrenen Facharztes gewährleistet sein.[6] Fraglich ist, ob dies auch im Rahmen einer Behandlung ohne persönlichen Arzt-Patienten-Kontakt möglich ist.

1. § 7 Abs. 4 MBO-Ä

In der Musterberufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte (MBO-Ä) ist ein Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung normiert. Die MBO-Ä selbst hat keine Rechtsqualität. Erst durch Übernahme in die Berufsordnungen der Länder werden die Regelungen geltendes Recht. Zumindest sinngemäß wurde § 7 Abs. 4 MBO-Ä von allen Landesärztekammern übernommen. § 7 Abs. 4 MBO-Ä lautet: „Ärztinnen und Ärzte dürfen individuelle ärztliche Behandlung, insbesondere auch Beratung, nicht ausschließlich über Print- und Kommunikationsmedien durchführen. Auch bei telemedizinischen Verfahren ist zu gewährleisten, dass eine Ärztin oder ein Arzt die Patientin oder den Patienten unmittelbar behandelt."

Sinn und Zweck der Regelung sind der Patientenschutz und Qualitätssicherung sowie die Stärkung des Vertrauensverhältnisses zwischen Arzt und Patienten.[7] Nach herkömmlicher Auffassung ist es zentrale Aufgabe des Arztes sich unmittelbar und persönlich ein Bild vom Patienten zu machen.[8]

Nicht erfasst ist die sachliche allgemeine Information, da sich § 7 Abs. 4 MBO-Ä ausdrücklich nur auf die „individuelle ärztliche Behandlung" bezieht.[9] Die Grenzen sind hier jedoch fließend. Bereits die Antwort auf Fragen in einem Internetforum mit erkennbarem Bezug auf eine persönliche Situation stellt eine individuelle ärztliche Behandlung dar.[10] Möglich ist darüber hinaus die „nicht-ausschließliche Fernbehandlung", also die ergänzende Behandlung über Print- und Kommunikationsmedien, wenn hierdurch kein Gefährdungspotenzial entsteht.[11] Print- und Kommunikationsmedien sind hierbei „Telefon, Telefax, Brief, E-Mail, Internet oder Intranet".[12] Nach § 7 Abs. 4 S. 2 MBO-Ä ist die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen, trotz räumlicher Trennung von Arzt und Patient, er-

laubt, wenn ein anderer Arzt den Patienten „unmittelbar" behandelt.[13] Die Letztentscheidungskompetenz muss jedoch bei dem Facharzt vor Ort liegen.[14] Daher sind Telekonsil, Einholung einer Zweitmeinung, teleradiologische Untersuchungen und Telemonitoring berufsrechtlich erlaubt.[15] § 3 Abs. 4 Röntgenverordnung (RöV) eröffnet ausdrücklich die (wenn auch beschränkte) Möglichkeit des Einsatzes teleradiologischer Systeme.[16] Teilweise wird eine Fernbehandlung als zulässig erachtet, wenn es lediglich um die „Behebung von Befindlichkeitsstörungen geht oder ein ansonsten gesunder Patient Fragen zu Krankheiten stellt, die üblicherweise im Wege der Selbstmedikation behandelt werden".[17] Gleiches gilt für die Notfallbehandlung nicht erreichbarer Patienten, bzw. bis zum Eintreffen des Notarztes.[18] Im Rahmen eines bestehenden Behandlungsverhältnisses soll ein persönlicher Arzt-Patienten-Kontakt nicht stets notwendig sein,[19] insbesondere bei Bagatellerkrankungen und saisonal auftretenden Krankheiten.[20] Im Rahmen dieser zulässigen Behandlungsformen ist es jeweils Frage des Einzelfalles, ob der Facharztstandard eingehalten werden kann.

Berufsrechtlich untersagt ist damit lediglich Diagnosestellung und Therapieempfehlung bei unbekannten Patienten allein über Print- und Kommunikationsmedien.[21]

2. Sonstige Vorschriften

Das Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung korrespondiert mit weiteren Vorschriften aus verschiedenen Gesetzen. Beispiele hierfür sind § 9 Heilmittelwerbegesetz (HWG), welcher die Werbung mit einer Fernbehandlung verbietet oder die Pflicht zur persönlichen Leistungserbringung[22], vgl. § 630 a Abs. 1 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB).[23]

3. E-Health-Gesetz

Am 29.12.2015 ist das „Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen" (E-Health-Gesetz) in Kraft getreten. Hierbei wurde insbesondere das SGB V novelliert. Sinn und Zweck war die Ermöglichung eines Ausbaus der Telematikinfrastruktur sowie der Schutz des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung.[24] Unter anderem sollen zur Förderung der Telemedizin die telekonsiliarische Befundbeurteilung von Röntgenaufnahmen ab April 2017 und die Online-Videosprechstunde ab Juli 2017 in die vertragsärztliche Versorgung aufgenommen werden. Ob dies einen Fortschritt darstellt, bleibt abzuwarten. Die telekonsiliarische Befundbeurteilung von Röntgenaufnahmen wird de facto schon seit mehreren Jahren vollzogen.[25] Neu ist die geplante Einführung einer Video-Sprechstunde, wobei sich diese Möglichkeit ausdrücklich nur auf Bestandspatienten beziehen soll. Eine Erstbehandlung per Video-Sprechstunde soll ausgeschlossen sein.[26] Weitere sinn-

volle telemedizinische Behandlungsalternativen werden zunächst nicht erwähnt.

4. Datenschutz und Schweigepflicht

Im Rahmen jeder telemedizinischen Behandlung muss Datenschutz gewährleistet sein, da es sich bei den übertragenen Daten um sensible Gesundheitsdaten handelt. Vertrauensschutz und das Recht auf informationelle – medizinische – Selbstbestimmung sind hier die Schlagworte.[27] Damit korrespondiert zudem die ärztliche Schweigepflicht, vgl. § 9 MBO-Ä, § 203 StGB. Die datenschutzrechtliche Grundlage bestimmt sich nach dem jeweils betroffenen Gebiet.[28] Das E-Health-Gesetz, in welchem als oberste Priorität der Datenschutz benannt wurde,[29] soll darüber hinaus einen Fahrplan für die Einführung einer digitalen Infrastruktur mit höchsten Sicherheitsstandards geben. Insbesondere sollen klare Zugriffsrechte geregelt und der Zugriff der Ärzte auf Daten protokolliert werden. Medizinische Daten sollen verschlüsselt werden, sodass der Patient Herr seiner Daten ist.[30] Die Frage der genauen Umsetzung dieser Vorgaben ist eine Herausforderung an die EDV. Hier muss stets beachtet werden, dass im Wandel der Technik einmal sichere Wege allzu schnell unsicher werden können.

C „de lege ferenda"

Ein Blick auf das europäische und sonstige Ausland zeigt, dass sich reine Fernbehandlungen in einigen Ländern bereits etabliert haben. Das heutige deutsche Recht entspricht also nicht dem, was technisch möglich wäre. Es bedarf daher der Diskussion, ob eine Liberalisierung wünschenswert oder sogar nötig ist.

1. Der Rahmen: Das Grundgesetz

Der grobe Rechtsrahmen wird durch das Grundgesetz bestimmt. Hier gilt: „Der Gesetzgeber darf alles, was verfassungsrechtlich nicht verboten ist!" und „Der Gesetzgeber muss alles, was verfassungsrechtlich geboten ist!"

Es stellt sich damit die Frage, ob die Ermöglichung einer ausschließlichen Fernbehandlung von Verfassung wegen verboten oder ggf. sogar geboten ist. Das Grundgesetz verpflichtet den Staat menschliches Leben zu schützen, vgl. Art. 2 Abs. 2 GG. Es ist eine verfassungsmäßige Pflicht, die Gesundheitsversorgung sicherzustellen; dies ergibt sich aus dem Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit sowie dem Sozialstaatsprinzip.[31] Demnach muss ein „menschenwürdiges Existenzminimum" gewährleistet sein, welches auch die physische Existenz umfasst.[32] Diese wiederum beinhaltet die Wiederherstellung der beeinträchtigten Gesundheit, soweit medizinisch notwendig und vom Patienten gewollt. Der

Staat muss zur „Erfüllung seiner Schutzpflicht ausreichende Maßnahmen normativer und tatsächlicher Art ergreifen, die dazu führen, dass ein (...) angemessener und als solcher wirksamer Schutz erreicht wird (Untermaßverbot)".[33]

Zum Schutz der sogenannten „Bevölkerungsgesundheit" bedarf es in einigen Konstellationen der Legalisierung der ausschließlichen Fernbehandlung. Aufgrund des Fach- und Hausärztemangels kann dieser Schutz nämlich nicht stets und allerorts gewährleistet werden. Gleiches gilt für Notfälle oder Situationen, in welchen der Patient nicht erreichbar ist (zum Beispiel auf hoher See). Darüber hinaus gibt es medizinische Disziplinen, in welchen nur wenige Spezialisten existieren. Das bedeutet, dass Patienten, welche ggf. nicht transportfähig sind nicht die bestmögliche Behandlung erlangen können. Der diesbezügliche Spezialist darf per Telekonsil lediglich unterstützend tätig werden.

Wie bereits zuvor dargestellt ist im Rahmen jeder telemedizinischen Maßnahme jedoch zu gewährleisten, dass die betroffenen Daten auf einem angemessenen – sehr hohen – Niveau geschützt werden (Recht auf informationelle Selbstbestimmung). Dieser Schutz muss allumfassend sein, denn es gibt „unter den Bedingungen der automatischen Datenverarbeitung kein „belangloses" Datum mehr".[34] Im Übrigen ist es jedenfalls verfassungsmäßig nicht ausgeschlossen, eine angemessene Gesundheitsversorgung auch über Print- und Kommunikationsmedien sicherzustellen. Damit gilt: „Je mehr Datenschutz möglich ist, desto eher muss die Möglichkeit der Fernbehandlung erlaubt sein."

2. Rechtspolitische Überlegungen: Sinn und Zweck des Verbotes der ausschließlichen Fernbehandlung

Im europäischen Vergleich zeigt sich, dass ärztliche Online-Beratungen unter Verzicht auf jeden persönlichen Arzt-Patienten-Kontakt bereits tatsächlich praktiziert werden. Im Rahmen einer solchen Beratung wird dem Patienten regelmäßig die Möglichkeit der Bildbefundung, dem Ausstellen von Rezepten und Arbeitsunfähigkeitszeugnissen, die Festlegung eines Behandlungsplans oder Medikamentenversand angeboten.[35] Es gilt jedoch, dass bei Zweifeln der physische Arztbesuch angeraten werden soll. Solche Angebote sind nach deutschem ärztlichen Berufsrecht untersagt. Obgleich der deutsche Gesetzgeber sich gegen eine Liberalisierung der Fernbehandlung ausgesprochen hat,[36] stellen sich zwei grundlegende Fragen: Ist das Verbot der ausschließlichen Fernbehandlung bei Koexistenz der oben genannten Anbieter überhaupt noch zur Qualitätssicherung und zum Erhalt des Facharztstandards geeignet? Ist die telemedizinische Fernbehandlung ggf. sogar als Facharztstandard geschuldet?

a. Qualitätssicherung

Das eigentliche Ziel des ausschließlichen Fernbehandlungsverbots – nämlich die Erhaltung des Facharztstandards und die Qualitätssicherung – ist insbesondere in Hinblick auf das internationale Behandlungsangebot nicht durchsetzbar. Ausländische Unternehmen[37] bieten Online-Beratungen nämlich auch durch deutsche Ärzte für deutsche Patienten an. Dies ist möglich, da sich der Sitz der betreffenden Unternehmen außerhalb Deutschlands befindet, sodass die Berufsordnung (insbes. § 7 Abs. 4 MBO-Ä) für diese nicht gilt.[38] Damit kann die Online-Behandlung in Deutschlands nicht verhindert werden. Andererseits wird die Festsetzung des „Facharztstandards einer Fernbehandlung" gänzlich dem Ausland überlassen. Faktisch können damit weder Qualitätssicherung noch Patientensicherheit gewährleistet werden. Nur durch staatlich angebotene Alternativen in diesem Bereich ist es möglich, das Vordringen zweifelhafter Anbieter in den deutschen Markt einzudämmen.[39]

Nach diesseitiger Auffassung ist die Einhaltung des Facharztstandards auch im Rahmen der Fernbehandlung möglich, denn eine Liberalisierung der Vorschriften würde nicht bedeuten, dass tatsächlich niemals ein persönlicher Arzt-Patienten-Kontakt stattfindet. Diese Entscheidung würde vielmehr dem kontaktierten Arzt obliegen. Ganz grundsätzlich ist nämlich die Wahl der Therapie und damit auch die Entscheidung, ob ein physischer Besuch notwendig ist originäre ärztliche Aufgabe.[40] Der Arzt sollte bei jedem Zweifel einen persönlichen Kontakt anraten und die Fernbehandlung abbrechen. Es kann letztlich auch keinen Unterschied machen, ob es sich um Neu- oder Bestandspatienten handelt. Der Fernbehandlung ist in beiden Fällen ein erhöhtes Risiko von Diagnosefehlern aufgrund der eingeschränkten diagnostischen Möglichkeiten immanent.[41] Durch gewissenhafte Berufsausübung und ggf. Anraten des physischen Arztbesuchs kann das Risiko allerdings minimiert werden. Nicht unberücksichtigt bleiben darf auch, dass die Fernbehandlung ebenso diagnostische Vorteile bietet. Im „Normalfall" ist der Arzt direkt mit dem Patienten konfrontiert und muss unverzüglich eine Diagnose stellen. Im Rahmen der Fernbehandlung wird ihm zunächst ein Formular übersandt, nach welchem er sich mit den Beschwerden des Patienten vertraut machen und diese ggf. gründlicher recherchieren kann.

b. Fernbehandlung als Facharztstandard

Es bedarf zudem der Diskussion, ob das Unterlassen einer Fernbehandlung nicht ggf. sogar einen Verstoß gegen den fachärztlichen Standard darstellt. Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung gilt ein neues Verfahren im Gegensatz zu dem herkömmlichen Verfahren dann als Standard, wenn „es neue Methoden gibt, die risikoärmer oder für den Patienten weniger belastend sind und/oder bessere Heilungschancen versprechen und in der medizinischen Wissenschaft im wesentlichen unumstritten sind".[42] Betreffend die ausschließliche Fernbehandlung wird dies wohl

noch nicht anzunehmen sein, da sie in der Medizin aufgrund des Fehldiagnoserisikos umstritten ist.[43] Aufgrund des schnellen technischen Fortschrittes erscheint es jedoch nicht unwahrscheinlich, dass sich diese Einschätzung umkehren wird.

3. Neuerung AMG

Am 9.3.2016 hat das Bundeskabinett den Entwurf des Vierten Gesetzes zur Änderung arzneimittelrechtlicher und anderer Vorschriften beschlossen. Das Gesetz soll im August 2016 in Kraft treten.[44] Zur Verbesserung des Patientenschutzes und der Qualitätssicherung[45] soll in § 48 Arzneimittelgesetz folgendes geregelt werden: „Eine Abgabe von Arzneimitteln, die zur Anwendung bei Menschen bestimmt sind, darf nicht erfolgen, wenn vor der ärztlichen oder zahnärztlichen Behandlung offenkundig kein direkter Kontakt zwischen dem Arzt oder Zahnarzt und der Person, für die das Arzneimittel verschrieben wird, stattgefunden hat. Hiervon darf nur in begründeten Ausnahmefällen abgewichen werden, insbesondere wenn die Person dem Arzt oder Zahnarzt aus einem vorangegangenen direkten Kontakt hinreichend bekannt ist und es sich lediglich um die Wiederholung oder Fortsetzung einer Behandlung handelt."[46]

Eine solche Regelung erscheint in Hinblick auf die neu einzuführende Videosprechstunde nicht zielführend, da diese hiermit weitgehend Makulatur würde. Zudem wird es auch weiterhin ausländische Anbieter von Online-Behandlungen geben. Betreffend dort ausgestellte Rezepte wird der Patient sodann auf ausländische Online-Apotheken zurückgreifen müssen. Damit würde sogar die Medikamentenausgabe in der Apotheke der staatlichen Steuerungsmöglichkeit entzogen. Auch unter Berücksichtigung des Regelungsgehaltes der europäischen Patientenmobilitätsrichtlinie[47] sowie des Selbstbestimmungsrechts der Patienten erscheint das Verbot bedenklich.[48] Die geplante Neuerung des AMG ist damit rechtlich fraglich und berufspolitisch nicht sinnvoll. Jedenfalls dient diese Neuerung nach der hier vertretenen Auffassung nicht dem Interesse der Allgemeinheit.

D Fazit

Die rechtlich zulässige und rechtspolitisch sinnvollste Lösung heißt also: Viel Freiheit und viel Datenschutz. Rechtspolitisch ist die Legalisierung der Fernbehandlung – auch unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebots nach § 12 SGB V – sinnvoll.[49] Dennoch wird der persönliche Arzt-Patienten-Kontakt – falls möglich – regelmäßig der qualitativ beste Weg sein. Ein diesbezügliches Tätigwerden des Gesetzgebers bleibt abzuwarten.

Literatur

1 Quelle: wikipedia, abrufbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Telemedizin (letzter Zugriff: 16.7.2016).

2 abrufbar unter: ttp://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl115s2408.pdf#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl115s2408.pdf%27%5D__1462710777567 (letzter Zugriff: 16.7.2016).

3 BT Drs. 18/6905 S. 2

4 *Krüger-Brand*, „E-Health-Initiative Hessen", DÄBl 2016, C 518.

5 *Höhl,* „So denkt Deutschland über die Video-Sprechstunde", Ärzte Zeitung 26.11.2015, abrufbar unter: http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/article/899911/gefragt-gefuerchtet-denkt-deutschland-video-sprechstunde.html (letzter Zugriff: 16.7.2016).

6 BGH Urt. v. 10.3.1992 – VI ZR 64/91, NJW 1992, 1560 (1561); *Kern* in: Ratzel/Lissel, Handbuch des Medizinschadensrechts, 2013, § 2 Rn. 14.

7 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 11; *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 14.

8 BGH Urt. v. 20.2.1979 – VI ZR 48/78, juris Rn. 11; *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 12; *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 14; Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)" vom 11.12.2015, S. 1, abrufbar unter: http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Recht/2015-12-11_Hinweise_und_Erlaeuterungen_zur_Fernbehandlung.pdf (letzter Zugriff: 16.7.2016).

9 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 14; *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 15, vgl. auch *Vorberg/Kanschik* , „Fernbehandlung: AMG-Novelle und Ärztekammer verfehlen die Realität", MedR 2016, 411 (412).

10 BerufsG Niedersachen Urt. v. 7.3.2012 – BG 6/11, MedR 2012, 839 ff.; Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 2, Fn. 8.

11 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 12 *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 17, vgl. zu der Frage, ob ein persönlicher Erstkontakt notwendig ist: *Vorberg/Kanschik* , „Fernbehandlung: AMG-Novelle und Ärztekammer verfehlen die Realität", MedR 2016, 411 (412)..

12 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 13.

13 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 15; krit. *Sobotta* in: Bergmann/Pauge/Steinmeyer, Gesamtes Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 4.

14 *Rehborn* in: Prütting, Fachanwalts-Kommentar Medizinrecht, 3. Auflage 2014, § 7 MBOÄ Rn. 15.

15 *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 16; Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 5 ff., Fn.8.

16 vgl. zur Zulässigkeit *Scholz/Pethke* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 24 f.; vgl. allgemein zur Teleradiologie: *Cramer/ Dahm/ Henkel*, „Leistungs- und Vergütungsvoraussetzungen der Teleradiologie", MedR 2015, 392 ff.

17 *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 16.

18 *Scholz* in: Spickhoff, Medizinrecht, 2. Auflage 2014, § 7 MBO Rn. 16; *Kern* in: Laufs/Kern, Handbuch des Arztrechts, 4. Auflage 2010, § 48 Rn. 5; *Lippert* in: Ratzel/Lippert Kommentar zu Musterberufsordnung der deutschen Ärzte (MBO), 6. Auflage 2015, § 7 MBO Rn. 76; Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 3, Fn. 8.

19 *Lippert* in: Ratzel/Lippert Kommentar zu Musterberufsordnung der deutschen Ärzte (MBO), 6. Auflage 2015, § 7 MBO Rn. 76; Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 3, Fn. 8.

20 *Kern* in: Laufs/Kern, Handbuch des Arztrechts, 4. Auflage 2012, § 50 Rn. 5.

21 Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 12, Fn. 8.

22 Bundesärztekammer, „Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)", S. 1 Fn. 8.

23 gleiches gilt für §§ 4 Abs. 2 Gebührenordnung für Ärzte, 17 Abs. 1 Gesetz über die Entgelte für voll- und teilstationäre Krankenhausleistungen, 15 Bundesmantelvertrag-Ärzte.

24 BT-Drs. 18/6905 S. 2, zum wesentlichen Inhalt vgl. Pressemitteilung Bundesministerium für Gesundheit vom 03.12.2015, abrufbar unter: http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2015/2015_04/151203-45_PM_E-Health-Gesetz.pdf (letzter Zugriff: 16.7.2016).

25 *Grätzel von Grätz,* „Geht es bei der Telemedizin jetzt endlich rund?", Ärzte Zeitung vom 18.2.2015, abrufbar unter: http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/gesundheitskarte/article/879484/e-health-gesetz-geht-telemedizin-jetzt-endlich-rund.html (letzter Zugriff: 16.7.2016).

26 BT-Drs. 18/6905 S. 66.

27 *Kroha,* Ärztliche online-Beratung, 2007, S. 52; zum Recht auf informationelle Selbstbestimmung vgl. BVerfG Urt. v. 15.12.1983 – 1 BvR 209/83 („Volkszählungsurteil"), NJW 1984, 419 ff.

28 Bundesdatenschutzgesetz, Landesdatenschutzgesetz, Telemediengesetz, und weitere bereichsspezifische landesgesetzliche Regelungen; vgl. dazu: *Kühling/Klar* „Datenschutz bei E-Health – Zeit für grundlegende Reformen", DuD 12/2013, 791 ff.; *Rübsamen,* „Rechtliche Rahmenbedingungen für mobileHealth", MedR 2015, 485 ff.; *Berg,* „Telemedizin und Datenschutz", MedR 2004, 411 ff.

29 BT-Drs. 18/6905 S. 2.

30 Pressemitteilung Bundesministerium für Gesundheit vom 3.7.2015, abrufbar unter: http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2015/2015_03/150703-25_PM_1_Lesung_E-Health.pdf (letzter Zugriff: 16.7.2016).

31 BVerfG Beschl. v. 6.12.2005 – 1 BvR 347/98 („Nikolausbeschluss"), NJW 2006, 891 ff.

32 BVerfG Urt. v. 9.2.2010 – 1 BvL 1/09, NZS 2010, 270 ff.

33 BVerfG Urt. v. 28.5.1993 – 2 BvF 2/90, NJW 1993, 1751 ff.

34 BVerfG Urt. v. 15.12.1983 – 1 BvR 202/83 („Volkszählungsurteil"), NJW 1984, 419 ff.

35 vgl. für „medgate": http://www.medgate.ch/de-ch/telemedicinecenter.aspx (letzter Zugriff: 16.7.2016)

36 vgl. *Nolting*, „Bei Anruf Arzt – Möglichkeiten und Grenzen der Fernbehandlung", niedersächsisches Ärzteblatt 4/2016, 14.

37 zum Beispiel „DrEd" und „medgate"

38 vgl. europäische Patientenmobilitätsrichtlinie vom 9.3.2011 (2011/24/EU).

39 *Jensen,* „Kritische Äußerungen zum Referentenentwurf des E-Health-Gesetzes", ZD-Aktuell 2015, 04617; *Dierks*, „Der Rechtsrahmen der Fernbehandlung und seine Weiterentwicklung", MedR 2016, 405 (409).

40 vgl. dazu *Dierks*, „Der Rechtsrahmen der Fernbehandlung und seine Weiterentwicklung", MedR 2016, 405 (409 f.).

41 *Kroha,* Ärztliche online-Beratung, 2007, S. 51.

42 BGH Urt. v. 26.11.1991 – VI ZR 389/90, NJW 1992, 754 (755).

43 obgleich ein empirischer Beweis hierzu nicht existiert, vgl. *Gassner*, „Verbot von Online-Verschreibungen von Medikamenten: Patientenautonomie unter Dauerfeuer", LTO 31.3.2016, abrufbar unter: http://www.lto.de/persistent/a_id/18930/ (letzter Zugriff: 16.7.2016)

44 Pressemitteilung des Bundesministerium für Gesundheit vom 9.3.2016, abrufbar unter: http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Pressemitteilungen/2016/2016_1/160309-11_PM_Viertes_AMG-AEnderungsgesetz.pdf (letzter Zugriff: 16.7.2016).

45 vgl. Gesetzentwurf der Bundesregierung, Entwurf eines Vierten Gesetzes zur Änderung arzneimittelrechtlicher und anderer Vorschriften, S. 45, abrufbar unter: http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/A/GE_4._AMG-AEndG.pdf (letzter Zugriff: 16.7.2016).

46 vgl. Gesetzentwurf der Bundesregierung, Entwurf eines Vierten Gesetzes zur Änderung arzneimittelrechtlicher und anderer Vorschriften, S. 8, Fn. 44, krit. dazu *Vorberg/Kanschik* , „Fernbehandlung: AMG-Novelle und Ärztekammer verfehlen die Realität", MedR 2016, 411 (413).

47 nach Art. 11 der Richtlinie sind in einem anderen Mitgliedstaat ausgestellte Verschreibungen grundsätzlich anzuerkennen.

48 *Gassner*, „Verbot von Online-Verschreibungen von Medikamenten: Patientenautonomie unter Dauerfeuer", LTO 31.3.2016, Fn. 42, vgl. auch *Dierks*, „Der Rechtsrahmen der Fernbehandlung und seine Weiterentwicklung", MedR 2016, 405 (409).

49 vgl. Formulierungsvorschlag von *Dierks*, „Der Rechtsrahmen der Fernbehandlung und seine Weiterentwicklung", MedR 2016, 405 (410).

Loss

Rubner

Lindacher

Graw

Kusnierz-Glaz

Braun

Goertz

Arbeitskreis 4

Herausforderungen für Ethik und Recht –
Schöne neue Gesundheitswelt? Transparenz, Kontrolle, Datenschutz in Prävention und Versorgung

Leitung

Professor Dr. **Julika Loss**
Dr. **Claus Kusnierz-Glaz**
Dr. **Jeanne Rubner**

Referate

Matthias Braun, M. Ed./M. A
Big Data im Gesundheitsbereich: Ein ethisches Schlaglicht

Verena Lindacher, MPH
Gesundheitskommunikation in sozialen Online-Netzwerken: Chancen und Risiken für Public Health

Mag. iur. **Anne Maria Goertz**
Digitale Lösungsansätze für den Pflegenotstand: Beispiele und deren verfassungsrechtliche Bewertung

Dr. **Jan Adriaan Graw**
Digitalisierung bei *End-of-life* Entscheidungen in der Intensivmedizin: Welche Vorteile und Gefahren bergen Scoresysteme, E-Gesundheitskarte u. a.?

Matthias Braun

Big Data im Gesundheitsbereich: Ein ethisches Schlaglicht*

* *Bei dem hier vorliegenden Artikel handelt es sich um eine stark gekürzte und geringfügig überarbeitete Fassung des Originalartikels, der gemeinsam mit Peter Dabrock als: Braun M, Dabrock P (2016): Ethische Herausforderungen einer sogenannten Big Data basierten Medizin, in: Zeitschrift für medizinische Ethik 62, 313-329, erschienen ist.*

Big Data könnte die Medizin, wie wir sie bislang zu kennen glaubten, nachhaltig verändern. So lautet eine in Wissenschaft, Klinik und Politik vielfach vorgebrachte Einschätzung einer sich momentan noch eher visionär abzeichnenden sogenannten Medizin 4.0. Und in der Tat scheint die Kombination von Big Data und Medizin Lösungsstrategien für bislang virulente medizinische Fragen und Herausforderungen aufzubieten. So reichen die potentiellen Anwendungsfelder sog. Big-Data-Technologien von der Auswertung komplexer, aus unterschiedlichen Quellen gespeister epidemiologischer Datensets – wie beispielsweise der Identifizierung von Infektionsherden und Infektionswegen – über sog. Gesundheitsapps, tragbare Datenverarbeitungssystemen, den sogenannten *Wearabables*, bis hin zu Pflegerobotern und automatisierten Systemen.

Worum geht es bei Big Data?

Trotz eines gewissen Hypes, der aktuell um das Phänomen Big Data zu herrschen scheint, stellt sich für eine ethische Erörterung des Phänomens zunächst einmal die Frage, wie sich die Phänomene, die unter dem *umbrella term* ‚Big Data' firmieren, überhaupt beschreiben lassen. Mit anderen Worten: Was meinen wir eigentlich, wenn wir von Big-Data-Technologien und deren Anwendung in der Medizin sprechen? Man könnte definieren, dass Big-Data-Anwendungen dadurch gekennzeichnet sind, dass sie, große Datenmengen (*volume*) aus unterschiedlichen Bereichen (*variety*) und mittels weiter optimierter Algorithmen, die sich zum Teil selbst weiterschreiben können – man bezeichnet dies auch als *deep learning* –, schneller gewinnen und verarbeiten können (*velocity*). Zugleich verbindet sich mit Big Data die Hoffnung, durch die schnelle Verknüpfung großer Datenmengen auch einen weiterreichenden Erkenntnisgewinn zu erzielen (*veracity*) und nicht zuletzt einen – nicht nur aber auch – ökonomischen Nutzen zu generieren (*value*). Big Data, so könnte man zusammenfassen, ist durch diese 5Vs, *volume, variety, velocity, value* und *veracity* charakterisiert mit denen unterschiedliche Chancen und Möglichkeiten verbunden sind.

Es ist dies die Aussicht, zukünftige Ereignisse möglichst präzise vorhersagen zu können, einer der zentralen Treiber (*prediction*). Big-Data-Anwendungen sind, wie in dem skizzierten Fall, nur ein Beispiel dafür, wie sich innerhalb des Gesundheitsbereichs der primäre Fokus auf die Behandlung diagnostizierter Krankheiten sukzessive in Richtung Prävention verschiebt (*prevention*). Einhergehend mit dem Ziel der fein stratifizierten Prädiktion von Krankheitsrisiken soll eine sogenannte Personalisierung (*personalisation*) nicht nur der Diagnostik, sondern auch der therapeutischen und präventiven Maßnahmen erfolgen. Zugleich ermöglichen wie erfordern die Methoden der Big Data basierten Medizin eine umfängliche und stetige Partizipation (*participation*) der einzelnen Bürgerinnen und Bürger, um eine möglichst große Anzahl an Daten zu *life events*, Handlungsweisen und Gesundheitsparametern zu sammeln, auszuwerten und bestenfalls in die Wahl diagnostischer, therapeutischer und präventiver Maßnahmen einbeziehen zu können. Außerdem zielt die Big Data basierte Medizin kontinuierlich auf das größtmögliche Reservoir an Daten auf der Bevölkerungsebene (*population*).

Big Data: Welche ethischen Fragen stellen sich überhaupt?

Mit Blick auf die ethischen Herausforderungen stehen in den aktuellen ethischen Debatten oftmals vorrangig sogenannte Privacy-Fragen im Vordergrund. Gemeint sind dabei solche Fragen, die sich etwa damit beschäftigen, inwiefern einzelne Individuen Kontrolle über ihre Datenspuren und die Auswertung personenbezogener Informationen durch Dritte haben, ob angesichts von Big-Data-Phänomenen noch von informationeller Selbstbestimmung gesprochen werden kann oder aber, oder aber inwieweit noch sinnvoll ein Recht auf Nichtwissen postuliert werden kann. Zugleich ergibt sich für die Rede von Privatheit in Zeiten einer zunehmenden Digitalisierung ein ambivalentes Bild. Während Fragen des Datenschutzes, der Datenhoheit und des Datenzugangs üblicherweise als äußerst wichtig eingeschätzt und die Bedrohung derselben als wesentlichstes Bedenken in den wissenschaftlichen wie öffentlichen Diskussionen exponiert werden, sind die meisten Individuen auf der anderen Seite nur allzu bereit, persönlichste Informationen in Datenkonglomerate einzuspeisen, von denen sie zumindest erahnen, dass die Datensicherheit nur bedingt gegeben ist. Zugleich wäre es aber ein Fehlschluss, aus dieser Beobachtung die Konsequenz zu ziehen, dass dem Datenschutz in weiten Teilen der Bevölkerung eine geringe Bedeutung zukommt. Vielmehr legen die vorliegenden empirischen Daten nahe, dass dem Datenschutz eine hohe – manche Studien indizieren gar eine steigende – Relevanz zugemessen wird, gerade weil die Weitergabe von Daten in den jeweiligen Lebenskontexten eine steigende Bedeutung erfährt. Unterdessen gibt ein zunehmender Teil der Bevölkerung jedoch an, nur sehr schwer nachvollziehen zu können, wo genau welche Daten von wem genutzt werden und vor allem, zu welchen Zwecken diese verwendet werden. Paradoxerweise wissen wir also, dass ‚unsere' Daten

nicht mehr zwangsläufig ‚unsere' Daten sind, können oftmals nur schwer nachvollziehen, wie die komplexen Big-Data-Netzwerke funktionieren und interagieren und zugleich können und wollen wir auf die Möglichkeiten von Big-Data-Anwendungen nicht verzichten.

Ein weiteres Paradox zeichnet sich am Horizont ab: Ein Clou von Big Data im gesundheitsrelevanten Bereich besteht darin, dass die Domänen (Daten aus klinischer Anwendung, medizinischer Forschung, epidemiologischen Erhebungen, *self-tracking* wie beispielsweise Fitnessdaten, aber auch Kundenkarten und aus Social Media) immer stärker miteinander vernetzt werden können. Die bisher hochgehaltene Differenzierung nach mehr oder weniger vertrauensvollen Domänen, wie zum Beispiel Finanzen, Medizin, Fitness-Bereich, etc., wird damit jedenfalls stark in Frage gestellt. Ob es deshalb insgesamt zu einem ‚*levelling-up*' oder ‚*-down*' in den Vertrauenszuschreibungen der Nutzerinnen und Nutzer kommt, wird entscheidend davon abhängen, wie es den jeweiligen Akteuren – quer zu der Domäne, zu der sie aktuell gerechnet werden – gelingt, proaktiv Vertrauen in ihrem Datengebrauch zu erzeugen.

Möchte man versuchen, ein Fazit zu der aktuellen empirischen Datenlage im Umgang mit Big Data zu geben, so könnte man mit Blick auf die vorliegenden empirischen Daten formulieren, dass ein großer Teil der Bevölkerung aktuell noch unentschlossen zu sein scheint, wie viel Vertrauen Big-Data-Anwendungen und vor allem den jeweiligen Rahmenbedingungen setzenden Institutionen entgegengebracht wird, gleichzeitig aber viele Bürgerinnen und Bürger die Anwendungsmöglichkeiten von Big Data bereits sehr intensiv nutzen. Dass das Vertrauen in jeweilige Akteure zwar einerseits einen gewissen Kredit bildet, andererseits aber bei gegebenen Skandalen (oder jeweiligen medialen Inszenierungen) abrupt entzogen werden kann, erscheint als eine logisch erwartbare Konsequenz.

Big Data und die Frage nach der Evidenzbasierung der Medizin

Zu dem problematisierten prekären Vertrauen tritt hinzu, dass sich die Anwendung von Big Data im Gesundheitsbereich aktuell noch mit zahlreichen methodisch-technischen Herausforderungen konfrontiert sieht. Erstens wäre es ein Fehlschluss zu meinen, dass die Ansammlung von immer mehr Daten automatisch zu einer besseren medizinischen Evidenzgewinnung führt. Die Entscheidung für eine Handlung kann weder schon deswegen als evidenzbasiert bezeichnet werden, weil sie auf Daten basiert, noch ist sie in einem stärkeren Maße evidenzbasiert, wenn sie auf unterschiedlichen Daten in einem großen Ausmaß fußen. Vielmehr kommt es darauf an, welche Qualität Daten hinsichtlich Gewinnung und Verwendung besitzen, wie sie in Bezug auf welche Fragestellung miteinander verknüpft werden, welche Daten als relevant und welche als weniger relevant erachtet werden und aus welcher Datenkorrela-

tion welche Schlussfolgerungen gezogen werden. Weder sind also die erhobenen Daten prima facie neutral oder objektiv, noch sind es die Algorithmen, mittels derer zwischen den einzelnen Daten Korrelationen und Kausalitäten hergestellt werden.

Beachtet man nun, dass die Medizin in ihrem Handeln versucht, ihre Entscheidung auf eine möglichst gut evaluierte Evidenz zu stützen, wird deutlich, dass Big-Data-Anwendungen nicht einfach unkritisch in die klinische Praxis übernommen werden können. Vielmehr muss zunächst einmal geprüft werden, inwieweit die einer Big-Data-Anwendung zu Grunde liegenden Daten auf die jeweilige Fragestellung passen und ob die Qualität der erhobenen Daten ausreichend ist, um eine belastbare Antwort auf die jeweilige Frage zu liefern. Gerade vor dem Hintergrund eines solch kritisch-differenzierten Blicks kann dann zugleich gewürdigt werden, dass sich durch Big-Data-Korrelationen identifizieren lassen, auf die man mit den klassischen Methoden nicht – oder zumindest nicht in dermaßen kurzer Zeit – gekommen wäre. Anhand des eingangs vorgestellten Einsatzes von Big Data in der Neonatologie bedeutet dies: Es muss erstens – unter Rückgriff auf bereits bekannte und evaluierte Prozessmanuals – entschieden werden, welche Daten notwendigerweise in welcher Qualität in die Überwachung der Vitalparameter eingespeist werden müssen, um dann zweitens festlegen zu können, nach welchen Anforderungen die Algorithmen aufgebaut sein müssen, mittels derer die Daten erfasst und berechnet werden können. Mit anderen Worten: Die von dem jeweiligen System hergestellten Korrelationen, aus denen dann wiederum weitere Entscheidungen abgeleitet werden, müssen selbst Teil der Überprüfung sein. Auch wenn eine solche Überprüfung angesichts von *deep learning*-Prozessen schwieriger und aufwendiger wird, dürfen die aus den Korrelationen abgeleiteten Kausalitäten ebenso wie die darauf aufbauenden Handlungsentscheidungen für die jeweils verantwortlichen Akteure nicht gänzlich unüberprüfbar sein. Nur so kann sichergestellt werden, dass die bisherigen medizinischen, aber ebenso ethischen und rechtlichen Standards, beispielsweise Datenschutzregularien, eingehalten werden. Hinzu tritt die Notwendigkeit, neu zu überlegen, welche Entscheidungsreichweite den technischen Systemen überlassen werden kann und darf. Es ist sicher nicht allzu weit gedacht, dass beispielsweise in dem Fall einer neonatologischen Station nicht nur die Vitalparameter ausgelesen und interpretiert werden, um dann im Falle eines sich anbahnenden kritischen Zustandes einen Alarm zu geben. Während ein solcher Alarm erfordert, dass ein Arzt oder eine Ärztin über die weiteren Behandlungsschritte entscheidet, könnten man ebenso darüber nachdenken, ob nicht auch die Gabe der entsprechenden Medikamente von einem selbststeuernden System übernommen werden könnte. Auch wenn dies nach aktueller rechtlicher Lage nicht möglich wäre, zeigt die aktuelle Debatte um selbststeuernde Automobile zugleich, in welche Richtung sich die Debatte in mittlerer Zukunft entwickeln könnte.

Benötigen wir angepasste Consent-Formen?

Neben diesen grundsätzlich methodischen Fragen ist zudem zu klären, wie die Vernetzung und Teilung von Gesundheitsdaten so erfolgen kann, dass die zugesagte Anonymisierung auch tatsächlich eingehalten wird. Problematisch ist dies sowohl mit Blick auf die Daten, die in den *Wearables* und Gesundheitsapps erhoben werden als auch auf andere Bereiche, wie etwa den genomischen Daten zur Ermittlung individueller Gesundheitsrisiken. Hinzu kommt, dass der Bereich der Big-Data-Anwendungen zunehmend von einer Monopolisierung der Anbieter geprägt ist. Wenige Anbieter, wie Apple, Google, Facebook oder Amazon, fungieren zugleich als Provider für Tätigkeiten im Krankenversicherungsbereich, bieten Forschungsapps ebenso an wie Gesundheits- oder Fitnessapps und verfügen so potentiell über Daten einzelner Individuen ganz unterschiedlicher Bereiche, ohne dass den jeweiligen Datengebern immer vollkommen klar ist, wer die personenbezogenen oder auch die immer leichter deanonymisierbaren, de- und rekontexualisierbaren Datensätze zu welchem Zwecke nutzt, geschweige denn, dass dies derzeit effektiv rechtlich überprüfbar wäre. Was sich damit zugleich verändert, sind die uns vertrauten Umgangsweisen mit Informationen. Wenn die Beobachtung zutreffend ist (und dafür spricht wie erörtert aktuell einiges), dass durch Big Data die einzelnen Domänen unserer Lebenswelt immer mehr zusammenwachsen, dann kann das entweder dazu führen, dass alle Daten hochsensibel werden oder die Datenströme nur noch ein großes Datenrauschen produzieren. Zu unterscheiden, welche Bedeutung ein Datensatz zukünftig einmal haben könnte, wird aber für das einzelne Individuum zunehmend schwieriger, weswegen auch die uns bekannten Modelle wie die der informierten Zustimmung (*note and consent*) zunehmend nicht mehr zu greifen scheinen. Ursächlich ist, dass die grundlegenden Prinzipien im Umgang mit Daten erfordern, das Ziel der Nutzung im Vorhinein klar zu bestimmen und die Nutzung entsprechend zu beschränken. Angesichts der De- und Rekontextualisierung von Daten in vielen Big-Data-Anwendungen sowie der Undurchschaubarkeit der Algorithmen (gerade in selbstlernenden Systemen) erscheint der klassische Zustimmungsansatz im Sinn der informationellen Selbstbestimmung jedoch a priori unzureichend. Daraus kann nicht gefolgert werden, dass es keine *note*- and *consent*-Modelle mehr bräuchte. Vielmehr unterläuft Big Data die bisherigen Prinzipien informierter Selbstbestimmung so grundlegend, dass es schlicht nicht ausreicht, lediglich die bisherigen *note*- and *consent*-Modelle zu modifizieren. Trotz aller Dringlichkeit, neue Gestaltungsrahmen für neue technologische Möglichkeiten zu entwickeln, kann diese Aufgabe nur dann bewältigt werden, wenn wir besser verstehen, wie der Einsatz neuer technologischer Systeme – für die Big Data ein gutes, wenn auch sicher nicht singuläres Beispiel ist – die Betrachtungsweisen und Wahrnehmungen unserer Lebenswelt selbst verändert. Vier Beobachtungen seien an dieser Stelle skizziert:

Big Data: Neue Freiheitsräume oder Verlust an konkreten Selbstbestimmungsräumen?

Erstens ist die als wissenschaftstheoretisch, gesellschaftlich und ethisch keineswegs unschuldige Verschiebung Transformation im Verhältnis von Wahrscheinlichkeit und Wirklichkeit zu konstatieren. Dies lässt sich beispielsweise am Einsatz von Big-Data-Applikation in der Neonatologie verdeutlichen: Durch die kontinuierliche Auswertung enormer Datenmengen und den Aufbau Feedback gebender Datennetze können Prognosen über zukünftig eintretende Ereignisse im Leben der Frühgeborenen erstellt und Maßnahmen ergriffen werden, schon bevor eine Erkrankung tatsächlich aufgetreten ist. Während das tatsächliche Eintreten der Erkrankung in den meisten Fällen zu schwerwiegenden Komplikationen, wenn nicht gar zum Tod der Frühgeborenen führen würden, ermöglichen Big-Data-basierte Prognosen für die betroffenen Personen allererst unselbstverständliche Zukünfte. Problematisch wird es jedoch aus ethischer Perspektive dann, wenn die den Prognosen zu Grunde liegenden Protokolle nicht nur nicht mehr unmittelbar sichtbar sind, sondern die Algorithmen auch gar nicht bekannt sind. In einem solchen Fall ist nicht mehr einsehbar und überprüfbar, welchen rationalen Paradigmen oder auch ökonomischen Kalkülen sie folgen. Sicher wäre es auch an dieser Stelle ein Fehlschluss, ökonomische Interessen – auch im Gesundheitsbereich – grundsätzlich zu verdammen. Ganz im Gegenteil: Gerade weil ökonomischen Interessen in der Gestaltung von Freiheitsräumen eine wichtige Ermöglichungsfunktion zukommt, muss gleichzeitig an solch entscheidenden Stellen wie der Entscheidung für oder gegen eine medizinische Maßnahme möglichst transparent sein, nach welchen Kriterien diese getroffen werden. Ethisches Kriterium kann insofern nicht die idealisierende Unterscheidung zwischen Wirtschaftlichkeit und Ökonomisierung sein, sondern vielmehr ist entscheidend, ob mit Blick auf den Patienten ökonomische Gewinninteressen primär das Handeln des medizinischen Akteurs bestimmen.

Zweitens verschieben Big-Data-Technologien das Verhältnis von Korrelation und Kausalität. Wie bereits beleuchtet, liegt dies nicht allein daran, dass immer mehr Daten angesammelt werden, sondern vielmehr bleibt oftmals unklar, nach welchen Kriterien aus den einzelnen Korrelationen in den Datennetzwerken Kausalitäten abgeleitet werden. Dies ist auch deswegen umso bedeutender, als dass einmal behauptete Kausalitäten nicht nur unmittelbare Konsequenzen für einzelne Individuen haben können, sondern einmal ermittelte Kausalitäten auch mittel- und langfristig Spuren hinterlassen, die auch im Falle ihrer Falsifizierung mitunter nicht einfach aus den Netzwerken eliminiert werden können. Der Grund hierfür liegt darin, dass die unterschiedlichen Datensätze und Informationen nicht auf einmal zusammengetragen und ausgewertet werden, sondern kumulativ erfasst und eingegeben werden. Es gilt mit Blick auf sog. Technologien dritter Ordnung zu beachten, dass diese keiner chronologischen Struktur folgen, sondern Informationen und Daten unab-

hängig von Datenspender und Zeitpunkt der Gabe folgen. Man könnte es pointiert auch so formulieren: Big Data vergisst nicht(s). Das ermöglicht einerseits eine immer weiterreichende Vernetzung von Daten und damit auch möglicherweise präzisere Schlussfolgerungen. Zugleich, und darauf hat bereits Roberto Esposito hingewiesen, immunisieren sich die Netzwerke oder wie es Luciano Floridi formuliert hat, die Infosphere, sukzessive gegen möglicherweise produktive Irritationen und Störungen.

Drittens scheint Big Data die Unterschiede zwischen Granularisierung oder Stratifizierung einerseits und Individualisierung andererseits zu verwischen. Gemeint ist damit, dass mit Big Data das Maß der Auflösung (Granularität) immer höher zu werden scheint. Im Zeitalter digitaler Technologien ist es möglich, komplexe medizinische Zusammenhänge immer weiter zu differenzieren und damit feiner aufzulösen. Umstritten ist dabei aber zugleich, inwiefern eine solch feinere Auflösung und damit einhergehend ein besseres Verständnis von komplexen Krankheitsmechanismen eine Individualisierung der Medizin darstellt. Dabei sah sich die Idee einer sog. ‚individualisierten' oder ‚personalisierten' Medizin von Beginn an der Kritik ausgesetzt, dass sie etwas beansprucht, was nicht zu realisieren ist, nämlich eine tatsächliche Orientierung von Prävention, Diagnostik und vor allem Therapie an den physiologischen und persönlichen Voraussetzungen individueller PatientInnen. Auch wenn die sich mit Big Data anzeigende Granularisierung von allen bisherigen methodischen Ansätzen einer wirklichen Individualisierung am nächsten kommt, korrespondiert der Feinstrukturierung der medizinischen Profile zugleich kein in gleicher Weise ausdifferenziertes Spektrum an möglichen präventiven oder therapeutischen Optionen. Pointiert formuliert: Auch wenn einzelne Personen ihre Daten für Big-Data-Anwendungen zur Verfügung stellen, geht es bei Big Data nicht um Individuen, sondern um Knotenpunkte von Daten, deren Auswertung unbestritten große Auswirkungen auch für einzelnen Individuen haben kann.

Als vierte durch Big Data hervorgerufene modale Verschiebung ist die mögliche Gleichsetzung von Selbsttechnologisierung und Freiheit zu nennen. Gemeint ist damit, dass Big-Data-Technologien zunächst einmal darauf angewiesen sind, dass einzelne Individuen ihre Daten teilen oder jedenfalls dem datenauswertenden Akteur zur Verfügung stellen. Zugleich aber wird diese Partizipation einer strikten Standardisierung unterworfen, indem sowohl die Auswahl der eingespeisten Daten als auch deren Verarbeitung und Gewichtung technisch vorgegeben und dem Zugriff des Individuums de facto entzogen wird. Was auf den ersten Blick als Zugewinn an Partizipation im Allgemeinen und innerhalb des Gesundheitswesens und der jeweils individuellen Gesundheits- bzw. Krankheitsgeschichte im Besonderen erscheint, erweist sich auf der Ebene der Schnittstellen und Protokolle als partizipationserschwerend. Mit anderen Worten: Was wie eine Eröffnung von Partizipation wirkt, erweist sich bei näherem Zusehen nicht selten als eine gleichmacherische, Normal-

standards etablierende Strategie, die gerade individuelle Freiheitsgrade kosten kann – und dabei dem Nutzer paradoxerweise den Eindruck erweckt, er erziele einen Freiheits- und Originalitätsgewinn. Michel Foucault hat für die Beschreibung eines solchen Prozesses den Begriff der Selbsttechnologisierung vorgeschlagen: Eine solche Selbsttechnologisierung zeichnet sich dadurch aus, dass einerseits (scheinbar) freiwillig Informationen bereitgestellt werden, andererseits aber Freiheitsheitsräume gerade im Hinblick auf die Konsequenzen, die aus den verarbeiteten Datensätzen gezogen werden, verloren werden. Mit Blick auf den Einsatz von Big-Data-Technologien im Gesundheitsbereich bedeutet dies, dass es durch die freiwillige Preisgabe von gesundheitlich relevanten Daten zu einer subtil und unterschwellig kommunizierten Erwartung kommen kann, eigene Gesundheitsrisiken nicht nur offenzulegen, sondern ihnen auch selbst aktiv entgegenzuwirken. Geschieht dies zudem unter Androhung eines Entzugs der bisher für das Gesundheitswesen zentralen Solidarität, wird jedenfalls der Handlungsspielraum im Hinblick auf die Gestaltung des eigenen Gesundheitsverhaltens deutlich kleiner.

Big Data und die Frage nach den politischen Steuerungsmöglichkeiten

Ob Big-Data-Anwendungen zu einem Freiheitsgewinn oder einem Verlust an Freiheit führen, ist – so lässt sich gegen einen prinzipiellen Skeptizismus einwenden – keineswegs von vornherein ausgemacht. Was sich aber bereits in den jetzigen Big-Data-Anwendungen im Gesundheitsbereich zeigt, ist, dass es wesentlich komplexer und damit schwieriger wird, festzulegen, wer eigentlich die handelnden Akteure sind. Relevant wird diese Hybridisierung unserer vertrauten Vorstellungen von Agentenschaft, über die Frage von Eigentum der produzierten Daten bis hin zu der Vorstellung, wie eine Gesellschaft organisiert ist bzw. werden kann, vor allem dann, wenn es darum geht, über Möglichkeiten nachzudenken, wie man den Umgang mit den neuen technologischen Prozessen gestalten und verantworten kann. Was sich in Zeiten von Big Data, sei es im Gesundheitsbereich oder in anderen Bereichen der Gesellschaft, grundlegend verändert, sind also die Modi der Steuerungsmöglichkeiten von Institutionen und damit auch die Art und Weise, wie sich einzelne Individuen verhalten können. Die bislang durchaus etablierte Vorstellung, dass (insbesondere staatliche) Institutionen als Informationsakteure agieren können und somit auf unterschiedliche Art und Weise als Sammler, Produzenten und Kontrolleure von Information auftreten, erweist sich zunehmend als antiquiert. Diese Diagnose bewahrheitet sich mindestens zweifach:

Erstens lassen sich die meisten gesellschaftlichen Herausforderungen in digitalen und vernetzten Gesellschaften nicht mehr einfach als lokale oder regionale Probleme verstehen, sondern erfordern vielfach transna-

tionale, sogar oft globale Lösungsansätze. Staaten, Individuen, Unternehmen, Datennetzwerke – sie alle operieren global und erfordern entsprechend global aufgestellte Gestaltungsrahmen. Im Umgang mit Big Data, die Verantwortung für den Erhalt und die Gestaltung von Freiheitsräumen dem einzelnen Individuum und dem jeweiligen Umgang mit der eigenen Privatsphäre zuzurechnen, gerät dann schnell in das Fahrwasser eines – nicht zwangsläufig bewussten – Ablenkungsmanövers, dass die eigentlichen Herausforderungen ebenso wie die Notwendigkeit aktiver politischer Gestaltung im negativen Sinne zu verkennen droht. Daraus den Umkehrschluss zu ziehen, dass es am Ende nicht auch den jeweiligen Individuen zukommt, verantwortlich zu entscheiden, wie sie mit den eigenen (Gesundheits-)Daten verantwortlich umgehen wollen, wäre ebenso zu kurz gesprungen. Vielmehr wird, kann und darf die Transformation einer analogen in eine digitale Gesellschaft und damit auch die Transformation hin zu einer Big Data getriebenen Medizin nicht ohne eigenverantwortliche Gestaltungsoptionen und -imperative erfolgen. Diese benötigen aber zugleich einen schützenden und stärkenden Rahmen, der individuelle Gestaltungsräume zur (digitalen) Selbstbestimmung bewahrt und eröffnet.

Zweitens leben wir jedoch nicht nur in zunehmend global vernetzten Welten, sondern ebenso stehen durch die digitalen Transformationsprozesse die politischen Steuerungsmechanismen auf dem Spiel. Was sich hybridisiert, sind nicht nur die klar zuschreibbaren Domänen wie Finanzen, Medizin, Fitness-Bereich, etc., sondern es verflüssigen sich auch bislang bekannte Machtstrukturen, wobei offen ist, ob sich dadurch neue Partizipationsmöglichkeiten ergeben oder demokratische Grundfesten in Beweislast geraten. In Zeiten von *data-mining*, *self-tracking* und Granularisierung können sich Gruppenzugehörigkeiten und damit auch Machtverhältnisse zumindest potentiell in Echtzeit umorganisieren, ebenso wie in sich transformierenden Informationsnetzwerken neue Expertisen traditionelle Expertisen abzulösen vermögen. Wenn in den aktuellen Debatten dem Begriff der Datensouveränität eine gewichtige Rolle im Umgang mit Big Data zukommt, dann kann damit nicht eine Souveränität gemeint sein, welche die Existenz von Multiakteursnetzwerken zu negieren versucht und lediglich bestrebt ist, die bisherigen Prinzipien informierter Selbstbestimmung an Big-Data-Herausforderungen anzupassen. Versteht man Datensouveränität jedoch so, dass es darum geht, Gestaltungsräume zu entwickeln, in denen Datenverwender angespornt werden, vertrauensvoll mit den ihnen anvertrauten Daten umzugehen, diese *incentive*basierten Strukturen zudem von einem global aufgestellten regulativem Rahmen flankiert werden und gezielt in Bildungsprogramme investiert wird, um möglichst allen Mitgliedern der Gesellschaft die notwendigen Kompetenzen für das Agieren in einer Netzwerkgesellschaft zu vermitteln, dann wäre mit der Datensouveränität aus ethischer Perspektive ein gutes und erstrebenswertes Paradigma formuliert.

Medizin 4.0: Ethische Orientierungsmarker für die weitere Gestaltung

Ein solches Paradigma auch im Gesundheitsbereich und der Medizin mit konkreten Maßnahmen zu flankieren, ist dann ein unbedingt notwendiger nächster Schritt, für dessen Entwicklung hier – an dieser Stelle sehr kursorisch – einige Orientierungsmarker angerissen werden.

Erstens bedarf es eines (notwendigerweise internationalen) Regulierungsrahmen, der die Kompatibilität von Big-Data-Technologien mit den Fundamenten von Demokratie, Zivilgesellschaft und Rechtsstaat garantiert. Die Bewahrung eines solchen Kopplungsverhältnis bedeutet weder, dass diese Fundamente selbst nicht (notwendigen) Transformationsprozessen ausgesetzt sind, noch kann ausgeschlossen werden, auch über modifizierende lokale Spezifikationen nachzudenken. Es wird aber zugleich betont, dass Technologien eines Rahmen bedürfen, dessen Gestaltungsprozess sich selbst daran messen lassen muss, inwieweit er den Anforderungen von Demokratie, Zivilgesellschaft und Rechtsstaat gerecht wird. Deswegen bedarf es zweitens der Erarbeitung eines vertrauensvollen und auf Kooperation setzenden Gesellschaftsvertrags zwischen Datenverwendern und Datenspendern, der darauf zielt, dass die Grundrechte der Bürgerinnen und Bürger auch im Umgang mit Technologien dritter Ordnung eine fundamentale Funktionsvoraussetzung für ein modernes und demokratisches Gemeinwesen darstellen. Der Verweis auf die unumstößlichen Grundrechte konkretisiert sich drittens in dem Recht auf eine Kopie der gesammelten Daten, beispielsweise in einer persönlichen Datenmailbox oder ähnlichem. Viertens wäre zu überlegen, welche Anwendungsbereiche es erlauben, dem Anwender eine Mitgestaltungsmöglichkeit in der Auswahl und Konfiguration von Such- und Empfehlungsalgorithmen zu geben. Eine vielversprechende Umsetzungsmöglichkeit könnte darin bestehen, über Anreizmechanismen und einer adaptiven Open-Data-Strategie größere Partizipationsmöglichkeiten zu schaffen. Zu überlegen wäre fünftens, inwiefern wissenschaftliche Institutionen eine Treuhänderfunktion in der Verwaltung von Daten und Algorithmen gerade in der Medizin einnehmen können. Ob sich das umsetzen lässt, wird einer intensiven Prüfung und Debatte bedürfen, soll aber die grundsätzliche Notwendigkeit der Entwicklung einer Institutionenethik anzeigen. Sechstens wäre zu eruieren, inwiefern die aktuellen Bildungskonzepte kritischem Denken, Kreativität, aber auch Erfinder- und Unternehmergeist hinreichend Raum geben, um zum kompetenten Handeln in digitalen Multifunktionsgesellschaften zu befähigen. Siebtens ist ein Diskurs darüber notwendig, an welchen Stellen wir das digitale Nervensystem unserer Gesellschaften auf welche Art und Weise weiter ausbauen wollen und an welchen Stellen wir vielleicht auch bewusst entscheiden wollen, bestimmte Optionen nicht zu verwirklichen und dafür an anderen Stellen die Zusammenarbeit digitaler technischer Systeme zu verbessern. Angesichts des rasanten Fortschritts von

Big-Data-Technologien wird für den Beginn eines solchen gesellschaftlichen Diskurses eventuell nur ein kleines zeitliches Fenster bestehen, welches aber aktuell zumindest noch besteht. Nicht nur, aber auch daran wird sich entscheiden, ob Big Data wirklich menschliche Freiheitsräume verschließt oder die durch Big Data bedingten Verschiebungen unserer Lebensvollzüge uns helfen, Lösungen für bislang ungelöste gesellschaftliche Herausforderungen zu finden.

Verena Lindacher

Gesundheitskommunikation in sozialen Online-Netzwerken: Chancen und Risiken für Public Health

1. Lebenswelt „soziale Online-Netzwerke"?

Insbesondere unter Teenagern und jungen Erwachsenen sind soziale Online-Netzwerke (*social networking sites*) wie Facebook, myspace oder Twitter beliebte Plattformen für tägliche soziale Interaktion. Ein soziales Online-Netzwerk (SNS) ist eine Online-Anwendung, mit der Nutzer ein öffentliches Profil erstellen und mit anderen Nutzern auf der Website kommunizieren (Safko & Brake, 2009; Sterne, 2010). Damit ist es auf dem heutigen technischen Standard machbar, dass mediale Inhalte nicht mehr ausschließlich durch Professionelle oder Experten an ein breites Publikum gestreut werden können, sondern jeder mithilfe dieser Social Media-Anwendungen Inhalte erstellen und verbreiten kann und dadurch mitunter einen großen Personenkreis erreicht („publizistische Egalisierung") (Döring, 2003). Dass soziale Online-Netzwerke zentraler Bestandteil im Leben vieler Menschen sind, beweist u. a. die ARD/ZDF-Online-Studie (Busemann, 2013): 46 Prozent aller Internetnutzer ab 14 Jahren verfügen über ein Profil in einem sozialen Online-Netzwerk, dabei stammen die meisten Nutzer aus der jüngeren Generation (bei den 14-29-Jährigen besitzen mehr als 80 Prozent ein SNS-Profil). Facebook ist aktuell das wichtigste Netzwerk. Nutzer sozialer Online-Netzwerke sind gewöhnlich täglich auf einer Plattform aktiv (Busemann, 2013; Raacke & Bonds-Raacke, 2008) und verbringen dort durchschnittlich bis zu zwei Stunden. Die Hauptaktivitäten und zentralen Nutzungsmotive von SNS-Nutzern sind laut verschiedener Studien Kontaktaufbau und -pflege, Informationssuche und -weitergabe sowie Zeitvertreib (Kneidinger, 2010; Raacke & Bonds-Raacke, 2008). Damit wird deutlich, dass SNS zum Alltag vieler Menschen gehören, wie der New Yorker einst treffend beschrieb *„For many of us, Facebook has become a part of daily life"* (Cassidy, 2012).

Die Alltagsrelevanz spielt auch in der Gesundheitsförderung eine wichtige Rolle: Unter dem Schlagwort „Gesundheitsförderung" (*health promotion*) entstand in den 1980er Jahren eine gesundheitspolitische Programmatik, deren Prinzipien von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in der „Ottawa-Charta" veröffentlicht worden sind (WHO, 1986). Sie lenkte den Blick auf die Frage, wie und mit welchen Mitteln das Gesundheitspotenzial von Menschen durch strukturelle und politische Unterstützung gefördert werden kann, zum Beispiel durch gesundheitsfördernde Lebenswelten: *"Health is created and lived by people within the settings of*

their everyday life; where they learn, work, play, and love." (WHO, 1986). Eine umfassende Gesundheitsförderung sollte daher die klassischen Alltagssettings wie Kindergärten, Schulen, Betriebe, Krankenhäuser und Gemeinden mit einbeziehen (Haglund et al., 1996). Insofern könnten SNS auch als Setting verstanden werden – und sind damit prinzipiell Orte, die für präventive und Gesundheitsförderungsmaßnahmen relevant sein können. Sie werden zunehmend als „neue" oder „virtuelle" Settings bezeichnet, die für Gesundheitsförderung genutzt werden können (Centre for Health Promotion Women's and Children's Health Network, 2012; Loss et al., 2014). SNS haben zwar keine geographischen Grenzen wie typische Settings, erfüllen aber ansonsten viele Setting-Kriterien, zum Beispiel, indem sie für viele Menschen einen integralen Bestandteil des täglichen Lebens darstellen, eine Organisationsstruktur aufweisen, in ihnen soziale Interaktion stattfindet und das Verfolgen von individuellen Aktivitäten ermöglicht wird – wenngleich diese nur aus Kommunikation bestehen (Loss et al., 2014).

2. Wie können soziale Online-Netzwerke die Gesundheit ihrer Nutzer beeinflussen?

Inwiefern SNS die Gesundheit ihrer Nutzer beeinflussen können, wurde bereits empirisch untermauert. Zum einen kann die Nutzung von elektronischen/sozialen Online-Medien die körperliche Inaktivität erhöhen (Manz et al., 2014). Eine Zusammenhangsanalyse mit der Bildschirmmediennutzung ergab, dass eine hohe Bildschirmnutzung (Internet- und Social Media-Nutzung) bei Jugendlichen mit einer geringeren Sportbeteiligung einherging.

Zudem sind Aspekte in der SNS-Kommunikation als riskante „Umweltbedingungen" denkbar:

Öffentliches Anzeigen von interpersonalem Feedback
Es ist beispielsweise beschrieben, dass sich das Wohlbefinden von Jugendlichen verschlechtert, wenn sie auf ihre Profile von anderen negative Kommentare erhalten (Valkenburg et al., 2006) oder Opfer von Cybermobbing werden.

Online-Werbung zu gesundheitsschädlichen Produkten (Tabak, Alkohol, Fastfood)
McCreanor et al. (2013) beschreiben in ihrem Übersichtsartikel, dass vor allem Alkohol positiv durch kommerzielle Nutzer in SNS „vermarktet" wird und dies wiederum eine bedeutende Rolle in der Normalisierung von Alkoholkonsum insbesondere im Leben junger Menschen spielen kann (McCreanor et al., 2012).

Positive Darstellung von Risikoverhalten durch Peers
Auch auf privaten MySpace- bzw. Facebook-Profilen finden sich häufig

Bezüge zu Alkoholkonsum, ungesunder Ernährung oder Sexualverhalten (Egan & Moreno, 2011; Loss et al., 2013; Moreno et al., 2009, 2015). Die Berichte stellen Risikoverhalten in einen positiven, erstrebenswerten Kontext und klammern negative Konsequenzen aus. Darstellungen zu Risikoverhalten werden somit bewusst eingesetzt, um ein positives Selbstbild zu generieren (zum Beispiel gesellig, lustig, grenzüberschreitend), ein Phänomen, das in der Sozialpsychologie als *Impression management* bekannt ist (Goffman 1959; Loss et al., 2013). Die Attraktivität ungesunder Lebensweisen kann dadurch in der Gruppe des Netzwerks gesteigert werden. Junge Menschen für dieses Phänomen zu sensibilisieren, kann ein erster Schritt der Prävention sein.

INFOBOX I

Eigene Studie: Gesundheitsbezogene Themen auf Facebook: eine Inhaltsanalyse

Gegenstand der Inhaltsanalyse waren die Inhalte von originalen, nicht-öffentlichen Facebook-Profilen, bei denen jeweils retrospektiv ein Zeitraum von 9 Monaten betrachtet wurde. Die Studienteilnehmenden druckten vor Ort in einem Studienzentrum ihre persönliche Facebook-Chronik dieses Zeitraums aus, und anonymisierten anschließend die Ausdrucke (Schwärzung von Namen, Augenbalken auf Fotos). Alle noch sichtbaren Elemente auf den ausgedruckten Facebook-Protokollen – Textbeiträge und Fotos – wurden anhand eines Codebuchs quantitativ ausgewertet. (Lindacher et al., 2014). 368 der 5.851 analysierten Beiträge („Posts") (6,3%) nahmen Bezug zu einer der festgelegten gesundheitsrelevanten Aktivitäten. 27 der 30 Facebookprofile enthielten mindestens eine Referenz, in der riskante Aktivitäten berichtet wurden. Das Thema Rauchen spielte in der Kommunikation der Stichprobe keine Rolle. Am häufigsten wurde über Alkoholkauf oder -konsum kommuniziert. Insgesamt wurde auf den untersuchten Facebook-Profilen weitaus häufiger Bezug zu riskanten Verhaltensweisen (Alkoholkonsum und ungesunder Ernährung) genommen als zu gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen (gesunde Ernährung, Sport). Die Untersuchung erfolgte allerdings nur an einer sehr spezifischen Stichprobe (Medizinstudierende) (Loss et al., 2013). Die identifizierten Deutungsrahmen, die für die jungen Studienteilnehmenden in Bezug auf Alkohol, Ernährung und Sport relevant sind, geben zudem Hinweise darauf, welche Begleitkontexte in zukünftigen präventiven Maßnahmen aufgegriffen werden könnten.

Ethische Implikationen I

Die Ergebnisse bisheriger Arbeiten deuten an, dass sich in SNS neue gesellschaftliche Strukturen herausbilden, die über die Schaffung neuer Normen durch positive und negative Sanktionen funktionieren. Positive Darstellungen und damit die potenzielle Normalisierung von gesundheitlichem Risikoverhalten oder Stigmatisierung durch Cybermobbing in SNS entziehen sich dabei aber im Vergleich zu klassischen Settings institutioneller Kontrolle – im Setting Schule beispielsweise können Lehrer im Falle von gesundheitlichem Risikoverhalten (zum Beispiel übermäßigem Alkoholkonsum) oder Mobbing disziplinarisch aktiv werden. Dies wirft die Frage auf, ob Public-Health-Akteure angesichts der zu beobachteten Entwicklungen Verantwortung aber auch Legitimation für Interventionen in SNS haben.

3. Welche Möglichkeiten für gesundheitsbezogene Interventionen in sozialen Online-Netzwerken gibt es?

Die Chancen sozialer Online-Netzwerke zeigen sich auf drei verschiedenen Ebenen:

Neuer bedeutender Kommunikationskanal
Das Potenzial von SNS für Public Health wird v.a. darin gesehen, Gesundheitsbotschaften breit zu streuen (Apatu et al., 2013; Korda & Itani, 2011; Thackeray et al., 2008). Eine neuere Übersichtsarbeit geht vor allem der Frage nach, wie die derzeitige Nutzung sozialer Online-Netzwerke für Public Health-Forschung und -Praxis beschrieben werden kann (Capurro et al., 2014). Zentrale Zielgruppe bisheriger Arbeiten sind neben Patienten vor allem Jugendliche und junge Erwachsene, Personen mit erhöhtem Risiko für sexuelle übertragbare Infektionen – also traditionell eher schwer erreichbare Gruppen. Zu Gesundheitshemen, die bislang aufgegriffen werden, gehören die Bereiche HIV/STI-Prävention, klassische Themen der Gesundheitsförderung (Ernährung, Sport), chronische Erkrankungen und Sucht. SNS scheinen sich also insbesondere auch für „Tabuthemen" wie HIV/STI zu eignen.

Interaktion und soziale Unterstützung
Speziell die Möglichkeiten zur Interaktion mit der Zielgruppe, aber auch die Interaktion der Nutzer untereinander (soziale Unterstützung!), können als besonderes Merkmal von SNS gesehen werden (Leak et al., 2014; Moorhead et al., 2013). Untersuchungen zur Fragestellung, in welchem Ausmaß Gesundheitsbehörden SNS nutzen, vor allem auch für die Interaktion mit der Zielgruppe, sind deshalb zentral. 60 Prozent der Behörden sind auf mindestens einem SNS-Anbieter (Facebook, Twitter) aktiv. Der Gesundheitssektor nutzt SNS jedoch wenig den technischen Möglichkeiten entsprechend zum Dialog mit der Zielgruppe, sondern hauptsächlich zur Informationsbereitstellung (Thackeray et al., 2008).

Instrument zur Mobilisierung
Andere Chancen von SNS liegen zum Beispiel darin, Gruppen mit ähnlichen Interessen oder Anliegen (zum Beispiel „mehr Sport treiben") zusammenzubringen und sie zu gemeinsamen Aktivitäten „offline" zu mobilisieren (Jones, 2011).

Unklar ist bislang, inwieweit deutsche Institutionen des Gesundheitswesens soziale Netzwerke nutzen, um gesundheitsförderliche bzw. präventive Maßnahmen umzusetzen. Erste vorläufige Ergebnisse einer eigenen Analyse von Facebook-Seiten deutscher Krankenversicherungen legen nahe, dass SNS zum Ankündigen von Veranstaltungen (zum Beispiel Benefizläufen) oder Kursen genutzt werden. Des Weiteren werden Hinweise auf präventionsrelevante Forschungsergebnisse oder saisonale Gesundheitsthemen (zum Beispiel Erkältungen) kommuniziert, wobei bei

INFOBOX II

Interventionen in sozialen Online-Netzwerken

Konkrete gesundheitsförderliche Maßnahmen in SNS wurden bereits vereinzelt in den USA und Australien umgesetzt. Dabei wurden eigene Facebook or MySpace-Profile erstellt, z.T. mit fiktiven Charakteren, auf denen regelmäßig Materialien (Videos, Infos) zum jeweiligen Gesundheitsthema (z.B. safer sex) gepostet wurden. (Bull et al., 2012; Gold et al., 2012; Mankoff et al., 2010). In Schulen oder Gemeinden wurden Jugendliche angesprochen und angefragt, ein 'Fan' der jeweiligen SNS zu werden. Die Teilnehmer erhielten dann auf ihrem Online-Profil regelmäßige Gesundheitsinformationen oder wurden durch Fragen oder Quiz-Elemente in aktive Diskussionen einbezogen (Bull et al., 2012; Mankoff et al., 2010). Die intensive Interaktion sollte engmaschiges Feedback, kontinuierliche, neue Inhalte und partizipative Vermittlung von Botschaften beinhalten. Sie ist ein Schlüsselelement für eine solche präventive Maßnahme auf sozialen Online-Netzwerken, bedingt aber auch einen hohen Zeit- und Personalaufwand (Bull et al., 2012; Gold et al., 2011). Über die Wirksamkeit derartiger Maßnahmen ist bislang wenig bekannt.

diesen Punkten häufig auf Publikumsmedien verwiesen wird. Auch kundenbindende, aktivierende Elemente wie Gewinnspiele (teilweise mit Gesundheitsbezug, indem zum Beispiel Joggingschuhe verlost werden) werden von Krankenversicherungen eingesetzt.

Ethische Implikationen II

Die Prävention auf SNS scheint erheblich ausbaufähig. Bislang finden sich nur wenige Maßnahmen, ein relevantes Setting wird scheinbar nicht erreicht. Dazu kommt, dass die vorhandenen Angebote vor allem der „alten" Idee der Prävention folgen und *top-down*-Maßnahmen in Form von Informationsverbreitung gleichen. Der neuere *bottom-up*-Kurs der Gesundheitsförderung, der daran ansetzen will mit der Zielgruppe gemeinsam etwas zu erarbeiten, wird trotz technischer Möglichkeiten kaum genutzt. Es stellt sich folglich auch die Frage, ob der derzeitig geringe Nutzungsmodus von SNS durch Public-Health-Akteure gesundheitliche Ungleichheit fördert, weil möglicherweise bestimmte Gruppen nicht erreicht werden. Auch im Sinne des neu geschaffenen Präventionsgesetzes (2015), welches setting-bezogene Maßnahmen befürwortet, muss überlegt werden, ob für eine adäquate Umsetzung des Gesetzes tatsächlich nur in klassischen Settings gehandelt werden darf.

Ausblick

SNS sind für Prävention und Gesundheitsförderung insofern interessant, dass sie neue Räume bieten, in denen große, aber auch spezifische Publikumssegmente erreicht werden können. Die Schlüsselelemente dieser Portale liegen in den Interaktionsmöglichkeiten mit der Zielgruppe und damit in der Chance, Feedback der Zielgruppe beobachtbar zu machen. Bemühungen von Prävention und Gesundheitsförderung können somit relevanter, bedeutsamer und nutzbarer für das Publikum gestaltet werden. Die Möglichkeit, direkt mit der Zielgruppe zu interagieren kann helfen, die Zielgruppenbindung und Glaubwürdigkeit zu erhöhen. Eine He-

rausforderung für Public Health-Maßnahmen in SNS stellt hier sicherlich der personalintensive Dialog dar, denn interaktive Formate bedürfen ständig neuer Inhalte und raschem Feedback. Es stellt sich an dieser Stelle die Frage, ob neue Professionen entwickelt werden müssen und welche Finanzierungsmöglichkeiten für Public Health-bezogene Aktivitäten in SNS denkbar sind – kann das Präventionsgesetz hier beispielsweise greifen? Speziell im Kontext von hochsensiblen Daten wie persönlichen Gesundheitsinformationen, die im Rahmen von präventiven Public Health-Maßnahmen möglicherweise erhoben oder ausgetauscht werden, sind außerdem ethische Aspekte wie Datenschutz und Anonymität in SNS zu berücksichtigen. Eine eingehende Auseinandersetzung mit Chancen, aber auch Risiken, die sich in diesem neuen Setting ergeben können, ist daher von großer Bedeutung.

Referenzen

Apatu, E. J., Alperin, M., Miner, K. R., & Wiljer, D. (2013). A drive through Web 2.0: an exploration of driving safety promotion on Facebook. *Health Promotion Practice, 14(1)*, 88-95.

Bull S., Levine D., Black S. et al. (2012). Social media-delivered sexual health intervention: a cluster randomized controlled trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 43, 467-474.

Busemann, K. (2013). Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2013. Wer nutzt was im Social Web? *Media Perspektiven*, 8, 391-399.

Capurro, D., Cole, K., Echavarría, M. I., Joe, J., Neogi, T., & Turner, A. M. (2014). The Use of Social Networking Sites for Public Health Practice and Research: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research, 16(3)*, e79.

Cassidy, J. (2012). *Facebook: The Ultimate Dot-Com*. The New Yorker. Condé Nast, New York.

Centre for Health Promotion Women's and Children's Health Network (2012). *"Where they hang out". Social media use in youth health promotion: An analysis based on a literature review and survey of the youth sector in South Australia*. Adelaide: Department of Health, Government of South Australia.

Döring, N. (2003). *Sozialpsychologie des Internet. Die Bedeutung des Internet für Kommunikationsprozesse, Identitäten, soziale Beziehungen und Gruppen*. Göttingen: Hogrefe.

Egan, K. G., & Moreno, M. A. (2011). Alcohol references on undergraduate males' Facebook profiles. *American Journal of Men's Heal*th, *5(5)*, 413-420.

Goffman E (1959) *The presentation of self in everyday life*. Doubleday & Company, New York

Gold J., Pedrana A., Stoove M. et al. (2012). Developing health promotion interventions on social networking sites: recommendations from The FaceSpace Project. *Journal of Medical Internet Research,* 14, e30.

Haglund, B., Pettersson, D. Finer, D. & Tillgren, P. (1996). *Creating supportive environments for health: stories from the 3rd International Conference on Health Promotion*, Sundsvall, Sweden. Genf: WHO.

Jones, B. (2011). Mixed uptake of social media among public health specialists. *Bulletin of the World Health Organization*, 89 (11):784-785.

Kneidinger, B. (2010). *Facebook und Co. Eine soziologische Analyse von Interaktionsformen in Online Social Networks*. Wiesbaden: VS.

Korda, H., & Itani, Z. (2011). Harnessing Social Media for Health Promotion and Behavior Change. *Health Promotion Practice*, doi: 10.1177/1524839911405850

Leak, T. M., Benavente, L., Goodell, L. S., Lassiter, A., Jones, L., & Bowen, S. (2014). EFNEP graduates' perspectives on social media to supplement nutrition education: focus group findings from active users. *Journal of Nutrition Education and Behavior, 46(3)*, 203-208.

Lindacher, V., Loss, J. (2015). Gesundheitsbezogene Themen auf Facebook: eine Inhaltsanalyse. *Public Health Forum*, 23 (3), 173–175.

Loss, J., Lindacher, V., & Curbach, J. (2013). Do Social Networking Sites Enhance the Attractiveness of Risky Health Behavior? Impression Management in Adolescents' Communication on Facebook and its Ethical Implications. Public Health Ethics.

Loss, J., Lindacher, V., & Curbach, J. (2014). Online social networking sites – a novel setting for health promotion? *Health & Place, 26* (0), 161-170.

Mankoff J., Fussell S., Dillahunt, T. et al. (2010). StepGreen.org: Increasing Energy Saving Behaviors via Social Networks. *International AAAI Conference on Web and Social Media and fourth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.*

Manz, K., Schlack, R., Poethko-Müller, C., Mensink, G., Finger, J., Lampert, T., KiGGS Study Group (2014). Körperlich-sportliche Aktivität und Nutzung elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter. Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). *Bundesgesundheitsblatt, 57*, 840-848.

McCreanor, T., Lyons, A., Griffin, C., Goodwin, I., Moewaka Barnes, H., & Hutton, F. (2012). Youth drinking cultures, social networking and alcohol marketing: implications for public health. *Critical Public Health, 23(1)*, 110-120.

Moorhead, S. A., Hazlett, D. E., Harrison, L., Carroll, J. K., Irwin, A., & Hoving, C. (2013). A new dimension of health care: systematic review of the uses, benefits, and limitations of social media for health communication. *Journal of Medical Internet Research, 15(4)*, e85.

Moreno, M. A., Parks, M. R., Zimmerman, F. J., Brito, T. E., & Christakis, D. A. (2009). Display of health risk behaviors on MySpace by adolescents: prevalence and associations. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 163(1)*, 27-34.

Moreno, M. A., Cox, E. D., Young, H. N., & Haaland, W. (2015). Underage college students' alcohol displays on Facebook and real-time alcohol behaviors. *Journal of Adolescent Health, 56(6),* 646-651.

Raacke, J., & Bonds-Raacke, J. (2008). MySpace and Facebook: applying the uses and gratifications theory to exploring friend-networking sites. *CyberPsychology & Behavior, 11(2)*, 169-174.

Safko, L., & Brake, D. K. (2009). *The social media bible: Tactics, tools and strategies for business success*. Hoboken, NJ: Wiley.

Sterne, J. (2010). *Social media metrics: How to measure and optimize your marketing investment*. Hoboken, NJ: John Wiley.

Thackeray, R., Neiger, B. L., Hanson, C. L., & McKenzie, J. F. (2008). Enhancing promotional strategies within social marketing programs: use of Web 2.0 social media. *Health Promotion Practice, 9(4),* 338-343.

Thackeray, R., Crookston, B. T., & West, J. H. (2013). Correlates of health-related social media use among adults. *Journal of Medical Internet Research, 15* (1), e21.

Valkenburg, P. M., Peter, J., & Schouten, A. P. (2006). Friend networking sites and their relationship to adolescents' well-being and social self-esteem. *CyberPsychology & Behavior, 9(5)*, 584-590.

World Health Organization (1986). *Ottawa Charter for Health Promotion*. Copenhagen: WHO Europe.

Anne Maria Goertz

Digitale Lösungsansätze für den Pflegenotstand: Beispiele und deren verfassungsrechtliche Bewertung

Paro hat ein weiches Fell und wird gerne gestreichelt. Je intensiver die Streicheleinheiten, desto mehr freut er sich. Er reagiert, animiert, interagiert und wirkt dadurch motivierend und anregend. Mit Paro auf dem Schoß öffnen sich plötzlich demenzkranke Menschen für die Kommunikation mit ihrer Umwelt. Sie bauen sowohl Stress als auch Angst ab.[1] Die positiven Effekte der Tiertherapie werden durch Paro nutzbar gemacht – nur ist Paro kein Tier, sondern ein Roboter. Genauer gesagt, handelt es sich um einen therapeutischen Roboter in der Form einer Robbe. Anders als echte Tiere kann Paro weder beißen noch Allergien auslösen. Er ist stubenrein, absolut hygienisch, braucht kein Futter und wird nie müde.[2] Ohne Emotionen und einen eigenen Willen ist er als Maschine allein darauf programmiert, Demenzkranken ein „Freund" zu sein und ihnen den sozialen Umgang zu erleichtern. Ähnliche Gefährten wie die Robbe Paro sind auch der Hund Aibo[3], der Bär Huggable[4] und der Wombat Wonderkun[5]. Neben diesen therapeutischen Robotern hat sich in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe von technischen Neuerungen in der Altenpflege entwickelt. Es gibt Pflegeroboter, die ältere Menschen tragen oder waschen.[6] Service-Roboter bringen Medikamente und Essen oder kümmern sich um den Haushalt.[7] Die Wohnungen älterer Menschen werden mit Sensoren und Bewegungsmeldern ausgestattet und rund um die Uhr überwacht.[8] Für den Fall, dass dennoch jemand seine Wohnung alleine verlässt, bekommt er einen *GPS-Tracker*[9] umgehängt, damit man ihn ohne Probleme wiederfinden kann. Und sollte das alles nicht ausreichen, so kann man pflegebedürftige Menschen in Holland in einem Alzheimer-Dorf (De Hogeweyk[10]) oder in Japan in einem High-Tech-Pflegeheim (Sincere Kourien[11]) unterbringen.

Diese technischen Neuerungen sind alle dem Versuch geschuldet, der demografischen Entwicklung[12] und den stetig wachsenden Herausforderungen in der Pflege Herr zu werden. Die Menschen leben immer länger und die Technologiefirmen unterstützen diesen Prozess beständig. Während um die alten Menschen eine freundlich anmutende, technologische Umgebung aufgebaut wird, ist ihr Leben in Wahrheit oft trostlos und geprägt von Einsamkeit.[13] Roboter sollen ihnen nun als Gefährten dienen, Witze erzählen, Gymnastik mit ihnen machen und per Anrufbeantworter Botschaften der Angehörigen übermitteln, während diese aus der Ferne mit Hilfe von Sensoren und *GPS-Trackern* jeden Schritt der älte-

ren Menschen überwachen. Kann und darf diese Vision aus verfassungsrechtlicher Sicht die Zukunftsperspektive der Pflege sein?

Pflegenotstand

Ausgangspunkt der technologischen Innovationskraft im Pflegesektor ist der bereits seit Jahrzehnten stetig ausgerufene Pflegenotstand in Deutschland.[14] Während sich die Existenz des Pflegenotstands in den Medien bereits fest verankert hat,[15] gibt es in der Fachliteratur zum Teil kritische oder jedenfalls differenziertere Stimmen.[16] Anfang dieses Jahres musste sich nun auch das Bundesverfassungsgericht mit dem Pflegenotstand befassen.[17] Mehrere Beschwerdeführer wollten mithilfe einer Verfassungsbeschwerde feststellen lassen, dass die staatlichen Maßnahmen zum Schutz der Grundrechte von Pflegebedürftigen nicht ausreichen und der Staat deswegen seine Schutzpflichten gegenüber Pflegeheimbewohnern verletzt. Die Verfassungsbeschwerde wurde jedoch mangels hinreichender Begründung als unzulässig abgewiesen. Es seien weder evidente Mängel bestehender Regelungen zur Qualitätssicherung im Pflegebereich noch Möglichkeiten effektiver Verbesserung der Versorgung Pflegebedürftiger aufgezeigt worden. Mit dieser Aussage bezieht das Bundesverfassungsgericht zwar nicht eindeutig Stellung zum gegenwärtigen Vorliegen eines Pflegenotstands, verlangt aber in jedem Fall einen erheblichen Begründungsaufwand für die Darlegung eines bestehenden Pflegenotstands in Deutschland.

Spätestens seit dem deutschen Pflegetag 2015 warnt jedoch auch der Deutsche Pflegerat vor dem sich weiter verschärfenden Pflegenotstand und weist auf dessen gesundheits- und sozialpolitische Konsequenzen hin.[18] Auch die Zahlen zum demografischen Wandel und dessen Auswirkung auf die steigende Pflegebedürftigkeit legen den Schluss auf einen zumindest drohenden Pflegenotstand nahe.[19] Nach dem MLP-Gesundheitsreport 2014 sind zwar die meisten Deutschen mit der aktuellen Pflegesituation noch zufrieden, befürchten jedoch wachsende Schwierigkeiten bei der Sicherstellung der Versorgung pflegebedürftiger Menschen in der Zukunft.[20] Deswegen fordern die meisten Deutschen verstärkte Anstrengungen im Bereich der Gesundheitspolitik.[21]

Pflegenotstand – Notstandsrecht?

Ob man nun davon ausgeht, dass in Deutschland bereits ein Pflegenotstand herrscht, oder diesen lediglich aufgrund der Entwicklung der Altersstrukturen für die Zukunft befürchtet, stets stellt sich die Frage, welche rechtlichen Konsequenzen aus einem solchen Missstand erwachsen.

Dabei gilt es zunächst zu klären, ob der Pflegenotstand lediglich ein unliebsames gesellschaftliches Problem von sozialer Tragweite ist oder doch ein Phänomen aufgrund dessen pflegebedürftige Menschen direkt

rechtliche Einbußen erleiden. Aus verfassungsrechtlicher Perspektive bezieht sich diese Frage nun auf die potenzielle Verletzung von durch das Grundgesetz gewährleisteten Grundrechten der Pflegebedürftigen.

Die Grundrechte binden gemäß Art. 1 Abs. 3 GG Gesetzgebung, vollziehende Gewalt und Rechtsprechung als unmittelbar geltendes Recht. Grundrechtsverpflichtet ist also nur die staatliche Gewalt, nicht aber private Rechtssubjekte. Bei der Pflege alter und kranker Menschen werden jedoch weitestgehend private Einrichtungen tätig, die nicht direkt an die Grundrechte gebunden sind. Eine sogenannte unmittelbare Drittwirkung, bei der die Grundrechte das eine Privatrechtssubjekt bei seinem Verhalten gegenüber anderen Privatrechtssubjekten ebenso unmittelbar an die Grundrechte binden wie den Staat, kennt das Grundgesetz für die Grundrechte im Allgemeinen nicht.[22] Die Grundrechte sind in erster Linie Abwehrrechte des Bürgers gegen staatliche Maßnahmen.[23] Gegenüber privaten Pflegeheimbetreibern können sich die Pflegebedürftigen bei Missständen daher nicht direkt auf die Grundrechte berufen. Gleichzeitig wird der Staat aber auch nicht direkt mit eigenen Maßnahmen gegenüber den Pflegebedürftigen tätig, sodass auch insofern eine unmittelbare Geltendmachung des Pflegenotstands unter Berufung auf die Grundrechte ausscheidet. Allerdings entfalten die Grundrechte auch im bürgerlichen Bereich mittelbare Wirkung und sind beispielsweise bei Rechtsstreitigkeiten vor Gericht durch den Richter zu berücksichtigen.[24] Es stellt sich darüber hinaus aber die Frage, ob eine Zurechnung des Pflegemissstands an den Staat auch unabhängig von der mittelbaren Drittwirkung der Grundrechte möglich ist und sich daraus eine Handlungspflicht begründen lässt.

Verfassungsrechtliches Instrument dafür ist die Figur der staatlichen Schutzpflicht. Dabei geht es nicht mehr um den Schutz des Bürgers gegen staatliche Maßnahmen, sondern den Schutz durch staatliche Maßnahmen. Die Grundrechte statuieren über ihren Abwehrcharakter hinaus einen objektiv-rechtlichen Gehalt, durch den sie eine objektive Werteordnung für die gesamte Rechtsordnung aufstellen.[25] Die Grundrechte mit ihrer objektiven Werteordnung verpflichten den Staat, sich schützend und fördernd vor die grundrechtlich geschützten Güter zu stellen. So wurden inzwischen bereits Schutzpflichten um des Lebens willen bei Schwangerschaftsabbruch, terroristischer Bedrohung und atomaren Gefahren anerkannt.[26] Mit der Frage nach einer Schutzpflicht gegenüber pflegebedürftigen Menschen befasst sich ausführlich die Dissertation der Juristin Susanne Moritz aus dem Jahr 2013.[27] Sie kommt zu dem Schluss, dass in Deutschland ein Pflegenotstand besteht und dass durch dessen Fortbestehen und das Untätigbleiben des Gesetzgebers die staatlichen Schutzpflichten verletzt werden. Eine Verfassungsbeschwerde hätte ihrer Ansicht nach aufgrund der evidenten Schutzpflichtverletzung Aussicht auf Erfolg.[28] Das Bundesverfassungsgericht sah dies jedoch in dem bereits genannten Urteil von Anfang des Jahres anders. Die

Verletzung einer grundrechtlichen Schutzpflicht durch grundgesetzwidriges Unterlassen des Gesetzgebers sei nicht hinreichend substantiiert vorgetragen.[29]

Auch wenn das Bundesverfassungsgericht zurzeit keine Verletzung von Schutzpflichten gegenüber pflegebedürftigen Menschen anerkennt und sich mit dem Thema anscheinend inhaltlich (noch) nicht auseinandersetzen möchte, bleibt die Sorge vor dem Pflegenotstand bestehen und die technischen Innovationen schreiten stetig weiter voran. Werden nun zur Prävention und Behebung des Pflegenotstands neue technische Lösungsansätze entwickelt und tatsächlich in der Pflege eingesetzt, stellt sich erneut die Frage nach der Vereinbarkeit mit den Grundrechten der Pflegebedürftigen. Auch diese Frage lässt sich nur vor dem Hintergrund der Schutzpflichten-Dogmatik beantworten, denn die neuen technischen Pflegekonzepte werden in der Regel nicht direkt vom Staat gegenüber dem Bürger eingesetzt.

In seiner aktuellen Entscheidung von Anfang des Jahres hat das Bundesverfassungsgericht noch einmal deutlich dargelegt, welche Maßstäbe für eine Schutzpflichtverletzung durch den Gesetzgeber gelten. Da dem Gesetzgeber ein weiter Einschätzungsspielraum zukommt, können sich aus der Verfassung nur in seltenen Ausnahmefällen konkrete Pflichten zu einem bestimmten Tätigwerden des Gesetzgebers ergeben.[30] Das Bundesverfassungsgericht kann erst dann eingreifen, wenn der Gesetzgeber seine Schutzpflicht evident verletzt hat.[31] Der Staat schuldet keinen Maximalschutz, sondern nur einen hinreichenden Schutz.[32] Die Schutzpflichten sind jedenfalls dann evident verletzt, wenn die getroffenen Schutzmaßnahmen nicht mehr dem Untermaßverbot genügen. Das Untermaßverbot besagt, dass der Staat zur Erfüllung seiner Schutzpflichten ausreichende Maßnahmen normativer und tatsächlicher Art ergreifen muss, damit ein angemessener und wirksamer Schutz unter Berücksichtigung entgegenstehender Rechtsgüter erreicht wird.[33] An diesen Maßstäben muss sich auch die Einführung neuer technischer Lösungen in der Pflege messen lassen. Es kommt dabei insbesondere darauf an, ob die ursprünglich rechtmäßigen Regelungen zur Qualitätssicherung und Organisation der Pflege wegen zwischenzeitlicher Änderung der Verhältnisse durch neue technologische Entwicklungen verfassungsrechtlich untragbar geworden sind, während der Gesetzgeber dennoch untätig bleibt oder offensichtlich unwirksame Nachbesserungen trifft.[34]

Ein verfassungsrechtlich untragbarer Zustand durch den Einsatz neuer technologischer Konzepte in der Pflege kann nur dann entstehen, wenn die jeweiligen Lösungsansätze zur Behebung des Pflegenotstands geeignet sind, die Grundrechte der Pflegebedürftigen zu beeinträchtigen. Handelt es sich durch den Einsatz der technischen Systeme um eine menschenunwürdige Pflege (Art. 1 Abs. 1 GG)? Werden Leben oder körperliche Unversehrtheit der Pflegebedürftigen gefährdet (Art. 2 Abs. 2 S.

1 GG)? Haben die Pflegebedürftigen keine Möglichkeit von der allgemeinen Handlungsfreiheit (Art. 2 Abs. 1 GG) oder dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht(Art. 2 Abs. 1 i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG) zu profitieren? Wird die Fortbewegungsfreiheit der alten und kranken Menschen beschränkt (Art. 2 Abs. 2 S. 2 GG)?

Schutzpflichten treffen den Staat im Hinblick auf all diese Grundrechte. Hinsichtlich der Menschenwürde wird die Schutzpflicht direkt in Art. 1 Abs. 1 S. 2 GG statuiert, indem es dort heißt: „Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt." Die staatliche Gewalt wird damit verpflichtet, die Bedingungen menschenwürdiger Existenz zu sichern und Vorkehrungen gegen Verletzungen der Menschenwürde durch Private zu treffen.[35] Der Schutzpflichtencharakter der allgemeinen Handlungsfreiheit, des allgemeinen Persönlichkeitsrechts, des Rechts auf Leben und körperliche Unversehrtheit und der Fortbewegungsfreiheit ergibt sich aus der allen Grundrechten immanenten objektiven Werteordnung, die den Staat dazu verpflichtet, bei Rechtsetzung und Rechtsanwendung für ein ausreichendes Maß an positivem Schutz des Grundrechtsträgers zu sorgen.[36]

Problematisch an der Schutzpflichtendimension der Grundrechte ist, dass diese das an sich einfache System der Grundrechte als Abwehrrechte des Bürgers gegenüber dem Staat verkompliziert, indem es ein Dreiecksystem Bürger–Bürger–Staat schafft.[37] In diesem Dreiecksverhältnis soll sich der Staat für die betroffenen Rechtsgüter des einen Bürgers einsetzen, während er gleichzeitig für die Wahrung der damit kollidierenden Rechtsgüter des anderen Bürgers zuständig ist. So wird es bei der Ausgestaltung des Schutzes stets auf Schutzbedürftigkeit und Rang des betroffenen Rechtsguts im Verhältnis zum Gewicht der damit kollidierenden Rechtsgüter ankommen.[38] Maßstäbe für die Art und Weise der Erfüllung der Schutzpflicht sind der Grad der Wahrscheinlichkeit der Grundrechtsbeeinträchtigung, die Art und Schwere der Grundrechtsbeeinträchtigung, Existenz und Wirkung bereits bestehender Regelungen und entgegenstehende Grundrechte Dritter.[39] Hinsichtlich der neuen technischen Systeme in der Pflege wird es daher stets darauf ankommen, wie wahrscheinlich und gravierend eine Grundrechtsbeeinträchtigung bei den Pflegebedürftigen ist, welche Schutzmaßnahmen zur Qualitätssicherung der Pflege der Staat ergreift und wie ein Einklang mit den Grundrechten des Pflegepersonals (v.a. Art. 2 Abs. 1, Abs. 2 S. 1, Art. 12 Abs. 1 GG) und der Pflegeheimbetreiber (v.a. Art. 12 Abs. 1 GG, Art. 14 Abs. 1 GG) hergestellt werden kann, die meist aus ökonomischen Gründen auf neue Technologien zurückgreifen werden.

Die Frage nach der Verletzung dieser Schutzpflichten kann jedoch nicht allgemein mit Blick auf alle technischen Systeme beantwortet werden, sondern bedarf stets eines Blicks auf die jeweilige Einzelmaßnahme und den konkreten Anwendungsfall. Es muss zunächst in einem ersten Schritt

geprüft werden, ob der Einsatz der technischen Neuerungen überhaupt unter den Schutzbereich eines der Grundrechte fällt. In einem zweiten Schritt wird dann unter Berücksichtigung entgegenstehender Rechtsgüter festgestellt, ob der Staat die aus dem Grundrecht erwachsenden Schutzpflichten bei Untätigkeit verletzt. Betrachten wir nun also die verschiedenen Lösungsansätze für den Pflegenotstand im Einzelnen:

Therapeutische Roboter

Kommen wir zunächst zurück zu Paro, dem therapeutische Roboter, und seinen Gefährten Aibo, Huggable und Wonder-kun. Es handelt sich im Wesentlichen um bewegliche Kuscheltiere, die mit den pflegebedürftigen Menschen interagieren und für sie keine Gefahr darstellen. Ein kleiner therapeutischer Roboter wird kaum das Leben oder die körperliche Unversehrtheit eines Menschen bedrohen. Allerdings kann einem demenzkranken Menschen durch einen therapeutischen Roboter echte Gesellschaft vorgespielt werden, während er von seinen Angehörigen und Pflegern eigentlich vernachlässigt wird. An dieser Stelle tritt die Frage nach menschenwürdiger Pflege auf.

Aber was bedeutet menschenwürdige Pflege eigentlich? Was genau wird durch die Garantie der Menschenwürde in Art. 1 Abs. 1 GG unabänderlich mit unserer Verfassung verbürgt (Art. 79 Abs. 3 GG)? Unglücklicherweise ist der Begriff der Menschenwürde immer noch in der Entwicklung und entzieht sich bisher einer einfachen, operablen Formel.[40] Das Bundesverfassungsgericht bedient sich regelmäßig der sog. Objekt-Formel, nach der die Menschenwürde betroffen ist, wenn der konkrete Mensch zum Objekt, zu einem bloßen Mittel, zur vertretbaren Größe herabgewürdigt und seine Subjektqualität dadurch prinzipiell in Frage gestellt wird.[41] Mit Hilfe dieser Formel muss jede potentielle Würdeverletzung unter Ansehung des konkreten Einzelfalls gewürdigt werden.[42] Dabei lassen die Unantastbarkeit der Menschenwürde und der Achtungsanspruch des Einzelnen jedoch keine Abwägung mit anderen Werten von Verfassungsrang zu: Die Menschenwürde gilt absolut.[43] Und sie kommt jedem Menschen zu, unabhängig von Alter, körperlicher Verfassung und sonstigen Unterschieden.[44] Auch die Würde eines pflegebedürftigen, kranken, alten oder dementen Menschen ist absolut geschützt. Diese Menschen sind deutlich schwächer und verletzlicher, was auch Angriffe auf ihre Würde vereinfacht, da sie sich oftmals selbst nicht mehr wehren können.[45] Dieser Umstand erlaubt aber keinen niedrigeren Würdestandard, sondern verlangt gerade ein höheres Schutzniveau für die Würde dieser Menschen. Die Würde eines pflegebedürftigen Menschen bleibt stets dieselbe wie die Würde eines jeden anderen Menschen.[46]

Was bedeutet das nun für Paro und die anderen therapeutischen Roboter? Paro ist grundsätzlich dazu da, demenzkranken Menschen und ihren

Pflegern zu helfen. Durch den Einsatz therapeutischer Roboter werden sonst verängstigte oder aggressive Demenzkranke ruhiger. Pfleger und Angehörige können verstärkt mit dem Pflegebedürftigen kommunizieren und interagieren. Paro öffnet Türen, die ohne seine Hilfe oft verschlossen blieben. Der gezielte Einsatz von therapeutischen Robotern kann daher gerade dazu beitragen, die Pflege menschenwürdiger zu gestalten. Natürlich kommt es stets auf den Einzelfall an, aber solange der Kontakt zum Roboter nicht den Kontakt zum Menschen ersetzt, sondern ergänzt und vereinfacht, werden die Pflegebedürftigen nicht in ihrer Subjektqualität in Frage gestellt, sondern gerade darin bestätigt. Dann kommt auch eine Verletzung der Menschenwürde nicht in Betracht.

Pflege- und Serviceroboter

Pflege- und Serviceroboter stellen noch einmal eine andere Kategorie von Robotik in der Pflege dar.[47] Sie heißen RoboBear, Hospi, Robo-K, Care-O-bot oder Asimo und sollen direkt bei der Pflege alter und kranker Menschen helfen.[48] Solange pflegebedürftige Menschen noch in ihren eigenen vier Wänden leben, können diese Roboter bei körperlichen Anstrengungen, der Bewältigung des Alltags und der Selbstpflege helfen.[49] Sie können bei bereits bestehenden Problemen eingesetzt oder zur Prävention genutzt werden. Sie helfen im Haushalt, erleichtern die Kommunikation mit Angehörigen und Ärzten, leisten Hilfe beim An- und Ausziehen oder unterstützen beim Transport von Gegenständen. Die Serviceroboter können aber nicht nur den Pflegebedürftigen direkt, sondern auch ihren Pflegern als Entlastung dienen. Sie transportieren Güter und bewegen Personen, bringen das Essen oder sortieren Medikamente.

Gerade die Pflege- und Serviceroboter erscheinen sehr vielversprechend und werden daher in großer Vielfalt entwickelt. Es leuchtet unmittelbar ein, dass es für alle Beteiligten eine Entlastung bringt, wenn nicht mehrere Pflegekräfte gemeinsam einen bettlägerigen Menschen bewegen müssen, sondern diese Aufgabe von einem genau dafür konstruierten Roboter vorgenommen wird.[50] Dadurch wird die Gesundheit der Pfleger geschont, während der Pflegebedürftige nicht in seiner Subjektqualität herabgewürdigt wird. Ein gewisses Verletzungsrisiko besteht dabei immer – unabhängig vom menschlichen Tätigwerden oder dem Einsatz eines Roboters. Dieses Risiko muss natürlich soweit möglich reduziert werden, damit die Pflegebedürftigen nicht in ihrer körperlichen Unversehrtheit beeinträchtigt werden.

Manche Pflegekräfte kommen bei dem Gedanken an Service- und Pflegeroboter vielleicht ins Träumen: „Nie wieder Pflegebedürftige aus dem Bett heben. Keine unangenehme Körperpflege mehr betreiben. Nie wieder mit einem Patienten auf die Toilette gehen müssen."[51] Sobald jedoch all diese Aufgaben auf Roboter übertragen werden sollen, geraten diese

langsam an ihre Grenzen. Für viele Aufgaben in der Pflege bedarf es Geduld, Taktgefühl und Verständnis für Scham und die Würde des Menschen. Pflegeroboter können zumindest bislang nicht individuell auf die Wünsche und Bedürfnisse der einzelnen Pflegebedürftigen eingehen. Gerade das brauchen die Pflegebedürftigen aber, die in ihrer Gebrechlichkeit umso mehr darauf angewiesen sind, verstanden und akzeptiert zu werden.[52] Der vermehrte Einsatz von Pflegerobotern birgt die Gefahr, dass die Pflegebedürftigen noch weniger kommunizieren und noch seltener von Menschen berührt werden. Gerade der menschlichen Berührung werden aber sehr heilsame Wirkungen zugesprochen.[53] Natürlich versucht die Technik auch diesem Problem Abhilfe zu schaffen. In Seattle bauen Wissenschaftler zurzeit eine Roboterhand mit *Human Touch*.[54] Selbst wenn es irgendwann gelingen sollte, mit dieser Roboterhand ähnliche Effekte wie durch eine menschliche Berührung zu erzielen, wird der komplette Ersatz menschlichen Umgangs und menschlicher Pflege durch Roboter weiterhin nicht mit einer menschenwürdigen Pflege vereinbar sein.

Sensoren assistieren Senioren

Rund 83 Prozent der Deutschen würden auf technische Hilfsmittel zurückgreifen, wenn sie dadurch im Alter länger zuhause wohnen bleiben können und nicht ins Pflegeheim müssen – so eine aktuelle Umfrage des Meinungsforschungsinstituts forsa im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.[55] Dementsprechend gibt es neben den Servicerobotern inzwischen viele Systeme zur Unterstützung pflegebedürftiger Menschen in ihrem eigenen Heim. Mit dem System „Sensoren assistieren Senioren" wird ein vernetztes Zuhause geschaffen. Durch den Einsatz moderner Technik werden Wohnungen von Pflegbedürftige komplett mit Sensoren und Überwachungssystemen ausgestattet und von einer Schaltzentrale aus kontrolliert. Nur im Notfall fährt dann Pflegepersonal zum Pflegebedürftigen, um beispielsweise bei Stürzen, Inkontinenz oder anderen Problemen behilflich zu sein. Um jegliches Unglück in der Wohnung zu registrieren, gibt es Geruchssensoren im Bett und im Badezimmer, Bewegungsmelder, ein Hausnotrufsystem, Gewichtssensoren an Bett und Toilette und Sensoren in den Teppichen (*magic carpets*). Ergänzt wird dies durch Kommunikationssysteme und Bildschirme, die den Pflegebedürftigen an die Einnahme von Medikamenten, ausreichende Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige Mahlzeiten erinnern. Dieses Szenario bildlich durchgedacht, erscheint wie eine „Big Brother"-Version für Senioren: Überwachung und Beobachtung finden überall in der Wohnung statt, selbst im Bett und auf der Toilette.

Ob diese Form der Pflege durch Dauerüberwachung in der eigenen Wohnung verfassungsrechtlich zulässig sein kann, hängt maßgeblich von der Selbstbestimmung ab. Fundamentale Garantie unserer Verfassung ist die Menschenwürde. Die Menschenwürde hat das selbstbestimmte Subjekt

als Bezugspunkt.[56] Die allgemeine Selbstbestimmung ist über das Allgemeine Persönlichkeitsrecht abgeleitet aus Art. 2 Abs.1 i.V.m. Art. 1 Abs. 1 GG grundsätzlich geschützt.[57] Auch wenn das Grundgesetz mit Art. 13 Abs. 1 GG die Unverletzlichkeit der Wohnung schützt und das Allgemeine Persönlichkeitsrecht auch und gerade den Schutz der Privat- und Intimsphäre umfasst, so kann ein Pflegebedürftiger natürlich in die Überwachung einwilligen.[58] Wenn durch die Maßnahmen also dem ausdrücklichen Wunsch des Pflegebedürftigen entsprochen wird, länger in seinen eigenen vier Wänden leben zu können, verletzt die permanente Überwachung nicht die Würde, das allgemeine Persönlichkeitsrecht oder die Unverletzlichkeit der Wohnung.

Dann stellt sich nur noch die Frage: Können und dürfen die älteren Mensch ihr zuhause dann überhaupt noch nach eigenem Willen verlassen? Oder werden sie dort eingesperrt? Ist das vereinbar mit der Fortbewegungsfreiheit aus Art. 2 Abs. 2 GG?

GPS-Tracker

Selbstverständlich gibt es auch für diese Problematik wieder eine technische Lösung: die *GPS-Tracker*. Ein hübscher kleiner *GPS-Tracker* zum Umhängen ist beispielsweise MindMe.[59] Mit Hilfe von MindMe kann niemand mehr verloren gehen. Viele demenzkranke Menschen neigen zum Herumwandern und verlassen dabei ihre sichere Umgebung. Durch GPS-Tracker kann ein großer Suchaufwand mit hohen Kosten vermieden werden. MindMe registriert einfach per GPS den Standort des Pflegebedürftigen und sendet diese Daten an Angehörige oder Pfleger. So kann der Pflegebedürftige problemlos wiedergefunden, eingesammelt und zurückgebracht werden.

MindMe klingt zunächst etwas befremdlich: Wer möchte schon gerne einen Chip umgehängt bekommen und dann digital auf Schritt und Tritt verfolgt werden? Das klingt ähnlich wie der Einsatz von Fußfesseln bei Straftätern. Wir haben ja bereits festgestellt, dass die Würde aller Menschen gleich ist und auch das allgemeine Persönlichkeitsrecht kann von jedem in Anspruch genommen werden. Es ist bereits vorgekommen, dass eifersüchtige Ex-Freunde eine Spionage-App auf dem Handy ihrer Freundin installiert haben und so auf das dort enthaltene GPS zur Standortlokalisation zugegriffen haben. Geschieht dies ohne Zustimmung der ausspionierten Person, macht sich der Ex-Freund wegen Abfangens von Daten sogar gemäß § 202b StGB strafbar.[60] Klar ist also: Solange die überwachte Person in die Verwendung des *GPS-Trackers* einwilligt, besteht weder ein einfachrechtliches noch ein verfassungsrechtliches Problem – unabhängig von der körperlichen Verfassung und dem Alter. In den meisten Fällen werden die *GPS-Tracker* jedoch bei Demenzkranken eingesetzt, deren Entscheidungsfähigkeit und Willensbildung bereits eingeschränkt ist. Sofern nach §§ 1896 ff. BGB ein Betreuer bestellt ist, kann

dieser Einwilligungen für den Pflegebedürftigen vornehmen, dabei handelt es sich jedoch nicht um die Ausübung der originären Selbstbestimmung des Pflegebedürftigen, sondern nur um die Ermittlung eines mutmaßlichen Willens.[61] Handelt es sich nur um eine schwache Form der Demenz oder ist sie noch im Anfangsstadium, sollte daher stets auf die Einwilligung des Pflegebedürftigen selbst abgestellt werden.[62]

GPS-Tracker wie MindMe ermöglichen gerade diesen Menschen nämlich das, was sich so viele wünschen: Länger selbstbestimmt zuhause leben. Durch *MindMe* können sie nach ihrem eigenen Willen durch die Straßen laufen, zum Friedhof gehen oder Lebensmittel einkaufen, ohne dass die Angehörigen oder Pfleger Sorge haben müssen, dass sie verloren gehen.[63] *GPS-Tracker* können vermeiden, dass Demenzkranke eingeschlossen, eingesperrt oder durch sonstige physische Hindernisse in ihrer Fortbewegungsfreiheit beschränkt werden.[64] Damit sind Geräte wie MindMe eine gute Methode, um die Notwendigkeit der Überwachung zum Schutz der Pflegebedürftigen mit ihrem Willen zur freien Fortbewegung in Einklang zu bringen – vorausgesetzt, das nötige Maß an Datenschutz wird gewährleistet.[65]

Alzheimer-Dorf

Wenn auch Sensoren, Roboter und *GPS-Tracker* im eigenen Heim nicht mehr ausreichen, besteht in den Niederlanden inzwischen die Möglichkeit für Demenzkranke, in ein Alzheimer-Dorf umzuziehen. De Hogeweyk ist ein Dorf bei Amsterdam, das ausschließlich für demenzkranke Menschen gedacht ist.[66] Sie können dort in unauffällig überwachten Unterkünften wohnen und gefahrlos ihrem normalen Leben nachgehen. Es gibt einen Supermarkt, eine Promenade, Restaurants, ein Café und einen Zaun rund um das Dorf. Die Pflegekräfte tragen Alltagskleidung und treten als Kellner, Verkäufer oder Koch auf. Das Alzheimer-Dorf kreiert eine Illusion von Normalität für seine Bewohner. Ziel ist es, den Bewohnern ein normales Leben zu ermöglichen, das gleichzeitig sicher und so frei wie möglich ist.

De Hogeweyk wird in der Debatte um die menschenwürdige Pflege und Versorgung Demenzkranker äußerst kontrovers diskutiert.[67] Das Argument der Menschenwürde wird dabei sowohl von den Befürwortern als auch von den Gegnern angeführt. Die Gegner halten De Hogeweyk für eine vollkommen menschenunwürdige Einrichtung, bei der die Demenzkranken eingesperrt und mit einer kompletten Illusion getäuscht werden. Die pflegerische Beziehung werde auf einer Lüge aufgebaut, nicht um dem Pflegebedürftigen zu helfen, sondern weil die Pfleger es sonst nicht aushielten.[68] Dies sei äußerst problematisch, unabhängig davon, ob die Demenzkranken die Lüge erkennen oder nicht. Und wenn wir dabei bleiben, dass die Würde eines Demenzkranken dieselbe Würde ist, wie die eines gesunden, jungen Menschen, so erscheint De Hoge-

weyk tatsächlich unwürdig. Man denke nur an den Film „Truman Show" aus dem Jahr 1998, in dem ein junger Mann seit Kindheitstagen Hauptdarsteller einer Fernsehserie ist und in einer künstlichen Stadt voller Schauspieler wohnt. Einen Menschen auf diese Weise zu täuschen, wird geradezu als skandalös empfunden.

Die Würde des Menschen ist jedoch sehr eng mit der Selbstbestimmung verbunden – egal ob diese rational oder irrational ist. Der geistige Verfall des Würdeträgers hat keine Auswirkungen auf die Geltung des Selbstbestimmungsrechts.[69] Würde und Selbstbestimmung entfalten sich vor allem im alltäglichen Leben eines Dementen.[70] Dieses Leben hat sich für den Dementen zwar gravierend gewandelt und seine Wahrnehmung und sein Verhalten sind nicht mehr so wie früher, aber die Verfassung schützt gerade auch die Freiheit zur Irrationalität und zu scheinbar sinnlosem Verhalten.[71] Das selbstbestimmte Verhalten Dementer, losgelöst von Logik und Rationalität, bricht jedoch meist die zivilisatorischen Regelungen und gesellschaftlichen Verhaltensmaßstäbe.[71] Es stellt sich daher die Frage, wie viel Leben außerhalb dieses Rahmens von der Gesellschaft zugelassen und wie möglichst viel selbstbestimmtes Leben Dementer ermöglicht werden kann.

An dieser Stelle treten die Vorteile eines Alzheimer-Dorfs wie De Hogeweyk zum Vorschein. Während die Unterbringung und Pflege in De Hogeweyk nicht wesentlich teurer ist als in traditionellen Pflegeheimen, können sich die Demenzkranken in der bereitgestellten, sicheren Umgebung selbstbestimmt und frei bewegen. Sie erhalten eine individualisierte, umfassende Pflege, leben mit Gleichgesinnten zusammen und bewegen sich in einem vertrauten Umfeld. Sie müssen nicht ständig überwacht und begleitet werden, sondern können sich ganz nach ihrem eigenen Willen auf den Straßen und Plätzen des Dorfes bewegen. Sie können sinnstiftenden Tätigkeiten nachgehen und sich mit anderen Menschen austauschen. Die Demenzkranken in De Hogeweyk erhalten so viel Raum für Freiheit und Selbstbestimmung, wie er ihnen in keinem traditionellen Pflegeheim gewährt werden könnte.

Wenn aber unsere auf die Menschenwürde gründende Verfassung das selbstbestimmte Subjekt zum Bezugspunkt nimmt, dann kann eine Einrichtung, die demenzkranken Menschen zu mehr Selbstbestimmung und Freiheit verhilft, nicht als menschenunwürdig angesehen werden.

High-Tech-Pflegeheim

Anders mag man insofern ein vollständiges High-Tech-Pflegeheim bewerten. In Japan gibt es bereits ein solches Pflegeheim, das Sincere Kourien in der Nähe von Osaka. Maschinen und Roboter übernehmen in solchen High-Tech-Pflegeheimen weitestgehend die Pflege, während durch ein lückenloses System der Überwachung Kontrolle über die Abläufe

ausgeübt wird. Neben normalen Pflege- und Servicerobotern gibt es Vollwaschautomaten für Menschen, die die körperliche Pflege durch menschliche Pfleger komplett ersetzen. Die Pflegebedürftigen sind außerdem mit allerhand Sensoren ausgestattet, unter anderem Sensoren in den Windeln oder der Unterwäsche, die Feuchtigkeit messen. Die Gänge sind mit Bewegungsmeldern und automatischen Türverriegelungen versehen. So ist sichergestellt, dass niemand wegläuft und sich verletzt, aber auch, dass sich niemand mehr frei bewegen kann. Die Pflegebedürftigen haben kaum Kontakt zu Menschen, sondern hauptsächlich zu Robotern und anderen Maschinen. Allein schon die Verwendung einzelner Geräte, wie beispielsweise der Menschenwaschmaschine, scheint den Pflegebedürftigen in seinem Menschsein und seiner Subjektqualität nicht mehr wahrzunehmen. Hinzu kommt die komplette Überwachung sogar im intimsten Bereich. Die Pflegebedürftigen können sich nicht mehr frei bewegen, werden nicht zur Selbständigkeit animiert und erhalten von niemandem das Gefühl, verstanden und geliebt zu werden.

Dem steht wenig Gewinn für die Pflegebedürftigen gegenüber. Sie erhalten viel Technik und wenig menschliche Zuwendung. Nun kann man sicherlich argumentieren, dass Zuneigung von Robotern besser ist als Einsamkeit.[73] Aber auch in einer vergreisenden Gesellschaft muss ein Weg gefunden werden, wie technischer Fortschritt die Pflege durch Menschen ergänzen, nicht aber ersetzen kann. Die Übernahme der gesamten Pflegearbeit durch Roboter führt zu einer Objektivierung der pflegebedürftigen Menschen, die nur noch versorgt und bearbeitet, nicht aber umsorgt und in zwischenmenschliche Beziehungen eingebunden werden.[74] Menschenwürdige Pflege erfordert empathischen Umgang mit Menschen.[75]

Fazit

Jede der betrachteten technischen Entwicklungen zur Entlastung der Pflege ist, isoliert gesehen, weniger problematisch als auf den ersten Blick vielleicht gedacht. Wie die technischen Hilfsmittel mit Blick auf die Grundrechte im Einzelnen zu bewerten sind, hängt jedoch stets von der Ausgestaltung und Anwendung im Einzelfall ab. Wenn sich durch den Einsatz neuer technischer Mittel aber Vernachlässigung, Fixierung, finanzielle Ausbeutung, Freiheitsberaubung und körperliche Gewalt gegenüber pflegebedürftigen Menschen reduzieren lassen, während gleichzeitig die Pfleger entlastet werden und sie deswegen mehr Zeit für den persönlichen Umgang mit den Pflegebedürftigen haben, scheint dies auch aus verfassungsrechtlicher Sicht eine wünschenswerte Entwicklung zu sein.

Die dauerhaft entscheidende Frage ist aber: Wie weit darf die Automatisierung in der Pflege gehen?[76] Dies ist keine rein rechtliche Frage, sondern eine ethische und kulturelle, zu deren Beantwortung es einer de-

mokratischen Debatte bedarf.[77] Gemeinsame Bemühungen sind nötig, um eine von der Gesellschaft getragene Lösung zu finden, damit nicht in einem schleichenden Prozess die Grenzen der ethisch vertretbaren Automatisierung in der Pflege immer weiter ausgedehnt werden. Wer möchte schon im Alter jeden Morgen zunächst eine vollautomatisierte Waschstraße durchfahren, daraufhin das Frühstück von einem freundlichen, humanoiden Roboter serviert bekommen und danach Gymnastik mit dem Fitness-Roboter machen, nur um schließlich noch eine Runde mit der Roboter-Robbe zu kuscheln und sich von ihrem integrierten Anrufbeantworter die wöchentliche Nachricht der Familienangehörigen vorspielen zu lassen?

Referenzen

1 Weitere Informationen zu Paro unter http://www.parorobots.com/, Abruf v. 17.05.2016.

2 Vgl. dazu *Reintjes*, Pflegeroboter – Drei Finger reichen den Saft, http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/umwelt-technik/pflegeroboter-drei-finger-reichen-den-saft-11106560.html, Abruf v. 17.05.2016.

3 Mehr zu Aibo auf http://www.sony-aibo.com/, Abruf v. 17.05.2016.

4 Nähere Informationen zu Huggable unter http://robotic.media.mit.edu/portfolio/huggable/, Abruf v. 17.05.2016.

5 Weitere Informationen zu Wonder-kun und weiteren Robotern bei v. Blech, Roboter für den Lebensabend, http://www.spiegel.de/spiegel/spiegelspecial/d-49324486.html, Abruf v. 17.05.2016.

6 Zum Beispiel *RoBear*, vgl. https://www.theguardian.com/technology/2015/feb/27/robear-bear-shaped-nursing-care-robot, Abruf v. 23.05.2016.

7 Ein Serviceroboter ist beispielsweise der *Care-O-bot*, siehe http://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3.html, Abruf v. 23.05.2016.

8 So bspw. das Projekt *Sensoren assistieren Senioren*, http://archiv.pressestelle.tu-berlin.de/alumni/3eins4/nr4/files/assets/flash/pages/page0021.swf, Abruf v. 23.05.2016.

9 Beispielsweise der GPS-Tracker *MindMe*, http://www.mindme.care/, Abruf v. 17.05.2016.

10 http://hogeweyk.dementiavillage.com/de/, Abruf v. 25.05.2016.

11 Mehr zum High-Tech-Altenheim bei *v. Blech*, Roboter für den Lebensabend, http://www.spiegel.de/spiegel/spiegelspecial/d-49324486.html, Abruf v. 17.05.2016.

12 Siehe zur Entwicklung der Bevölkerungspyramide die Grafiken des statistischen Bundesamtes unter https://www.destatis.de/bevoelkerungspyramide/, Abruf v. 28.05.2016.

13 Vgl. dazu *Dowideit*, Roboter pflegen Alte billiger – und unmenschlicher, http://www.welt.de/wirtschaft/article146124455/Roboter-pflegen-Alte-billiger-und-unmenschlicher.html, Abruf v. 28.05.2016.

14 Bereits *Funk*, Das Gesundheitswesen und besonders das Krankenhaus im Spannungsfeld ‚sozialer' Politik, BB 1992, 1725, 1728; *Hommel*, Pflege sucht Nachwuchs, Gesundheit

und Gesellschaft 2015, 21; *Leopold*, Die Attraktivität der Pflegeberufe steigern, WzS 2015, 145; *Moritz*, Staatliche Schutzpflichten gegenüber pflegebedürftigen Menschen, NDV 2014, 101; kritisch *Wingenfeld*, Ist die Qualität der Heimversorgung wirklich so schlecht?, NDV 2014, 200.

15 *Drieschner*, Ende ohne Gnade, http://www.zeit.de/2004/29/Pflegenotstand, Abruf v. 28.05.2016; *Fussek*, Pflegenotstand wird kollektiv verdrängt, http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/aussenansicht-allein-im-heim-1.2698990, Abruf v. 28.05.2016; *Götz*, Pflegenotstand in Deutschland, http://www.deutschlandfunk.de/pflegenotstand-in-deutschland-am-ende-leiden-die-patienten.724.de.html?dram%3Aarticle_id=303633, Abruf v. 28.05.2016; *Schneider*, In der Pflegebatterie, http://www.bild.de/ratgeber/gesundheit/altenheim/in-der-pflegebatterie-26081294.bild.html, Abruf v. 28.05.2016.

16 *Wingenfeld*, Ist die Qualität der Heimversorgung wirklich so schlecht?, NDV 2014, 200, der Schieflagen im Diskurs über vermutete gravierende Versorgungsversäumnisse problematisiert; differenziert *Hämel/Schaeffer*, Wo cares? Fachkräftemangel in der Pflege, ZSR 59 (2013), 413.

17 BVerfG, Nichtannahmebeschluss v. 11.01.2016, 1 BvR 2980/14 = BtPrax 2016, 72.

19 Pressemitteilung zum Deutschen Pflegetag 2015, www.deutscher-pflegerat.de/presse/Pressemitteilungen/Cockpit-Pflege.pdf, Abruf v. 28.05.2016.

20 Siehe zu detaillierten statistischen Analysen *Statistische Ämter des Bundes und der Länder*, Demografischer Wandel in Deutschland, Heft 2, Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern, 2010, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/DemografischerWandel/KrankenhausbehandlungPflegebeduerftige5871102109004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf v. 28.05.2016.

21 MLP Gesundheitsreport 2014, IfD-Umfrage 11019, https://mlp-ag.de/redaktion/mlp-ag-de/gesundheitsreport-microsite/2014/schaubilder/chart-kernergebnisse-07.jpg, Abruf v. 28.05.2016.

22 Vgl. BVerfGE 7, 198, 204 – Lüth; anderes mag bezüglich der Menschenwürdegarantie gelten, vgl. *Hillgruber*, in: Epping/Hillgruber, GG, Art. 1 Rn. 8 m.w.N.

23 BVerfGE 7, 198 – Lüth.

24 Siehe ausführlich zur mittelbaren Drittwirkung der Grundrechte BVerfGE 7, 198 – Lüth.

25 BVerfGE 7, 198, 205 – Lüth; BVerfGE 35, 79, 113.

26 BVerfGE 39, 1, 42; BVerfGE 88, 203, 251; BVerfGE 46, 160; BVerfGE 49, 89, 140; BVerfGE 53, 30, 57.

27 *Moritz*, Staatliche Schutzpflichten gegenüber pflegebedürftigen Menschen, 2013.

28 *Moritz*, Staatliche Schutzpflichten gegenüber pflegebedürftigen Menschen, 2013, S. 213.

29 BVerfG, Nichtannahmebeschluss v. 11.01.2016, 1 BvR 2980/14, Rn. 19 f. = BtPrax 2016, 72.

30 BVerfG, Nichtannahmebeschluss v. 11.01.2016, 1 BvR 2980/14, Rn. 19 = BtPrax 2016, 72; BVerfGE 77, 170, 214; BVerfGE 88, 203, 262; BVerfGE 106, 166, 177; BVerfGE 121, 317, 356.

31 BVerfGE 56, 54, 80 f.; BVerfGE 77, 170, 214 f.; BVerfGE 85, 191, 212; BVerfGE 92, 26, 46.

32 BVerfGE 56, 54, 81 – Fluglärm.

33 BVerfGE 88, 203 – Schwangerschaftsabbruch II.

34 Vgl. dazu BVerfG, Nichtannahmebeschluss v. 11.01.2016, 1 BvR 2980/14, Rn. 19 = BtPrax 2016, 72; BVerfGE 56, 54, 81 f.

35 So *Herdegen*, in: Maunz-Dürig, GG, Kommentar, Art. 1 Abs. 1, Rn. 78.

36 BVerfGE 39, 1, 36 ff.; BVerfGE 88, 203, 251 ff.; BVerfGE 53, 30, 57 ff.; BVerfGE 77, 381, 402; *Di Fabio*, in: Maunz-Dürig, GG, Kommentar, Art. 2 Abs. 1, Rn. 61 m.w.N.

37 So auch *Di Fabio*, in: Maunz-Dürig, GG, Kommentar, Art. 2 Abs. 2, Rn. 41.

38 Vgl. BVerfGE 53, 30, 56 f.; BVerfGE 77, 170, 215; BVerfGE 88, 203, 254.

39 BVerfGE 46, 160, 164 – Schleyer; BVerfGE 48, 89, 142 – Kalkar I; BVerfGE 88, 203, 254 – Schwangerschaftsabbruch II.

40 So *Herdegen*, in: Maunz-Dürig, GG, Kommentar, Art. 1 Abs. 1, Rn. 33.

41 BVerfGE 9, 89, 95; BVerfGE 27, 1, 6; BVerfGE 28, 386, 391; BVerfGE 50, 166, 175; BVerfGE 87, 209, 228.

42 BVerfGE 30, 1, 25 f.

43 BVerfGE 107, 275; BVerfGE 125, 175.

44 *Isensee*, in: Merten/Papier, Handbuch der Grundrechte, 2011, § 87, Rn. 198.

45 *Goos*, Grandma's Dignity, Technology and the ‚Elderly', in: Grimm/Möllers/Kemmerer, Human Dignity in Context, erscheint 2016.

46 *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38.

47 Dazu *Graf/Heyer/Wallhoff*, Servicerobotik für den demografischen Wandel, Bundesgesundheitsblatt 2013, 1145.

48 S. dazu www.robobear.org, Abruf v. 28.05.2016; www.robo-k.fr, Abruf v. 28.05.2016; www.care-o-bot-4.de, Abruf v. 28.05.2016; www.asimo.honda.com, Abruf v. 28.05.2016.

49 *Graf/Heyer/Wallhoff*, Servicerobotik für den demografischen Wandel, Bundesgesundheitsblatt 2013, 1145 f.

50 So auch die sonst eher skeptische *Adelheid von Stösser*, Roboter als Lösung für den Pflegenotstand? Ethische Fragen, ArchSozArb 3/2011, 1, 2.

51 Vgl. *v. Stösser*, Technik braucht ethische Grenzen, medizin&technik Oktober 2013.

52 So auch *v. Stösser*, Technik braucht ethische Grenzen, medizin&technik Oktober 2013.

53 Leder/Krucoff, The Touch That Heals: The Uses and Meanings of Touch in the Clinical Encounter, Journal of Alternative and Complementary Medicine 2008, vol. 14, no. 3, 321.

54 http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/seattle-wissenschaftler-bauen-roboterhand-mit-human-touch-14233504.html, Abruf v. 28.05.2016.

55 https://www.bmbf.de/de/service-roboter-statt-pflegeheim-2727.html, Abruf v. 28.05.2016.

56 *Hillgruber*, Der Schutz des Menschen vor sich selbst, 1992, S. 153 f.; *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38.

57 *Damm*, Persönlichkeitsschutz und medizinische Entwicklung, JZ 1998, 926; *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38.

58 Problematischer wird es, wenn die Einwilligungsfähigkeit des Pflegebedürftigen bereits eingeschränkt ist, vgl. dazu *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 42 f.

59 Mit genaueren Informationen zu *MindMe*: www.mindme.care, Abruf v. 29.05.2016.

60 So ein Fall des AG Heilbronn vom 9.12.2015; vgl. auch BGHSt 58, 268.

61 Ausführlich dazu *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 42 f.

62 Zur grundsätzlichen Rechtserheblichkeit der Willensäußerung eines Demenzkranken siehe *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 41.

63 *McShane*, Should patients with dementia who wander be electronically tagged? Yes, British Medical Journal 346 (2013), 3603.

64 *Zwijsen*, Surveillance technology: An alternative to physical restraints?, International Journal of Nursing Studies 49 (2012), 212, 216.

65 Siehe *Jerrentrup*, Technische Hilfen bei der Betreuung Demenzkranker: Definition „Weglaufschutzsystem" und „elektronische Fußfessel", Sozialrecht und Praxis 2011, 479.

66 Siehe mit weiteren Informationen: www.hogeweyk.dementiavillage.de, Abruf v. 29.05.2016.

67 *Bruhns*, „Die sind nicht bescheuert": Der Pflegeheimleiter und Ethik-Experte Michael Schmieder kämpft gegen den verstörenden Trend, Demenzkranke in einer falschen Realität leben zu lassen, Der Spiegel 11 (2014), 134; *Habekuß*, Im Dorf des Vergessens, http://www.zeit.de/2013/05/Demenzdorf-De-Hogeweyk-Alzey, Abruf v. 28.05.2016; *Goos*, Grandma's Dignity, Technology and the ‚Elderly', in: Grimm/Möllers/Kemmerer, Human Dignity in Context, erscheint 2016.

68 *Bruhns*, „Die sind nicht bescheuert": Der Pflegeheimleiter und Ethik-Experte Michael Schmieder kämpft gegen den verstörenden Trend, Demenzkranke in einer falschen Realität leben zu lassen, Der Spiegel 11 (2014), 134.

69 *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 40.

70 *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 40.

71 *Dörner*, Die neue menschliche Seinswerdung der Demenz, Bundesgesundheitsblatt 48 (2005), 604; *Gärditz*, Verfassungsrechtliche Grundfragen des Schutzes Dementer, ZfL 2010, 38, 41.

72 *Wallrafen-Dreisow/Stelzig*, Was ist ein gutes gemeinsames Leben mit Demenz?, in: Robert Bosch Stiftung, Ethik und Recht, 2007, 13, 14.

73 So *Ozawa*, http://www.spiegel.de/spiegel/spiegelspecial/d-49324486.html, Abruf v. 28.05.2016.

74 *Decker*, Caregiving robots and ethical reflection: the perspective of interdisciplinary technology assessment, AI&Society 22, 315, 319.

75 S. dazu ausführlich *Fitzi/Matsuzaki*, Menschenwürde und Roboter, in: Joerden/Hilgendorf/Thiele, Menschenwürde und Medizin, 919, 920 ff.

76 *Oppermann*, Technik braucht ethische Grenzen, medizin&technik, Oktober 2013.

77 So auch *Rasch*, Zuviel des Guten: zur Bedeutung grundrechtlicher Schutzpflichten im politischen Diskurs, NDV 2014, 145, 148.

Adriaan Graw

Digitalisierung in der Medizin und End-of-life-Entscheidungen in der Intensivmedizin – Chance oder Gefahr?

Als Gründervater der modernen Intensivmedizin wird der dänische Anästhesist Bjørn Ibsen (1915 – 2007) angesehen (Abbildung 1A). Nach neun Jahren ärztlicher Tätigkeit als Chirurg, änderte Ibsen seine Karrierelaufbahn und absolvierte noch eine ärztliche Weiterbildung zum Anästhesisten am Massachusetts General Hospital in Boston. Kurz nach seiner Rückkehr nach Kopenhagen brach 1952 die große Poliomyelitis-Epidemie in Dänemark aus. Heute weiß man, dass das Poliomyelitisvirus die Nervenzellen, die die einzelnen Muskeln des menschlichen Körpers ansteuern, befällt. Sukzessive Lähmungserscheinungen bis hin zum Tod durch Lähmung der Atemmuskulatur sind die Folge. In den 1950er Jahren glaubte man jedoch noch, dass die mit dem Poliomyelitisvirus infizierten Patienten an einer Überflutung von Blut, Gehirn, Herz und Lunge mit Poliomyelitisviren verstarben. Ibsen fand bei der Autopsie von an Poliomyelitis verstorbenen Patienten jedoch kein Korrelat für eine strukturelle Lungenschädigung. Er vermutete daher, dass bei den schwer erkrankten Patienten die Muskelkraft für eine ausreichende Atmung nicht mehr ausreichte. Daraufhin prüfte Ibsen diese Hypothese am 26. August 1952 an einem gerade eingelieferten und an schwerer Poliomyelitis erkrankten 12-jährigen Mädchen, dass er mit einem Luftröhrenschnitt versorgte und mit Hilfe eines sauerstoffgefüllten Blasebalgs beatmete. Das Kind überlebte und innerhalb von drei Tagen wurden daraufhin alle Poliomyelitis-Patienten mit Atembeschwerden manuell beatmet. Auf nun eiligst eingerichteten riesigen Überwachungsstationen waren in der Folge mehr als 500 Medizinstudenten und Krankenschwestern damit beschäftigt, die kontinuierliche Beatmung der Patienten sicherzustellen. Den Effekt der Beatmungstherapie konnte man an der von 87 Prozent auf 25 Prozent massiv gesunkenen Mortalitätsrate der Poliomyelitis in Kopenhagen eindrucksvoll belegen

Ibsens Vorgehen charakterisiert die Ziele, die die Intensivmedizin auch heute noch verfolgt: Primäres Ziel ist, Zeit für das Wiedererlangen gestörter oder verlorener Körper- bzw. Organfunktionen zu gewinnen oder den betroffenen Patienten in eine Situation zu versetzten, in der er mit den verbleibenden Defekten ein Leben unabhängig vom Umfeld der Intensivstation führen kann. Somit bestehen die Hauptaufgaben der Intensivmedizin in organunterstützenden oder organersetzenden Verfahren und ihrer kontinuierlichen Überwachung. Patienten, die auf eine Intensivstation aufgenommen werden, sind demnach Patienten mit einem akuten

Abbildung 1: Bjørn Ibsen (1915 – 2007), Dänischer Anästhesist (links), Polio-Patientin (1954) mit manueller mechanischer Ventilation (rechts) (Quelle: West, 1985)]

Ausfall, einer schweren Störung oder einer großen Bedrohung lebenswichtiger Organfunktionen.

Trotz aller modernen intensivtherapeutischen Maßnahmen beträgt die Mortalitätsrate auf Intensivstationen acht – 15 Prozent (Zimmerman et al., 2013). Somit wird das Entscheidungsumfeld in der Intensivmedizin von einer hohen Verdichtung von häufig zeitkritischen Entscheidungen mit erheblicher Tragweite und großer Dynamik sowie einer ständigen Konfrontation mit Grenzsituationen charakterisiert, da intensivmedizinische Maßnahmen den Übergangsbereich zwischen Leben und Tod vergrößern.

In der Präambel zu den regelmäßig von der Bundesärztekammer publizierten Grundsätzen zur ärztlichen Sterbebegleitung werden die Aufgaben des Arztes wie folgt definiert: „Aufgabe des Arztes ist es, unter Beachtung des Selbstbestimmungsrechtes des Patienten, Leben zu erhalten, Gesundheit zu schützen und wieder herzustellen sowie Leiden zu lindern und Sterbenden bis zum Tod beizustehen. Die ärztliche Verpflichtung zur Lebenserhaltung besteht daher nicht unter allen Umständen." (Bundesärztekammer, 2011). Somit wird ebenso klargestellt, dass es nicht ärztliche Aufgabe sein kann, das Sterben unnötig zu verlängern.

Schon im Jahr 2003 untersuchten Charles Sprung und Koautoren in einer bis zu diesem Zeitpunkt beispiellosen großen Multicenter-Studie auf 37 Intensivstationen in 17 verschieden europäischen Staaten über den Zeitraum von anderthalb Jahren die Charakteristiken des Versterbens auf der Intensivstation (Sprung et al., 2003). Von 31.417 Patienten, die auf diese

Intensivstationen aufgenommen worden waren, verstarben 4.248 (13,5 Prozent). Von diesen verstarben wiederum 3.086 (72,6 Prozent) nicht unter Maximaltherapie sondern nach einer Begrenzung der intensivtherapeutischen Maßnahmen (Sprung et al., 2003). Viele Folgestudien konnten belegen, dass in der westlichen Welt ca. 60 – 80 Prozent aller auf Intensivstationen versterbenden Patienten nach einer Entscheidung zur Therapielimitierung, einer sogenannten „End-of-life-Entscheidung" versterben. Abbildung 2 zeigt repräsentativ die Praxis der End-of-life-Entscheidung im Kontext der unterschiedlichen intensivtherapeutischen Therapiemaßnahmen, die patientenindividuell weitergeführt, beendet oder vorenthalten werden (Abbildung 2). Es fällt auf, dass insbesondere Maßnahmen, die dem Patientenkomfort dienen, wie Flüssigkeitstherapie oder Beatmung vermehrt weitergeführt werden, wohingegen den Organismus zusätzlich belastende Therapiemaßnahmen wie zusätzliche Operationen oder Therapieeskalationen zur Behandlung zusätzlicher Komplikationen eher zurückgehalten werden (Graw et al., 2012).

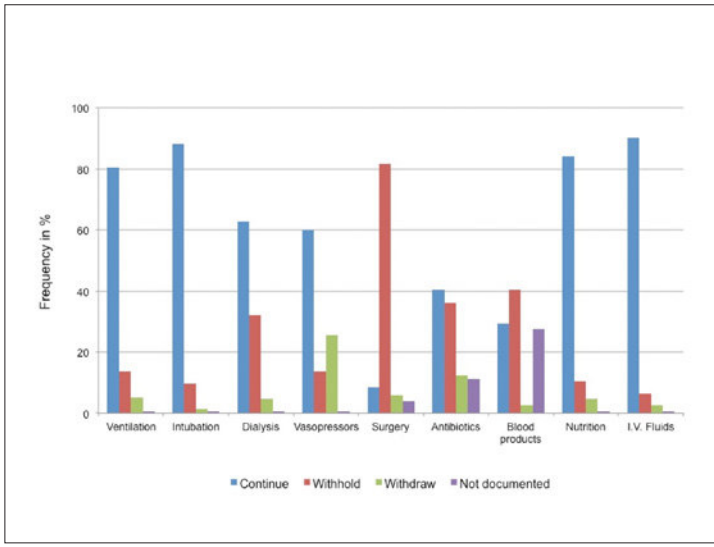


Abbildung 2: Die Praxis der End-of-life-Entscheidung und Limitierung intensivmedizinischer Therapiemaßnahmen (Graw et al., 2012)]

Vor diesem Hintergrund stellen sich dem Intensivmediziner bei jeder intensivmedizinischen Therapie im Wesentlichen die beiden Fragen nach:

1. der Sinnhaftigkeit der intensivmedizinischen Therapie einschließlich ihrer medizinischer Indikation,
2. Indikatoren für den häufig unklaren Patientenwillen.

Die erste Frage ist eng verknüpft mit der Prognose des Patienten auf der Intensivstation und für den gesamten weiteren gesundheitlichen Verlauf. Daher wünscht sich der Intensivmediziner als Grundlage für die Formulierung von Therapiezielen möglichst konkrete Angaben hinsichtlich patientenseitiger Überlebenschancen, der voraussichtlichen Behandlungsdauer, dem assoziierten Leiden und der potentiellen Lebensqualität im weiteren Leben.

Aus diesem Grunde wurde in den 1970er Jahren damit begonnen, Maßzahlen für den physiologischen Zustand bzw. die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Patienten zu generieren. Diese sogenannten Scoring-Systeme sollten Prognoseentscheidungen in der Intensivmedizin transparenter machen und vereinfachen. Am bekanntesten ist der „Acute Physiology And Chronic Health Evaluation Score" (APACHE) von Knaus und Koautoren, der im Verlauf der Jahrzehnte weiter ausgebaut und spezifiziert wurde. (Knaus et al., 1981; Knaus et al., 1985). Elf physiologische Variablen (1. Rektal gemessene Körpertemperatur, 2. Mittlerer arterieller Blutdruck, 3. Herzfrequenz, 4. Atemfrequenz, 5. Arterieller Sauerstoffpartialdruck, 6. Arterieller pH-Wert, 7. Serum Natrium, 8. Serum Kalium, 9. Serum Kreatinin, 10. Hämatokrit und 11. Leukozytenzahl) erhalten je nach Abweichung vom Normalwert einen Punktwert zwischen 0 und +4. Die Summe der Punktwerte wird um einen Punktwert für das Patientenalter sowie um einen Punktwert je nach akutem oder chronischem Krankheitsgeschehen ergänzt. Die Summe aller Punktwerte wird dann mit Punktwerten einer repräsentativen Gruppe von Intensivpatienten, deren Überlebenswahrscheinlichkeit pro Punktwert bekannt ist, verglichen (Abbildung 3). Abbildung 3 zeigt die relative Mortalitätsrate opera-

APACHE II Score	Non-operative Mortality [%]	Post-operative Mortality [%]
0-4	4	1
5-9	8	3
10-14	15	7
15-19	24	12
20-24	40	30
25-29	55	35
30-34	73	73
35-100	85	88

Abbildung 3: Relative Mortalitätsrate operativer und nicht-operativer Intensivpatienten für die angegebenen Punktbereiche des APACHE-II-Scores (mod. nach Knaus et al., 1985)]

tiver und nicht-operativer Intensivpatienten für die angegebenen Punktbereiche des APACHE-Scores der 2. Generation (Knaus et al. 1985).

Die Verfügbarkeit eines elektronischen Patientendatenmanagementsystems auf der Intensivstation ermöglicht es, sämtliche patientenseitig erhobenen bzw. gemessenen Vitalparameter der Überwachungsmonitore, alle applizierten Medikamente, Laborbefunde und Funktionen der Organersatzverfahren sowie alle pflegerischen Maßnahmen und ärztlichen Anordnungen und Befunde elektronisch in einer bettseitigen Patientenakte zu erfassen, zu verarbeiten und zu speichern (Abbildung 4).

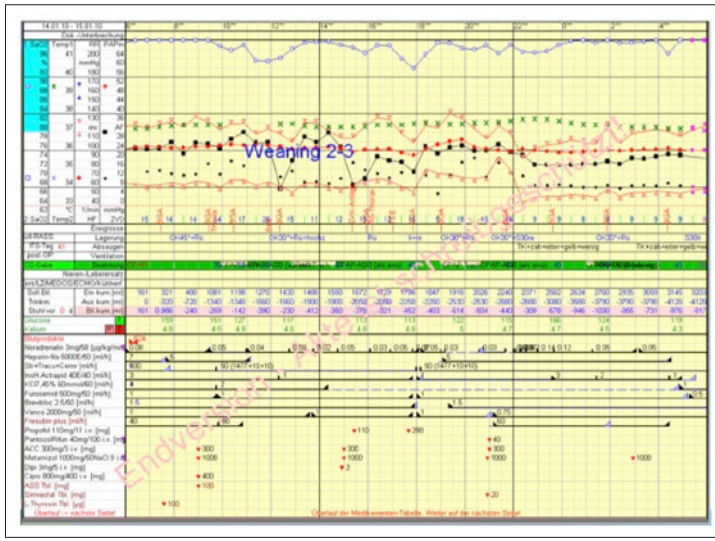


Abbildung 4: Beispiel einer allgemeinen Übersichtsseite des elektronischen Patientendatenmanagementsystems auf der Intensivstation mit Übersicht über die wichtigsten erhobenen Vitalparameter, applizierten Medikamente und Bilanzen.]

Die elektronische Datenerfassung und Speicherung macht es nun problemlos möglich, sehr große Datenmengen zu verarbeiten und aus einer Fülle von Messwerten und Geräteeinstellungen potentiell neue, komplexere und schnellere Score-Berechnungen durchzuführen. Somit kann man als erste These zum Einsatz der Digitalisierung in der Intensivmedizin vor dem Hintergrund einer möglichen „Chance" aber gleichzeitig auch möglichen „Gefahr" formulieren:

<u>These/Frage I:</u>

„Sollte aus Vitalparametern, Laborbefunden und allen klinisch erhobenen Daten eines Intensivpatienten, die kontinuierlich in der elektronischen Patientenakte aufgezeichnet werden, ein Score generiert werden, der die Initi-

ierung einer EOLD einleitet und ggf. auch Details der Therapielimitierung bestimmt?"

End-of-life-Entscheidungen sollten nach Möglichkeit im Rahmen einer gemeinsamen Entscheidungsfindung zwischen Arzt und Patient getroffen werden. Aufgrund der Schwere ihrer Erkrankung mit begleitendem Koma oder Beatmungstherapie sind auf Intensivstationen nur die wenigsten Patienten in der Lage, sich an diesem Entscheidungsprozess aktiv zu beteiligen (Prendergast et al., 1998; Cohen et al., 2005). Daher werden End-of-life-Entscheidungen häufig in Form einer partizipativen Entscheidungsfindung zwischen beteiligten Ärzten, Pflegekräften und der Familie des Patienten bzw. seiner Bevollmächtigten getroffen (Abbildung 5).

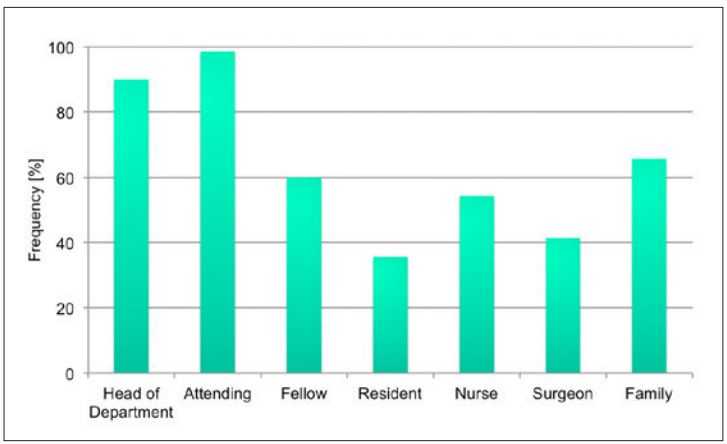


Abbildung 5: Beispiel relativer Häufigkeiten der am Entscheidungsprozess von End-of-life-Entscheidungen auf der Intensivstation beteiligten Entscheidungsträger (mod. nach Graw et al., 2012)]

Am 1. September 2009 trat nach einer ausgesprochen langen und sehr emotional geführten Debatte in der Bundesrepublik das „Dritte Gesetz zur Änderung des Betreuungsrechts", das sogenannte „Patientenverfügungsgesetz" in Kraft. Zum ersten Mal gibt es nun damit für die Patientenverfügung eine rechtsverbindliche Grundlage. Betreuer, Bevollmächtigte und behandelnde Ärzte sind unmittelbar an den dargelegten Patientenwillen gebunden. Eine unserer Analysen zeigte allerdings, dass nur jeder zehnte Patient eine Form der Patientenverfügung besaß. Diese Rate veränderte sich auch nach in Kraft treten des Patientenverfügungsgesetzes nicht (Graw et al., 2012). Abbildung 6 zeigt die Ergebnisse der aktuellsten Umfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach auf die Frage: „Haben Sie eine Patientenverfügung verfasst, oder haben Sie vor, das zu tun, oder haben Sie das nicht vor?"

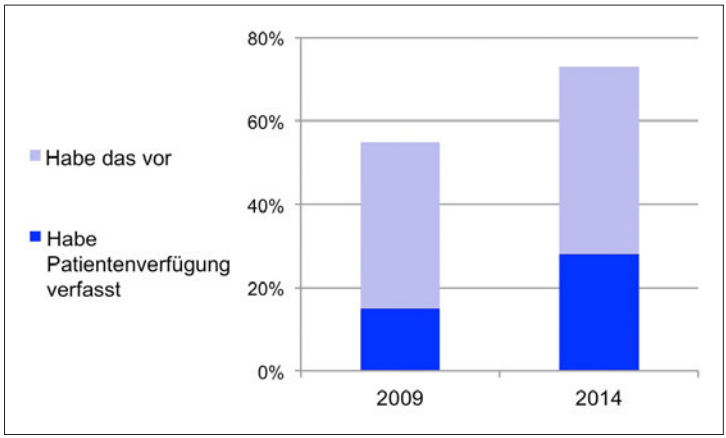


Abbildung 6: Allensbach-Umfrage 2014: „Haben Sie eine Patientenverfügung verfasst, oder haben Sie vor, das zu tun, oder haben Sie das nicht vor?" (Quelle: Allensbacher Archiv, IfD-Umfragen 10040 und 11029)]

Elektronische Patientenakte und sogar die einzuführende „elektronische Gesundheitskarte" bieten vor diesem Hintergrund weitere Chancen aber möglicherweise auch Gefahren der Nutzung der Digitalisierung in der Intensivmedizin:

Thesen/Fragen II:

A) *„Ist es sinnvoll, dass jeder Patienten bei der elektiven Krankenhausaufnahme standardisiert eine „Patientenverfügung" erstellt, die im elektronischen Patientendatenmanagement-System gespeichert wird und von allen behandelnden Ärzten eingesehen werden kann?"*

B) *„Stichwort elektronische Gesundheitskarte – Ist es hilfreich, eine Vorausverfügung oder Präferenzen eines Patienten für den Fall, dass sie/er nicht mehr aktiv an einem medizinischen Entscheidungsprozess teilhaben kann, auf der elektronischen Gesundheitskarte zu speichern?"*

Vor dem Hintergrund des Leitthemas des Kongresses JUNGE WISSENSCHAFT UND PRAXIS erfolgte daraufhin im Arbeitskeis 4 – „Herausforderungen für Ethik und Recht" orientiert an den drei formulierten Leitfragen die Diskussion bezüglich der Frage, ob die Digitalisierung der Medizin einen Einfluss, auf den Prozess von Entscheidungen am Lebensende in der Intensivmedizin nehmen kann – positiv wie negativ.

Referenzen

Bundesärztekammer. Grundsätze der Bundesärztekammer zur ärztlichen Sterbebegleitung (2011). Deutsches Ärzteblatt 108: 346 – 348.

Cohen S, Sprung C, Sjokvist P, Lippert A, Ricou B, et al. (2005) Communication of end-of-life decisions in European intensive care units. Intensive Care Med 31: 1215–1221.

Graw JA, Spies CD, Wernecke KD, Braun JP (2012) Managing end-of-life decision making in intensive care medicine--a perspective from Charite Hospital, Germany. PLoS One 7: e46446.

IfD Allensbach – Institut für Demoskopie Allensbach, Allensbacher Kurzbericht 11029 (2014) „Deutlicher Anstieg bei Patientenverfügungen", 10. Dezember 2014; http://www.ifd-allensbach.de/uploads/tx_reportsndocs/PD_2014_20.pdf, abgerufen 01.06.2016.

Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE (1981) *APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system.* Crit Care Med 9: 591-7.

Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE (1985) *APACHE II: a severity of disease classification system.* Crit Care Med. 13: 818-29.

Prendergast TJ, Claessens MT, Luce JM (1998) A national survey of end-of-life care for critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med 158: 1163–1167.

Sprung CL, Cohen SL, Sjokvist P, Baras M, Bulow HH, et al. (2003) End-of-life practices in European intensive care units: the Ethicus Study. JAMA 290: 790-797.

West DB (1985) The physiological challenges of the 1952 Copenhagen poliomyelitis epidemic and a renaissance in clinical respiratory physiology. J Appl Physiol 99: 424-432.

Zimmerman JE, Kramer AA, Knaus WA (2013) Changes in hospital mortality for United States intensive care unit admissions from 1988 to 2012. Crit Care 17: R81.

Dinner Speech

Horst Nasko

Begrüßung

Meine sehr verehrten Damen und Herren, als Mitveranstalter möchte ich Sie noch einmal in diesem Raum willkommen heißen und vor allem möchte ich drei neue Gäste ganz besonders herzlich begrüßen, das Ehepaar Schleyer und Herrn von Wartenberg, die erst heute Abend dazugekommen sind und sich von uns nur erzählen lassen konnten, wie erfolgreich die Veranstaltung bisher war.

Vielen Dank, der Applaus gilt Ihnen.

Und natürlich noch einmal ein ganz großes Dankeschön an Frau Frenz, die diesen Kongress hier wieder so wunderbar organisiert hat. Aber für mich ist das nichts Neues, weil ich mit ihr schon seit Jahren zusammenarbeite und die Veranstaltungen immer so gut organisiert sind. Deswegen nochmals herzlichen Dank, liebe Frau Frenz, für alles, was Sie für uns gemeinsam tun. Wir werden weiter so machen. Ich wünsche Ihnen allen einen schönen Abend und freue mich, dass wir so glücklich hier zusammen sind. Danke schön.

Karl Max Einhäupl

Einführende Worte

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

bevor wir zu einem weiteren Höhepunkt dieser Veranstaltung und vor allem dieses Abends kommen, möchte ich noch einmal in unser aller Namen den beiden Stiftungen und natürlich den Repräsentanten dieser Stiftung ganz herzlich dafür danken, dass sie es möglich machen, dass sich Wissenschaftler aus der ganzen Republik zu einem sehr wichtigen Thema hier zwei Tage Gedanken machen können.

Liebe Frau Schleyer, lieber Herr Schleyer, ich freue mich sehr, dass Sie an der Veranstaltung teilnehmen, herzlich Willkommen!

Ich möchte mich aber auch bei Herrn Nasko und natürlich bei Herrn von Wartenberg dafür bedanken, dass Sie eine solche Veranstaltung zum zweiten Mal im Zusammenhang mit der Medizin und zum vierten Mal insgesamt ermöglichen. Ich glaube, dass dies eine Veranstaltung ist, die man so nicht jeden Tag erleben kann und die herausragt, aus anderen vergleichbaren Kongressen. Ganz herzlichen Dank in unser aller Namen.

Bei Frau Frenz haben wir uns bereits bedankt, aber all ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die im Hintergrund die Fäden de facto gezogen

haben, möchte ich auch noch im Namen aller herzlich danken. Sie haben eine wunderbare Mannschaft, Frau Frenz, die all dies so perfekt gestaltet hat, herzlichen Dank dafür.

Und jetzt würde ich natürlich gern den Festredner des heutigen Abends vorstellen, obwohl es fast überflüssig erscheint, Herrn Gigerenzer vorzustellen, weil jeder Herrn Gigerenzer kennt. Ich werde aber trotzdem für die, die ihn wirklich noch nicht kennen, drei Worte zu ihm sagen. Herr Gigerenzer ist Direktor des Max-Planck-Instituts für Adaptives Verhalten und Kognition im Institut für Bildungsforschung. Er ist darüber hinaus aber auch, und ich glaube, das ist die unmittelbare Brücke zu unserer heutigen Thematik, der Direktor des Harding-Zentrums für Risikokompetenz. Vielleicht werden Sie sich jetzt fragen, warum dies ein eigenes Zentrum benötigt, da wir doch alle kompetent sind, wenn es um Risikoabschätzung geht. Daher bitte ich Sie, Ihre Aufmerksamkeit auf das immer wiederkehrende Thema in allen vier Arbeitskreisen, aber auch dann im Plenum heute zu lenken: Wie gehen wir eigentlich mit Daten um? Wir diskutieren über Daten und in diesem Zusammenhang über Digitalisierung, welche zur Ansammlung von noch mehr Daten führen wird. Aber was tun wir dann eigentlich mit diesen Daten? In diesem Kontext gibt es unseres Erachtens keinen Besseren als Herrn Gigerenzer, um uns darüber aufzuklären, wie in der Medizin mit Daten, die ermittelt wurden, dann ganz konkret umgegangen wird.

Er hat zu diesem Thema nicht nur viele Publikationen verfasst, einige Bücher herausgegeben, die ich Ihnen sehr empfehlen kann, sondern er hält dazu auch sehr launige Vorträge, die selbst mir relativ bald Klarheit darüber verschafft haben, was ich eigentlich in der Medizin verpasst habe. Dies hat uns als Organisatoren dieses Kongresses veranlasst, Sie, Herr Gigerenzer, zu bitten, heute die kleine Tischrede zu halten.

Ich bedanke mich bei Ihnen ganz herzlich, dass Sie gekommen sind, und für alle diejenigen, die weitere Vorträge von Herrn Gigerenzer hören möchten, verweise ich darauf, dass er in Berlin regelmäßig Vorträge hält. Sie werden immer etwas Neues erfahren. Herr Gigerenzer, herzlichen Dank.

Gerd Gigerenzer

Risikokompetenz: Wie trifft man gute Entscheidungen?

Wie trifft man gute Entscheidungen? Wie geht man mit Risiken um? Ich werde heute über Risikokompetenz sprechen.

Risikokompetenz ist die Fähigkeit, mit den Risiken einer modernen technologischen Welt umzugehen, sie zu verstehen und auch zu kommunizieren. Wie gut sind wir in Risikokompetenz? 20-Jährige fahren Auto mit dem Handy am Ohr, ohne zu realisieren, dass sie dadurch die Reaktionszeit auf die eines 70-Jährigen verlängern. Ein Fünftel der Amerikaner denkt, dass sie zu dem einen Prozent der Bestverdienenden im Land zählen, und noch einmal genauso viele denken, dass sie bald dazugehören werden. Geschätzte eine Million Kinder erhalten in den USA jedes Jahr unnötige Computertomographien. Dies stellt nicht nur eine ungeheure Verschwendung von Zeit und Geld dar; vielmehr ist mit jeder dieser unnötigen Computertomographien eine Strahlendosis in der Größenordnung von 100 Mammographien verbunden. Das bedeutet, Eltern würden ihre Kinder einer geringeren Dosis aussetzen, wenn sie mit ihnen einen Urlaub in Fukushima verbringen würden.

Sind Menschen also schlichtweg dumm? Viele meiner Kollegen aus der Verhaltensökonomie und der Psychologie glauben genau das. Ein typi-

sches Fachbuch aus diesen Bereichen vermittelt Ihnen dann auch die Botschaft, dass Menschen einfach nicht mit Risiken, Zahlen oder Wahrscheinlichkeiten umgehen können. Es wird suggeriert, es gäbe auch keinerlei Hoffnung auf Veränderung, alles Lehren und Lernen würde nachweislich kaum etwas bringen. Deswegen, so die Schlussfolgerung, müsse der Staat eingreifen und Sie und mich „nudgen". Damit ist gemeint, dass man Sie sanft zu einem Verhalten drängt, das Sie angeblich selbst für richtig halten, obwohl Sie davon gar nichts wissen.

Benötigen wir im 21. Jahrhundert tatsächlich mehr Paternalismus? Von mir werden Sie heute eine andere Botschaft hören. In unserer Forschung am Max-Planck-Institut haben wir gezeigt, dass wir so gut wie jedem Menschen Risikokompetenz beibringen können, jedem, der den Mut hat, selbst mitzudenken, wenn es um die Beantwortung so wichtiger Fragen geht wie: Wo investieren wir unser Geld? Welche Gesundheitsvorsorge kommt für uns infrage? Und so weiter. Sie mögen einwenden, es gäbe doch Experten, die dies für uns entscheiden könnten. Aber hier gibt es ein Problem: Viele Experten verstehen die Risiken selbst nicht, können sie nicht verständlich kommunizieren oder verfolgen eigene Interessen, die nicht die Ihren sind. Das heißt, Sie müssen mitdenken, wenn Sie einen Termin bei Ihrer Bank haben. Sie müssen mitdenken, wenn Sie zum Arzt gehen, und Sie müssen mitdenken, wenn Sie digitale Medien nutzen.

Wir am Max-Planck-Institut wollen Menschen dabei helfen vernünftig mit Geld und Gesundheit umzugehen oder digitale Medien zu kontrollieren, statt sich von ihnen kontrollieren zu lassen. Eine Umfrage berichtete, dass der deutsche Smartphone-Besitzer im Durchschnitt fünfzig Mal am Tag darauf schaut. Sie können sich denken, wie das unsere Aufmerksamkeit, unsere Fähigkeit uns zu konzentrieren, beeinflusst. Ich möchte mit Ihnen nun eine kleine Reise durch das Land der Risiken unternehmen und dabei zeigen, wie das menschliche Gehirn funktioniert und wie wir Risiken besser verstehen können. Ich beginne mit einem vergleichsweise harmlosen Risiko, nämlich dem Risiko nass zu werden.

Ein amerikanischer Fernsehsprecher kündigte das Wetter einmal folgendermaßen an: „Die Wahrscheinlichkeit, dass es am Samstag regnet, beträgt 50 Prozent, die Wahrscheinlichkeit, dass es am Sonntag regnet, beträgt ebenfalls 50 Prozent." Und er schloss mit den Worten: „Die Wahrscheinlichkeit, dass es am Wochenende regnet, beträgt also 100 Prozent." Diesen Fehler erkennen wir. Aber was genau bedeutet, dass die Regenwahrscheinlichkeit für den nächsten Tag 30 Prozent beträgt? 30 Prozent von was? Wir haben in verschiedenen Ländern Umfragen durchgeführt. Ich lebe in Berlin, die meisten Berliner sind der Meinung, dass es an diesem Tag während 30 Prozent der Zeit regnen wird, also sieben bis acht Stunden. Andere denken, es regnet in 30 Prozent der Gegend – mit etwas Glück also nicht dort, wo man sich gerade befindet. Die meisten New Yorker sind hingegen überzeugt, dass es an 30 Prozent der Tage regnet,

für die diese Vorhersage gilt – also am fraglichen Tag wahrscheinlich gar nicht. Und eine Frau in Athen sagte uns: „Ich weiß, was 30 Prozent Regenwahrscheinlichkeit bedeutet, nämlich: Drei Meteorologen denken, es regnet, und sieben nicht." Wie kommen diese widersprüchlichen Auffassungen zustande? Es liegt jedenfalls nicht daran, dass das menschliche Gehirn Wahrscheinlichkeiten grundsätzlich nicht „denken" kann. Das Problem ist vielmehr, dass viele Experten nie gelernt haben, wie man Risiken kommuniziert. In unserem Beispiel haben die New Yorker recht. Die Meteorologen gehen tatsächlich davon aus, dass es an 30 von 100 Tagen regnet. Sie könnten das auch deutlich ausdrücken, so dass jeder es versteht, aber das haben nicht alle gelernt. Genauer gesagt: Sie haben nicht gelernt, die Referenzklasse zu benennen, das heißt, die Grundmenge, auf die sich ihre Angabe bezieht. Hier also eine ganz einfache Regel:

Wenn Sie eine Wahrscheinlichkeit oder Prozentzahl hören, die sich auf ein einzelnes Ergebnis bezieht, wie etwa „der nächste Tag", fragen Sie immer: Prozent von was – von Zeit, Gegend, Meteorologen oder irgendetwas anderem?

Das gleiche Problem existiert im klinischen Bereich. Ein Freund von mir ist Psychiater in Virginia, er hat viele leicht depressive Patienten. Wenn er ihnen Antidepressiva verordnete, wies er immer darauf hin, dass diese Medikamente Nebenwirkungen im sexuellen Bereich haben, also Impotenz oder sexuelles Desinteresse zur Folge haben können. Wie hat er das formuliert? Er sagte: „ Wenn Sie dieses Medikament einnehmen, besteht eine 30- bis 50-prozentige Wahrscheinlichkeit, dass Sie eine dieser Nebenwirkungen erleiden." Viele seiner Patienten waren dann offenkundig beunruhigt, fragten aber auch nicht weiter nach. Als er sich mit unserer Forschung in Berlin beschäftigte, fiel ihm auf, dass er das Risiko bislang in der Form einer Einzelfallwahrscheinlichkeit erklärt hatte. Die Aussage „Sie haben eine 30-bis 50-prozentige Wahrscheinlichkeit ..." kann zu Missverständnissen führen, wie auch im Fall der Regenvorhersage. Die Lösung des Problems bestand darin, Häufigkeiten statt Wahrscheinlichkeiten zu kommunizieren, also: „Von zehn meiner Patienten, die dieses Medikament nehmen, bekommen drei bis fünf ein Problem im Bereich der Sexualität." Auch das hat seine Patienten nicht erfreut, aber sie waren nicht mehr so nervös. Auf seine Nachfrage hin zeigte sich dann, dass viele Patienten die Wahrscheinlichkeitsaussage so interpretiert hatten, dass bei 30 bis 50 Prozent ihrer eigenen sexuellen Aktivitäten etwas schiefgeht. Erkennen Sie den Unterschied? Wenn Sie ein positiv denkender Mensch sind, rührt es Sie nicht so sehr, wenn Sie hören, dass drei bis fünf von je zehn Patienten ein Problem bekommen; Sie hoffen dann einfach, dass Sie zu den anderen gehören. Bezieht sich die Prozentzahl aber auf Ihre eigenen Aktivitäten, dann betrifft Sie das sehr wohl. Auch hier lautet die einfache Lösung: Kommunizieren Sie niemals Einzelwahrscheinlichkeiten, ohne die Bezugsklasse zu nennen. Es besteht die große Gefahr,

dass Ihr Gegenüber etwas ganz anderes versteht, als Sie gemeint haben, und Sie das nicht einmal bemerken.

Wozu können diese Missverständnisse führen, wenn es um Risiken geht, die weit folgenreicher sind als die bisherigen Beispiele? Unsere kleine Reise führt uns nun nach Großbritannien, das bekannt ist für seine vielen liebenswerten Traditionen wie die nachmittägliche Teatime oder die Queen, aber leider auch für die regelmäßige Antibabypillenpanik. Diese tritt alle paar Jahre wieder auf, der bekannteste Fall spielte sich folgendermaßen ab: Die britische Kommission für Arzneimittelsicherheit hatte zu einer sogenannten „Emergency Press Conference" eingeladen, um die besorgniserregenden Ergebnisse einer neuen Studie bekanntzugeben. Frauen, die die Pille der dritten Generation einnahmen, sollten ein um 100 Prozent erhöhtes Risiko einer Thrombose haben. 100 Prozent – eindeutiger geht es doch nicht, oder? Voller Panik setzten viele britische Frauen die Pille sofort ab, was zu zahllosen unerwünschten Schwangerschaften und Abtreibungen führte. Wie viel war in diesem Fall aber 100 Prozent? Die Studie hatte gezeigt, dass von je 7.000 Frauen, die die Pille der vorangegangenen Generation nahmen, eine Frau eine Thrombose hatte; bei je 7.000, die die Pille der dritten Generation nahmen, stieg der Anteil der Frauen mit Thrombose von eins auf zwei. Von eins auf zwei, das ist ein absoluter Risikoanstieg von eins in 7.000 – genau das entsprach den besagten 100 Prozent. Aber diese Nachricht führte dazu, dass es im folgenden Jahr geschätzt 13.000 mehr Abtreibungen und auch 13.000 Geburten mehr gab als sonst. All das hätte vermieden werden können, wenn der Unterschied zwischen relativen und absoluten Risiken bereits in der Schule erklärt würde und alle sich dessen bewusst wären.

Aber das Problem existiert nicht nur in Großbritannien. In Deutschland beispielsweise wurden Frauen über den Nutzen des Mammographie-Screenings über Jahre hinweg in Form von relativen Reduktionen informiert: 20 Prozent weniger Brustkrebstote bei regelmäßigem, flächendeckendem Mammographie-Screening. Was aber bedeutet das? Wir haben das Brustkrebsrisiko von je 1.000 Frauen im Alter über 50 Jahren, die nicht am Mammographie-Screening teilnehmen, untersucht, Grundlage waren Studien mit über 500.000 Frauen. Von diesen 1.000 Frauen waren zehn Jahre später etwa fünf an Brustkrebs gestorben. Von je 1.000, die zum Mammographie-Screening gehen, waren es vier. Das Ergebnis könnte man also folgendermaßen zusammenfassen: Mammographie-Screening vermeidet den frühzeitigen Tod durch Brustkrebs in einem von 1.000 Fällen. Wie aber würden Sie diese Zahl weitergeben, wenn Sie – aus welchen Gründen auch immer – möglichst viele Frauen dazu bringen möchten an der Untersuchung teilnehmen? Die Antwort lautet: Man gibt eine relative Zahl an, d. h. 20 Prozent (eine Reduktion von fünf auf vier entspricht 20 Prozent), oftmals „aufgerundet" auf sogar 30 Prozent. Genauso sah die Informationspolitik über das Mammographie-Screening lange Zeit aus. Wir haben mit unserer Forschung dazu beigetragen,

dass dies jetzt weitgehend aufgehört hat, wenn auch erst seit ein paar Jahren. Dazwischen gab es eine Übergangsphase, in der man zwar die irreführenden Statistiken aus den Broschüren (etwa der Deutschen Krebshilfe) herausgenommen hat, aber keine konkreten Zahlen für den tatsächlichen Nutzen angab. Inzwischen ist man endlich so weit, dass man diese klar benennt. Dieses Beispiel zeigt, dass noch viel getan werden muss, damit Ärzte und Patienten seriöse Informationen über medizinische Forschungsergebnisse erhalten. Es gibt zu viele Interessenkonflikte und einige Interessensvertreter versuchen gezielt, die Ergebnisse zu verdrehen. Aber der Veränderungsprozess hat begonnen, und das ist das Wichtigste.

Ich möchte irreführende Information durch relative Risiken noch an anderen Beispielen erläutern. So warnte die Weltgesundheitsorganisation vor einiger Zeit, der Verzehr von Wurst erhöhe das Risiko, an Darmkrebs zu erkranken. Pro 50 Gramm Wurst (oder anderes verarbeitetes Fleisch) am Tag, hieß es, steige das Darmkrebs-Risiko um 18 Prozent. Was genau war damit gemeint? Dass von 100 Personen, die Aufschnitt lieben, 18 Darmkrebs bekommen? In Wirklichkeit bezog sich die Meldung auf folgende Forschungsergebnisse: Die Wahrscheinlichkeit, im Laufe des Lebens an Darmkrebs zu erkranken – wohlgemerkt: zu erkranken, und nicht etwa daran zu sterben –, beträgt im Durchschnitt fünf Prozent; beim angegebenen Wurst- und Fleischverzehr steigt sie auf knapp sechs Prozent. Dieser eine Prozentpunkt war wohl kaum der Rede wert, wohingegen die Meldung von einem 18-prozentigen Anstieg (von fünf auf knapp sechs Prozent) viele Menschen schockierte.

Aus einem ganz anderen Bereich stammt folgendes Problem der mexikanischen Regierung. Die große Stadtautobahn in Mexico City, der „Viaducto", war ständig überfüllt. Zwei Spuren waren zu wenig, aber man hatte kein Geld, um eine dritte zu bauen. Also hatte jemand den genialen Einfall, einfach Farbe zu kaufen und die Markierungen zu ändern; aus zwei wurden so drei Spuren. Nach der Verengung der Fahrspuren stieg die Zahl der Verkehrstoten allerdings so massiv an, dass nach einem Jahr alles wieder rückgängig gemacht werden musste. Dennoch verkündigte die Regierung, dass man die Kapazität der Straße um 17 Prozent gesteigert hätte. Wie das? Nun, wenn Sie von zwei auf drei Spuren erhöhen, haben Sie 50 Prozent Kapazitätsgewinn. Reduzieren Sie dann wieder von drei auf zwei Spuren, verlieren Sie 33 Prozent – die Subtraktion der beiden Zahlen beträgt 17 Prozent. Das macht man durchaus auch bei uns so.

An unserer nächsten Station treffen wir nun auf ein anderes Thema: Warum haben wir panische Angst vor Dingen, die uns wahrscheinlich nicht umbringen, und ignorieren Gefahren, die unser Leben bedrohen? Erinnern Sie sich noch an den Germanwings-Absturz? Eine schreckliche Tragödie! Allerdings sind in den zwei Wochen danach in Deutschland ge-

nauso viele Menschen – etwa 150 – auf den Straßen gestorben. Kein Regierungsmitglied fuhr zu den Unfallstellen, diese Zahlen wurden einfach als gegeben hingenommen. Oder erinnern Sie sich noch an den schrecklichen Angriff vom 11. September 2001? Viele von Ihnen werden die Bilder immer noch vor Augen haben. Wie reagierten die Amerikaner auf dieses Unglück? Wir wissen, dass die Fluggastzahlen in der Folgezeit rapide sanken. Was machten die Menschen stattdessen, blieben sie zu Hause oder nahmen sie das Auto? Ich habe mir die Verkehrsstatistiken angeschaut und herausgefunden, dass die gefahrenen Meilen in den zwölf Monaten nach den Anschlägen bis zu fünf Prozent gestiegen sind und zwar genau dort, wo man lange Strecken fährt, auf den sogenannten „Interstate Highways". Danach fielen die Zahlen wieder auf die normalen Werte. Aber in dieser Zwischenzeit verloren geschätzt 1.600 Amerikaner ihr Leben auf der Straße – bei dem Versuch, das Risiko des Fliegens zu vermeiden.

Terroristen schlagen somit zweimal zu, einmal mit physischer Gewalt und ein zweites Mal durch unsere Ängste. Welche Angst genau nutzen die Terroristen aus? Ich spreche hier von Schockrisiken. Ein Schockrisiko ist eine Situation, in der sehr viele Menschen zum gleichen Zeitpunkt ums Leben kommen, in der wir also gewissermaßen sozial sterben, wie bei einem Flugzeugunglück, wie bei 9/11. Umgekehrt ist es sehr schwer, Angst oder Vermeidungsverhalten auszulösen, wenn genauso viele Menschen oder mehr über das Jahr verteilt ums Leben kommen, wie etwa beim Rauchen oder Autofahren. In den Anfängen der Menschheitsgeschichte, als Menschen in kleinen, meistens zweistelligen Gruppen umherzogen und der plötzliche Tod mehrerer Gruppenmitglieder das Überleben des Rests gefährden konnte, war die Angst vor Ereignissen, bei denen viele Menschen auf einmal starben, wahrscheinlich durchaus rational. Heute ist das zwar längst nicht mehr relevant, weil unser Überleben nicht von Kleingruppen abhängt, aber die Reaktion lässt sich immer noch auslösen. Denken Sie einmal zurück an all die wirklichen oder auch nur vorgestellten Katastrophen, wie z. B. den Rinderwahnsinn? Welch große Angst hatten wir damals, in ein saftiges Steak zu beißen… Ähnlich verhielt es sich mit SARS, Vogelgrippe, Schweinegrippe, Ebola, etc. In den meisten Fällen ist in Deutschland so gut wie nichts passiert, aber die Angst war immer die gleiche. Wissen Sie, wie viele Menschen an den Folgen von BSE, also der Creutzfeldt-Jakob-Variante, innerhalb von zehn Jahren in ganz Europa ums Leben gekommen sind? Die Schätzungen liegen etwa bei 150, in ganz Europa. Im gleichen Zeitraum kamen in ganz Europa etwa genauso viele Menschen ums Leben, die parfümiertes Lampenöl getrunken hatten. Wer macht so etwas? Kinder, deren Eltern entsprechende Beleuchtungen bevorzugen. Lampenöl sieht nämlich aus wie Limonade und riecht auch so. Ich bin im Beirat des Bundesinstituts für Risikobewertung, das jahrelang einen Warnhinweis für Lampenöl durchsetzen wollte. Wären diese 150 Kinder an einem Tag ums Leben gekommen, wäre das Entsetzen groß gewesen. Aber so war die Durchset-

zung enorm schwierig, da die ganze Aufmerksamkeit der BSE-Gefahr galt. Der entscheidende Unterschied besteht wieder zwischen Schockrisiken, bei denen viele Menschen zur selben Zeit ums Leben kommen könnten (wie es bei BSE angekündigt wurde), und den anderen Risiken.

Derselbe Mechanismus wirkt noch in einem ganz anderen Bereich, der zunehmend unseren Alltag beeinflusst. So schürt man in Deutschland massiv die Angst vor Terrorismus, in den USA noch stärker. Dabei ist es in Deutschland wahrscheinlicher, vom Blitz getroffen zu werden, als Opfer eines Terroranschlags zu werden. Und in den USA werden in den meisten Jahren mehr Menschen von einem Kleinkind erschossen, das mit den Waffen der Eltern spielt, als von einem Terroristen. Dennoch richtet sich die gesamte Angst auf Terroristen. Das hat viele Ursachen, eine davon ist das Schockrisiko.

Ein weiteres Beispiel für die Wirkung des Schockrisikos zeigt sich beim Vergleich Autofahren versus Fliegen. Nehmen wir an, Sie möchten von Berlin nach Rom gelangen und haben nur ein Ziel: lebendig ankommen. Würden Sie fliegen oder Auto fahren? Oder anders gefragt: Wie viele Kilometer müsste man mit dem Auto fahren, um sich derselben Lebensgefahr auszusetzen wie bei einem Non-Stopp-Flug? Wir können von etwa zwanzig Kilometern ausgehen! Das heißt, wer mit dem Auto heil am Flughafen angekommen ist, hat den gefährlichsten Teil der Reise wahrscheinlich schon hinter sich. Und dennoch setzt bei den meisten Menschen die Angst erst ein, wenn sie ins Flugzeug steigen.

Mit den vielen Beispiele, die ich genannt habe, möchte ich vor allem dazu anzuregen mitzudenken. In Deutschland, aber auch in anderen Ländern ist vielen Laien und Bürger der Unterschied zwischen absolutem und relativem Risiko unklar, sie verstehen deshalb viele Informationen nicht oder lassen sich in die Irre führen. Aber auch viele Ärzte verstehen so elementare Dinge wie z. B. den Unterschied zwischen absolutem und relativem Risiko nicht, ganz zu schweigen von etwas komplizierteren Statistiken.

Nach unseren Untersuchungen werden Gesundheitsstatistiken von geschätzten 70 bis 80 Prozent der Ärzte in Deutschland und den USA nicht verstanden. Wir können das ändern, wenn wir bereit sind, die medizinische Ausbildung zu revolutionieren. Es reicht eben nicht, bloße Technologien zu vermitteln und zum Auswendiglernen anzuregen. Vielmehr gilt es, die Studierenden zum Denken, insbesondere auch zum statistischen Denken, zu ermuntern, damit jeder Arzt und jede Ärztin Manipulationsversuche sofort durchschaut. Dazu müssten die medizinischen Fakultäten bereit sein, für alle Studierenden Pflichtveranstaltungen an eigens eingerichteten Lehrstühlen für Risikokompetenz anzusetzen. So würden Ärzte später über ausreichende Risikokompetenz verfügen, um bei jeder Prozentangabe sofort nach den absoluten Zahlen zu fragen.

Das Gleiche gilt für viele andere Bereiche unserer Gesellschaft. Deshalb müssten wir sinnvollerweise möglichst früh damit anfangen, Risikokompetenz zu lehren, am besten schon in der Grundschule. Grob geschätzt sind 50 Prozent aller Krebserkrankungen verhaltensbedingt. An erster Stelle steht das Rauchen, weitere 20 bis 30 Prozent lassen sich vermutlich auf Alkoholkonsum zurückführen und alles, was zu Fettleibigkeit beiträgt, erhöht das Risiko ebenfalls. Die beste Waffe gegen Krebs ist daher nicht die Krebsfrüherkennung, die wenig Nutzen hat, aber sehr viel Schaden anrichtet. Die beste Vorsorge besteht darin, Menschen darin zu bestärken, dass sie Gewohnheiten, wie Rauchen und ungesundes Essen, gar nicht erst entwickeln. Entscheidend ist dabei, junge Menschen zu erreichen, bevor sie in die Pubertät kommen; sie müssen auf die vielen Verführungsversuche, denen sie dann ausgesetzt sein werden, vorbereitet sein.

Dabei ist es wichtig, nicht mit Schuldzuweisungen oder Drohungen zu arbeiten, sondern ihnen z. B. eine Raucherlunge zu zeigen. Oder man kann sie selbst Werbung entwerfen lassen, damit sie die Methoden von Verführung und Manipulation durchschauen. Wenn wir uns entschließen könnten, hier Geld zu investieren, dann würden wir – da gehe ich jede Wette ein – mehr Menschen vor dem Krebs schützen als durch Früherkennungsprogramme.

Risikokompetenz ist heute sehr wichtig. Wir erleben eine massive technologische Entwicklung, aber wir tun sehr wenig, damit Menschen diese Technologien auch verstehen. Dabei könnten wir genau damit eine wirkliche Revolution auslösen, und dies nicht nur im Gesundheitswesen. Wir würden dazu beitragen, dass der alte Traum der Aufklärung Realität wird. Kant hat das einmal in zwei Worten ausgedrückt: „Sapere aude!" Habe den Mut, dich deines Verstandes zu bedienen. Mut allein hilft nicht, Wissen allein hilft nicht. Wir brauchen beides. Vielen Dank.

Kuhrt

Rubner

Weidenfeld

Wewetzer

Einhäupl

Moderierte Journalistenrunde zum Generalthema des Kongresses unter Einbeziehung der Ergebnisse und Ideen der jungen Wissenschaftler aus den Arbeitskreisen

Teilnehmende auf dem Podium
Nicola **Kuhrt**
Dr. **Jeanne Rubner**
Dr. **Ursula Weidenfeld**
Dr. **Hartmut Wewetzer**

Moderation
Professor Dr. **Karl Max Einhäupl**

Einhäupl:
Erst einmal möchte ich mich ganz herzlich bei unseren Journalisten bedanken, dass sie so nett sind, hier mit uns einige Themenbereiche innerhalb des Kernthemas dieses Kongresses zu diskutieren, die gestern in Arbeitskreisen aufgearbeitet wurden. Und ich darf zunächst Frau Rubner vorstellen, die vom Bayrischen Rundfunk zu uns gekommen ist. Sie sehen also, dass wir versucht haben, eine nationweite Repräsentanz herzustellen, was uns auch gelungen ist. Frau Rubner, Ich glaube, Sie waren auch einmal bei der Süddeutschen Zeitung?

Rubner:
Ja, ich war lange bei der SZ.

Einhäupl:
Dann haben Sie sich entschieden, zum Bayrischen Rundfunk zu wechseln, was sicher einen Kulturwechsel darstellt, der aber bestimmt nicht schadet.

Als nächstes möchte ich Ihnen Frau Weidenfeld vorstellen. Frau Weidenfeld ist Wirtschaftsjournalistin. Daran kann man auch erkennen, dass das Thema, über das wir jetzt schon seit gestern diskutieren, nicht nur ein Wissenschaftsthema, sondern auch ein Wirtschaftsthema ist.

Wir sprechen immer davon, dass die Medizin enorm viel Geld kostet, es handelt sich aber nicht nur um einen Kostenblock, vielmehr ist Medizin auch ein Wirtschaftsfaktor. Gesundheitsprodukte machen elf Prozent des Bruttoinlandsproduktes aus, und das allein zeigt, dass es notwendig ist, hier auch mit der Wirtschaft ins Gespräch zu kommen.

Des Weiteren möchte ich Ihnen natürlich Herrn Wewetzer vorstellen, den die Berliner kennen und dessen Beiträge sie im Tagesspiegel lesen.

Und jetzt begrüßen wir Frau Kuhrt, die Chefredakteurin der Deutschen Apothekerzeitung online.

Zum Einstieg in unser großes Thema Medizin 4.0 möchte ich Sie, Frau Rubner, fragen, wo Ihrer Ansicht nach bei den bisher diskutierten Themen auf diesem Kongress bereits ein Akzent gesetzt wurde?

Rubner:
Wir hatten gestern einen spannenden, thematisch sehr breit aufgestellten Arbeitskreis 4. Unser Spektrum reichte von der Frage, wie wir generell mit Big Data umgehen, über das Problem, wie wir angesichts der Zukunftsaussicht eines sich voraussichtlich dramatisch verschlimmernden Pflegenotstands mit der Vorstellung umgehen, dass wir uns vielleicht bald schon von Robotern pflegen lassen müssen, bis hin zur Frage, welche Rolle Daten am Ende des Lebens spielen – hier vor allem im Bereich der Intensivmedizin. In der Intensivmedizin setzt man schon heute immer mehr auf Score-Systeme (Punktsummensysteme), die unter anderem vor Hubschraubertransporten, bei der Bewertung von Therapiemaßnahmen, bei Effektivitäts- und Qualitätskontrollen etc. verwendet werden. Die Frage ist also, welche ethischen Implikationen sich ergeben, wenn zukünftig beispielsweise mehr und mehr Daten entscheiden, ob ein Arzt die Maschinen in der Intensivstation abstellt oder nicht.
Dies war in etwa die große Bandbreite unserer Diskussion im Arbeitskreis und ich möchte im Folgenden einige Thesen ausformulieren, die für mich die Quintessenzen unserer Diskussionen darstellten.

Eine sehr wichtige Erkenntnis innerhalb unseres Arbeitskreises lässt sich in der These formulieren, dass Gesundheitsdaten ein ausgesprochen wichtiges Geschäft der Zukunft darstellen.

Hierbei ging es nicht um die Frage, ob wir diese Daten überhaupt nutzen, sondern darum, ab wann wir sie im großen Maßstab nutzen und wie wir sie nutzen. Zu diesem Punkt hat der Theologe in unserem Arbeitskreis, Herr Braun, interessanter Weise das Problem herausgearbeitet, dass beim allgemeinen Umgang mit Daten nicht nur der individuelle Datenschutz eine wichtige Rolle spielt, sondern sich die Notwendigkeit ergibt, darüber nachzudenken, wie wir als Gesellschaft mit der Verfügbarkeit zahlreicher Daten umgehen wollen. Es gilt, einen Modus zu finden, wie wir auf gesellschaftlicher Ebene über diesen Datenumgang debattieren, denn wenn wir beginnen, uns über unsere Gesundheitsdaten zu definieren, hat das auch Implikationen für unser Menschenbild.

Eine andere Quintessenz betraf die Zukunft medizinischer Versorgung durch technische Systeme. Im Vordergrund stand hierbei das Zusteuern auf die Erledigung der Pflege durch technische Systeme. Interessanterweise konnten sich 80 Prozent der Teilnehmenden gut vorstellen, sich von einem Pflegeroboter pflegen zu lassen.

Unsere Juristin im Arbeitskreis, Frau Goertz, hat uns allerdings mit der Frage danach, ob es überhaupt menschengerecht sei, sich von Maschinen pflegen zu lassen, gezwungen, den Blick auf das Argument der Menschenwürde zu richten. Ihre Schlussfolgerung war, dass es nur dann mit der Menschenwürde, wie sie im Grundgesetz verankert ist, zu vereinbaren ist, wenn die Maschinen die menschliche Pflege nicht komplett ersetzen, sondern sie nur unterstützen.

Wir haben dann versucht, die Grenzen des Begriffs der Menschenwürde im Hinblick auf Pflege auszuloten. Hier beschäftigte uns auch die Frage, wie menschenwürdig es ist, wenn Angehörige pflegen und vielleicht am Rande ihrer Kräfte sind. Dabei haben wir uns vergegenwärtigt, dass im Bereich der Pflege, ob jetzt durch Angehörige oder in Pflegeheimen, auch ganz viel Schlimmes passiert. Es gab insgesamt eine sehr interessante Diskussion, deren Kernpunkte sich bildeten aus einerseits dem ethischen Rahmen, in dem wir Maschinen für die Gesundheit nutzen wollen, und andererseits der Frage nach der Intensivmedizin am Ende des Lebens.

Ein Intensivmediziner unserer Runde, Herr Graw, konnte zeigen, dass *Scores* eine wachsende Rolle dabei spielen, in der Intensivmedizin Gesundheitsdaten immer genauer zu ermitteln und zusammenzufassen. Aber natürlich auch, dass das allein nicht ausreichen kann, um zum Beispiel die Entscheidung zu treffen, ob eine Maschine abgestellt wird oder nicht. Hier muss natürlich zum einen die immer noch sehr rudimentär

verbreitete Patientenverfügung mit hineinspielen, aber vor allem hat hier eine individuelle Entscheidung des Arztes entscheidendes Gewicht.

Einhäupl:
Frau Rubner, darf ich vielleicht, als jemand, der an diesem Arbeitskreis nicht teilgenommen hat, noch einmal nachfragen? Ich habe den Eindruck gewonnen, dass in diesem Arbeitskreis Bilder gezeichnet wurden, von denen, meines Erachtens keiner, der wirklich in dieser Entwicklung steckt, auch nur annähernd annimmt, dass sie eines Tages eintreffen werden, wie beispielsweise, dass ein pflegebedürftiger Mensch zuhause oder im Pflegeheim eigentlich die ganze Woche keinen Menschen sieht, sondern nur noch von Robotern oder anderen Maschinen betreut wird. Ich frage Sie jetzt als Journalistin: Ist das nicht eine Fiktion, die gar nicht realistisch ist, etwas, das nie passieren wird, sodass wir dem Entwurf einer solchen Fiktion energisch widersprechen müssen?

Es ist natürlich extrem herausfordernd, mit Menschen eine Situation zu diskutieren, die fast absurd ist, die aber mit Sicherheit nicht kommen wird. Tragen nicht gerade Journalisten eine Verantwortung, dieser Technikfeindlichkeit, die ich in Deutschland stark wahrnehme, ein Stück weit entgegenzutreten?

Rubner:
Ich halte das skizzierte Szenario keineswegs für Fiktion. In Japan gibt es bereits fast voll automatisierte Pflegeheime. Auch wenn man in Deutschland wahrscheinlich nicht so weit gehen wird, dass Pflegeroboter die Pflege unterstützen werden, ist das nur eine Frage der Zeit, und dabei denke ich allenfalls an ein, zwei Jahre. Auch diese „netten" kleinen Roboterhunde, die Demenzkranke erhalten, um ihnen den Alltag zu versüßen, sind bereits Realität.

Dinge, wie wir sie gestern in unserem Arbeitskreis dargestellt haben, werden die Realität der Zukunft sein, und die Frage ist nur, wie wir diese Realität gestalten. Deshalb müssen wir hier darüber diskutieren und letztlich geht es darum aufzuklären und die Möglichkeiten dessen, was machbar ist, aufzuzeigen und dies dann auf breiter gesellschaftlicher Ebene zu diskutieren.

Einhäupl:
Herr Wewetzer, werden wir von Robotern unterstützt oder übernehmen die Roboter uns?

Wewetzer:
Ich bin tendenziell optimistisch und meine, dass es sich eher um eine Unterstützung handelt, und dass manche Roboter vielleicht auch ganz nett sein können, wenn man sie ein bisschen erzieht.

Herr Einhäupl, Sie beklagen sich darüber, dass in Deutschland zu viel Technikfeindlichkeit herrscht, was sich natürlich auch in den Medien ausdrückt. Andererseits sind Sie als Wissenschaftler auch gefordert, etwas gegen diesen Argwohn gegenüber der Technik zu unternehmen. Auch Sie können sich dagegenstellen, indem Sie als Charité, als Deutsche Forschungsgemeinschaft, als Max-Planck-Gesellschaft die Bedeutung von Wissenschaft nach außen vertreten. Die Verantwortung nur bei den Journalisten abzuladen, kann nicht die Lösung sein.

Ich möchte die Stammzellforschung als Beispiel nennen. Als sich vor etlichen Jahren in Amerika – teilweise unter Mitwirkung von George Bush – die Entwicklung abzeichnete, die Stammzellforschung einzuschränken, sind die Wissenschaftler dagegen Sturm gelaufen. Als bei uns in Deutschland die Stammzellforschung viel stärker reglementiert wurde, als damals in den USA, haben die Wissenschaftler praktisch nicht gezuckt. Die Verantwortung, für neue Technik einzutreten und für positive Perspektiven zu werben, ist auch eine Sache der Wissenschaft!

Einhäupl:
Was sagt die Wirtschaft dazu? Ist diese Haltung der Wissenschaftler in Deutschland wirtschaftsschädlich? Oder liegt es gar nicht an den Wissenschaftlern, sondern daran, wie unsere Gesellschaft im Allgemeinen mit der Medizinforschung umgeht? Wir alle kennen die Rolle der Medien dabei. Wenn man beispielsweise TV-Sendungen wie „Frontal" einschaltet, wird man sofort mit kritischen Beiträgen zur Pharmaindustrie konfrontiert. Sie werden keine „Frontal"-Sendung erleben, in der einmal nicht die Pharmaindustrie angeklagt wird, was nur gelegentlich auch berechtigt ist. Ich frage mich hier, ob es sich bei dieser Technikfeindlichkeit um Fortschrittsfeindlichkeit handelt. Aber vielleicht ist es auch nur meine eigene Wahrnehmung, dass bei uns eine Technikfeindlichkeit herrscht?

Weidenfeld:
Grundsätzlich haben Sie Recht. In Deutschland ist man eher skeptisch, was technischen Fortschritt betrifft. In der Lebenswirklichkeit der Menschen sind wir es aber nicht. Was funktioniert und hilft, wird doch sehr breit akzeptiert. Wenn wir unseren Blick nur auf das mögliche Ende der Entwicklung richten und beklagen, dass ein sterbenskranker Mensch möglicherweise nur noch von seinem elektrischen Hund angebellt wird, begehen wir einen Fehler. Es ist falsch, mit unrealistischen Szenarien Angst und Schrecken zu verbreiten. Die meisten Menschen sind, gerade für die Anwendung von Technologie im Gesundheitsbereich, die ihnen nützt, ihnen hilft und ihre Lebensqualität verbessert, inzwischen sehr offen. Wenn Technik es ermöglicht, dass jemand mit 70, 80, 90 Jahren möglichst lange in seinem Umfeld bleiben kann, hat niemand ein Problem mit Robotern, assistierter Pflege oder mit Ähnlichem. Im Gegenteil. Etwas anderes ist es mit Innovationen in der pharmazeutischen Industrie. Auch da werden zwar Innovationen begrüßt, die den Patienten nutzen

und seiner Gesundheit helfen. Allerdings diskutieren wir da auch intensiv über die ethischen Grenzen, oft auch mit einem grundlegend skeptischen Unterton.

Einhäupl:
Frau Kuhrt, in Ihrem Arbeitskreis wurde das Thema auch angesprochen.

Kuhrt:
Ja! Und es lässt sich nun auch recht gut anschließen, weil wir einen Aspekt berührt haben, der in den meisten Diskussionen über dieses Thema zunächst nicht besonders auffällt. Dass die Technik kommt, ist das eine, aber wie reagieren dann die Akteure darauf? Es gibt viele Beispiele von technischen Neuerungen, die keine allgemeine Akzeptanz finden, weil entweder die Ärzte diese nicht begrüßen, oder sie von der Allgemeinheit nicht akzeptiert werden. Wie das derzeit geplante E-Rezept, das die meisten Deutschen ablehnen, weil sie es besser finden, ihr Rezept weiterhin beim Apotheker einzureichen – auch wenn sich mit dem E-Rezept vielleicht ein wenig Papier vermeiden ließe.

Die These, dass Journalisten technikfeindlich sind oder zumindest mitverantwortlich sind, dass das Bild einer menschenfeindlichen Technik entsteht, kann ich nicht bestätigen. Ich erlebe eher, dass wir in unseren Berichten verschiedene Facetten zeigen, und es ist doch auch unsere Pflicht, ein Thema von allen Seiten zu beleuchten. Am Beispiel „Pflege" gibt es natürlich dieses Szenario bedrohlicher Art mit dem Hund am Ende des Lebensabends, aber es gibt auch viele Berichte über die aktuellen Probleme damit, Pflege zu organisieren, dann gibt es die Betrugsfälle, über die gerade noch berichtet wurde. Alles in allem denke ich, dass die Pflegeproblematik viel vielfältiger und Technik nur ein Teil davon ist.

Einhäupl:
Herr Wewetzer, ich möchte an Sie jetzt einmal ein anderes Reizthema, das „Patienten-*Tracking*", adressieren. Erlauben Sie mir zur besseren Veranschaulichung ein bisschen zu übertreiben: Wir an der Charité denken darüber nach, ob wir für jeden Mitarbeiter und für jeden Patienten ein *Tracking* machen, damit wir immer wissen, wo er ist. Stellen Sie sich vor, ein Patient wird zu einer Untersuchung abgeholt, aber es kommt irgendetwas dazwischen: Wir könnten ihn jetzt schnell in eine andere Untersuchung einschleusen, auf die wir sonst vielleicht einen halben Tag warten müssten. Da könnte man nun umsteuern und wir wüssten genau, wo er ist, wir könnten jemanden zu ihm schicken, der ihn zur Untersuchung bringt, oder vielleicht ganz visionär wäre es, wenn das Bett in Zukunft ganz alleine dorthin führe, hiervon sind wir allerdings noch weit entfernt. Wenn ich dieses Thema hier in der Charité anspreche, ernte ich fast nur Widerspruch. Bei diesem Widerspruch geht es nicht darum, dass wir damit etwas Gutes für den Patienten tun, sondern es geht darum, dass wir den Patienten überwachen, weil wir immer genau wissen, wo er ist und

hierzu gibt es gesetzliche Regelungen, die es uns gar nicht mehr erlauben, dies zu tun. Wie oft hört man im Radio eine Meldung wie die, dass ein 70-jähriger, mit einem blauen Hemd und einem T-Shirt bekleideter verwirrter Mensch irgendwo gesucht wird. Wenn dieser Mensch einen *Tracker* erhielte, wäre das doch für ihn, für seine Familie und alle weiteren Beteiligten eine wunderbare Angelegenheit.

Wo ziehen wir die Grenze zwischen kritischer Diskussion der Risiken von technischem Fortschritt in der Medizin und den Chancen, die wir damit für die Patienten gewinnen könnten, die sich aber nicht realisieren lassen, weil irgendein Datenschützer festlegt, dass man niemanden mit einem *Tracker* verfolgen darf.

Wewetzer:
Man sollte bei der ganzen Diskussion die Patienten nicht vergessen. Meines Erachtens kommt es sogar in erster Linie auf die Patienten an, welche man zum Beispiel einfach fragen könnte. Wenn mir als Patient eine derartige Technik angeboten wird und man mit mir über die Chancen und die Risiken spricht, kann ich vielleicht auch selbst entscheiden, ob ich dem zustimme oder nicht. Der Datenschützer ist nicht in der Rolle eines Patienten, sondern er hat die Aufgabe, das Ganze zu überwachen. Generell glaube ich, dass in der Medizin mehr als in anderen Gebieten der fortschrittsfreundliche Teil überwiegt. Hier gibt es durchaus Chancen. Ich kann mich an die Diskussion um rote und grüne Gentechnik erinnern. Damals gab es viele Kritiker, die der Ansicht waren, auch die rote Gentechnik, sprich biotechnisch hergestellte Arzneimittel, Antikörper usw., sei gefährlich und man müsse sie im Grunde auch reglementieren. So wurde beispielsweise die Insulinproduktion lange blockiert, was sich inzwischen wieder gegeben hat.

Die Diskussion um gentechnisch hergestellte Medikamente hat sich seither stark verändert, heute sind sehr viele Medikamente auf dem Markt, die vermittels roter Gentechnik hergestellt werden, weil der Nutzen klar einsehbar ist. Grüne Gentechnik hat man in Deutschland de facto verboten, aus welchen Gründen auch immer, aber hier war es in jedem Fall auch so, dass dem Verbraucher nicht eingeleuchtet hat, was ihm dies nützen könnte.

Aber bei der Medizin ist es immer so, dass es für die Menschen einen ganz konkreten Nutzen gibt. Auch beim *Tracking* kann es so sein, und wenn es der Fall ist, dass diese Methode den Patienten wirklich hilft, müsste man eben Überzeugungsarbeit leisten. Es gäbe die Möglichkeit wissenschaftlicher Untersuchungen, Studien etc., damit hätte man, wenn sie positive Ergebnisse zeigen, auch entsprechende Argumente zur Hand.

Kuhrt:
Genau. Auch in unserem Arbeitskreis war ein großes Thema, die Patienten an solchen wichtigen Entscheidungen teilhaben zu lassen. Wir haben dort mehrere Grenzfälle aus dem Bereich der Krebsaufklärung vorgestellt, bei denen es am Patienten liegt, zu bestimmen, was er über sein Risiko, an gewissen Krebsarten zu erkranken, wissen möchte, wenn neue Tests entwickelt werden. Hier zeigte sich auch wieder das besondere Verhältnis zwischen Arzt und Patienten. Eine dazu von uns gestern entwickelte Kernthese war, dass es unbedingt notwendig ist, Ärzte auch in der Kommunikation von Risiken weiter zu schulen, wie es auch Herr Gigerenzer gestern netterweise noch einmal erklärt hat, um den Patienten gerade auch diese komplexen Dinge verständlich näher zu bringen.

Rubner:
Im Hinblick auf neue Möglichkeiten der Technik, würde ich Herrn Wewetzer zustimmen. Wenn Sie den Patienten erklären, was sie für einen Nutzen von etwas haben, werden Sie meines Erachtens kein großes Problem bekommen, so etwas durchzusetzen.

Wir haben diese Frage an einem anderen Beispiel diskutiert. Bei dem fiktiven Beispiel, dass Google Gesundheitsdaten über einen Menschen aus *Variables* und Fitness-*Trackern* usw. erhält und diese Daten an seine hauseigene Versicherung weitergibt, waren wir uns einig, dass dies nur dann ein Problem darstellt, wenn der Betroffene dazu seine Einwilligung nicht gegeben hat bzw. gar nicht geben konnte, da das Kleingedruckte gar nicht lesbar oder völlig unverständlich war.

Ein Fazit in unserer Diskussion war dann, dass die Betroffenen unter der Voraussetzung, dass die Datenströme transparent sind, auch bereit sind, ihre Einwilligung für bestimmte Datengeschäfte zu geben, solange sie auch einen Nutzen davon haben.

Einhäupl:
Ich würde gern Frau Weidenfeld fragen, ob die Versicherungen – vielleicht nicht zuletzt unter dem Druck der Zinskatastrophe – zu weit gehen in ihrem Versuch, aus den Informationen über die Patienten auch noch ein Geschäft zu machen?

Weidenfeld:
Bei den gesetzlichen Krankenversicherungen, die ja sämtliche Informationen ihrer Versicherten besitzen, kann man das bislang kaum erkennen. Das ist in der Privatwirtschaft ganz anders, jedenfalls dann, wenn es um anonymisierte Datensätze geht. Hier werden sehr große Chancen gesehen, nicht nur für medizinfremde Geschäfte, sondern auch für den medizinischen Fortschritt. Wenn man beispielsweise die richtige Therapie für eine Krebserkrankung sucht, kann es natürlich sehr hilfreich sein zu wissen, welche Therapie bei vergleichbaren Fällen erfolgreich war. Je

mehr Datensätze über die Erkrankung und über das Profil der Patienten ich habe, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, von vornherein den richtigen Therapieansatz zu finden. Das war in unserer Diskussion ein großes Thema – wie auch die Frage, warum Krankenhäuser und Krankenkassen daran so wenig beteiligt sind. Frau Schröder vom Institut für Hygiene und Umweltmedizin an der Charité beispielsweise, hat eine Studie vorgestellt, wie man über digitale Erfassungssysteme Erreger auf verschiedenen Stationen dokumentieren und wie man Alarmsysteme entwickeln kann, wenn man auf einmal kritische Situationen hat. Wir haben dann gefragt, ob denn die Charité mit solchen Systemen auch einmal Geld verdienen möchte, was Frau Schröder entschieden verneinte. Hier stellt sich die Frage, inwieweit es Kliniken erlaubt ist und vom ärztlichen Auftrag gedeckt ist, unternehmerisch zu denken.

Einhäupl:
Medizin 4.0 bedeutet doch, einen Blick auf das Innovationspotential, das wir vor uns haben, zu werfen. Wenn ich nun einmal behaupte, dass Innovation der entscheidende Treiber für Wachstum ist, wie verhält es sich dann mit dem Wachstum im Gesundheitswesen?

Zur Erläuterung dessen, was ich hier ansprechen will, gebe ich ein Beispiel: Ich kann in jedem Krankenhaus Wachstum erzeugen – und die Krankenhäuser befinden sich ja in einem Wachstumswettbewerb –, ich muss dazu lediglich die Menschen einen Tag länger beatmen, und schon habe ich Wachstum. Können Sie sich dazu vielleicht einmal äußern: Wie sehen Sie das mit dem Wachstum im Gesundheitswesen?

Kuhrt:
Vor dem Hintergrund dessen, was wir gestern an Fällen und Möglichkeiten gehört haben, würde ich sagen, dass es komplett der falsche Weg wäre, Menschen einen Tag länger als nötig zu beatmen, nur um Wachstum für eine Klinik zu erzeigen. Es erscheint mir auch unnötig angesichts der Tatsache, dass es jetzt schon Möglichkeiten gibt, die intelligent unter Nutzung von Digitalisierung in sinnvollerer Weise Wachstum möglich machen. Und es kommen neue hinzu, die ebenfalls Wachstum möglich machen werden:

Gestern wurde ein neues Tool für die Anamnese von Patienten, die weder deutsch noch englisch sprechen können, vorgestellt. Es befindet sich zurzeit in der Entwicklung. Dieses Tool kann beispielsweise Anamnesefragen fast zeitgleich in sechs arabische Dialekte übertragen.

Das heißt, dass der Patient, von der ersten Minute an besser behandelt werden kann, weil der Arzt unmittelbar in Erfahrung bringen kann, worum es geht. Dies mögen Kleinigkeiten sein, die jedoch dem Patienten wie dem Arzt helfen, aber auch für das Pflegepersonal Erleichterung

bringen können, sodass Frustration minimiert und damit im Endeffekt der komplette Ablauf verbessert wird.

Weidenfeld:
Da gibt es übrigens auch ganz viele Spielräume. In unserem Arbeitskreis hat Frau Kuhn die Frage nach gesetzlichen Regelungen bei Fernbehandlungen, *E-Health* und Ähnlichem aufgeworfen, und hier wurde sehr deutlich, dass es in diesen Bereichen sehr viele unbestimmte Rechtsbegriffe gibt, die auch deshalb unbestimmt sind, weil der Gesetzgeber sowie die Beteiligten im Gesundheitswesen zurzeit unter unglaublichen Unsicherheiten handeln. Sie müssen sich darauf verlassen, dass Gerichte diesen unbestimmten Rechtsraum nach und nach füllen. Auch in Bezug auf Datenschutz verwies Herr Kipker in seinem Vortag auf das Problem der Rechtsunsicherheit.

Wewetzer:
Ich möchte ganz allgemein feststellen, dass ich Wachstum im Gesundheitswesen gutheiße, solange damit auch wirklich medizinischer Fortschritt verbunden ist. Gegen ein neues Medikament oder ein neues technisches Gerät, das tatsächlich eine bessere Diagnose oder Therapie ermöglicht, ist nichts einzuwenden. Allerdings kann die Entscheidung in der Praxis schwierig werden. Man denke an die neuen Krebsmedikamente oder die Immuntherapeutika, die im Jahr pro Patient horrende Summen im sechsstelligen Bereich verschlingen; hier wird eine Entscheidung dann schnell sehr kritisch.

Auf der anderen Seite gibt es natürlich auch Bereiche, die nicht direkt zum Gesundheitswesen gehören, sondern mehr in den Wellnessbereich hineinragen. Auch darüber haben wir in unserem Arbeitskreis gesprochen. Christian Brinkmann hat das Exergaming vorgestellt, hierbei handelt sich um Fitnessprogramme mit Hilfe von Spielekonsolen. Es geht darum, sich am Computer, an der Konsole, sportlich zu betätigen. Das kann Fahrradfahren sein, Laufen usw. Das wäre ein Bereich, der sehr vielen Spaß machen könnte, die dann Entsprechendes auch kaufen würden. So lässt sich auch eine Art Wachstum generieren, wenn auch nicht direkt im medizinischen Bereich, so doch im weiteren Bereich der Gesundheit.

Einhäupl:
Meine Frage wäre hier, was die Kriterien für gutes Wachstum sein könnten. Können Sie das bitte aus verschiedenen Perspektiven beleuchten? Es gibt innovative Dinge, die Beispiel für gutes Wachstum sein können, das hat Herr Wewetzer gerade absolut richtig gesagt, ganz allgemein etwa bei Immunkrankheiten oder der Rheumatologie. Gerade in der Rheumatologie hat es einen Paradigmenwechsel gegeben, seit monoklonale Antikörper zur Verfügung stehen. Hier zeigt sich eindeutig gutes Wachstum, das dem Patienten nützt.

Ein Beispiel für schlechtes Wachstum wären die Katheter-Interventionen. Deutschland ist weltweit das Land mit den meisten Katheter-Interventionen, die zum großen Teil aus der Kardiologie kommen. Ebenfalls in der Kardiologie gibt es jetzt die sogenannten TAVIs, das ist eine minimalinvasive Form der Implementierung von Herzklappen. Was früher nur durch eine Thorakotomie, also dem Öffnen des gesamten Thorax und des Herzens möglich war, kann jetzt über einen kleinen Katheter aus der Leiste erfolgen. Das Bemerkenswerte ist aber, dass die chirurgischen Eingriffe zum Einsetzen von Herzklappen nur minimal zurückgegangen sind, gleichzeitig sind aber die interventionellen, mit den TAVIs implementierten Klappen exponentiell nach oben gegangen und übersteigen mittlerweile all das, was die Chirurgen früher gemacht haben, nur dass es jetzt die Kardiologen sind, die diese Operationen ausführen. Ist das noch vertretbares Wachstum?

Kuhrt:
Sie wissen wahrscheinlich, dass ich darüber schon einige kritische Berichte geschrieben habe. (lacht)

Einhäupl:
Darum habe ich auch Ihnen das Wort gegeben.

Kuhrt:
Meine Antwort lautet, nein! Es handelt sich nicht um vertretbares Wachstum, sondern um einen klassischen Fall von Überversorgung. Aber hier gibt es auch Gutes zu berichten. Dank der Digitalisierung wird es bald einen *Operation-Explorer* vom Science Media Center in Köln geben, womit man genau sehen kann, welche Operationen in einem bestimmten Gebiet ausgeführt wurden und welches etwa die Spitzenreiter darunter sind. Man muss nur einen ICD-Code im entsprechenden Programm eingeben, und erkennt genau, wo beispielsweise extrem viel operiert wird. Dann wäre es die Aufgabe der Journalisten zu recherchieren, ob die Spitzenwerte daran liegen, dass es sich vielleicht nur ein Zentrum für diesen Bereich handelt, an das sich sehr viele Patienten aus gutem Grund wenden, oder ob es hier einen besonders rührigen Chefarzt gibt, der gerade fröhlich TAVIs verschreibt. Man hat als Journalist weiterhin unbedingt die Verpflichtung, solche Dinge genau abzuklären, aber durch Dinge wie den *Operation-Explorer* gibt es auch Erleichterung für Journalisten, weil diese ggf. Missstände viel schneller erkennen, und dann auch dagegen angehen können.

Rubner:
Als Nicht- Medizinerin, liegt meine Aufmerksamkeit natürlich weniger auf medizinischen Detailfragen als auf allgemeinen bzw. philosophischen Fragen. In der Debatte unseres Arbeitskreises kamen wir auch darauf zu sprechen, dass für die Menschen die Frage nach dem, was gutes Leben und was gute Gesundheit ist, natürlich sehr schwierig zu beant-

worten ist. Und man sieht an vielen Beispielen, dass Menschen, solange sie in der Mitte ihres Lebens stehen und eine Patientenverfügung hinterlegen sollten, dies nicht tun, weil sie sich noch gar nicht vorstellen können, was an Gesundheit oder Krankheit auf sie zukommt. Wenn sie dann in der Situation sind, in der sie die Option haben, ihr Leben durch bestimmte Maßnahmen zu verlängern, dann nehmen sie häufig viele Dinge in Anspruch, von denen sie vielleicht vorher gesagt hätten, diese seien nicht notwendig und stellten eine übertriebene Gesundheitsversorgung dar. Hier sehe ich eine auch große Verantwortung der Ärzte aufzuklären, was wirklich medizinisch notwendig ist bzw. wo der medizinische Fortschritt liegt. Hier schleicht sich für mich, als Laie, öfter der Verdacht ein, dass die Fachgesellschaft und die Interessensverbände nicht immer ehrlich mit Daten und Informationen umgehen.

Einhäupl:
Darf ich die Frage zuspitzen? Ich leite hier in Berlin ein großes Krankenhaus und muss am Ende eines Berechnungszeitraums mindestens eine schwarze Zahl abliefern, das heißt, dass ich schauen muss, dass wir auch Geld verdienen. Das bedeutet für mich, dass ich die Chefärzte, die Abteilungsleiter, die Oberärzte dazu treiben muss zu versuchen, wirtschaftlich zu arbeiten, und gleichzeitig muss ich darauf achten, dass keiner Maßnahmen ergreift – „Überversorgung" ist hier das Stichwort –, die nur dazu dienen, die wirtschaftliche Seite zu verbessern, ohne dass sie den Patienten dienen. Was raten Sie mir?

Weidenfeld:
Zunächst einmal erhalten Sie durch die Digitalisierung die Chance zu erkennen, wo im Unternehmen Charité etwas nicht rund läuft, wo es möglicherweise Überversorgung oder falsche Behandlungen gibt. Darauf hat bei uns insbesondere Herr Guth, der Geschäftsführer der Artemed, aufmerksam gemacht. Die Dinge, die Sie als schlechte Ergebnisse eines Systems beschreiben – wie Mehrfachuntersuchungen, unnötige Operationen –, lassen sich jedoch möglicherweise mit Daten, die heute zur Verfügung stehen und miteinander verglichen werden können, verbessern.

Kuhrt:
Das möchte ich gleich noch etwas erweitern, denn das Thema „Einfluss der Digitalisierung auf die Arzt- und Patientenkommunikation" spielte auch in unserem Arbeitskreis eine große Rolle.

Wir haben während unserer Diskussion ein PSA-Screening-Aufklärungsgespräch gestellt, bei dem sich ein Patient, der sich bereits im Internet über seine Erkrankung informiert hatte, an den behandelnden Arzt wandte. Hier zeigte sich deutlich, dass das Wissen, das der Patient sich bereits selbst im Vorfeld angeeignet hat, in jedem Gespräch mit dem Arzt mitschwingt. Dadurch hat sich das Arzt-Patienten-Verhältnis insgesamt schon längst geändert. Das bedeutet, dass der Arzt heutzutage immer

mit einbeziehen muss, dass er in einem viel kritischeren Feld agiert, gerade, wenn es um Dinge geht, die eine neue Medizin mit sich bringt. Es muss besser und anders kommuniziert werden.

Ein weiteres Thema unserer Diskussion betraf wieder ethische Fragen. Wir diskutierten, dass mit Entwicklungen, die die Gesundheit von Patienten verbessern können, die auch dann irgendwann mal durch neue Medikamente wieder Wachstum erzielen, andere elementare Problematiken einhergehen, die wiederum ethische Überlegungen und Entscheidungen erfordern.

Als Beispiel diente uns ein gerade in der Entwicklung befindlicher Test, der es ermöglicht, dass Frauen ihr individuelles Risiko zur Ausbildung von vier Krebsarten ermitteln können. Dies wirft unmittelbar die Frage auf, wie so etwas überhaupt kommuniziert werden kann. Dieser Test wird ja nicht Frauen, die bereits erkrankt sind, sondern gesunden Frauen angeboten. Hier muss der Nutzen mit den individuellen Folgen für die Frauen und der Frage, ob die Frauen das überhaupt wissen wollen, abgeglichen werden. Darüber hat man meines Erachtens bisher noch viel zu wenig nachgedacht.

Weidenfeld:
Das zweite Thema geht wieder auf die Erfassung von Daten zurück. In diesem Zusammenhang möchte ich gerne von Ihnen, Herr Einhäupl, wissen, was Sie mit den Daten Ihrer Patienten eigentlich tun. Es hindert Sie ja – abgesehen von verschiedenen rigiden gesetzlichen Bestimmungen – niemand daran, die Daten von 160.000 Patienten, die die Charité im Jahr betreut, auch einmal mit einem unternehmerischen Auge anzuschauen. Google nutzt alle Daten, wohingegen man offenbar in der Charité der Ansicht ist, dass man schon sehr gut aufgestellt ist, wenn man auf einigen Stationen ein paar Erreger finden kann. Warum möchte man das Wissen eigentlich nicht wirtschaftlich nutzen? Sie selbst bezeichnen sich doch als Unternehmer.

Einhäupl:
Sie haben völlig recht.

Weidenfeld:
Aber Sie verhalten sich nicht unternehmerisch.

Einhäupl:
Die Charité hat sich durchaus als eines ihrer Ziele gesetzt, unternehmerisch zu werden. Wir verstehen uns als unternehmerische Universität. Doch man kann sich kaum vorstellen, mit welchen Schwierigkeiten es innerhalb der Charité verbunden war, allein diesen Gedanken zu formulieren, geschweige denn ihn durchzusetzen. Hier gibt es noch viel zu tun.

Doch ich möchte gern noch kurz bei der Digitalisierung bleiben. Herr Wewetzer, vor etwa 30 Jahren verbreitete sich die Ansicht, dass Kinder in Zukunft nur dann erfolgreich sein würden, wenn sie auch IT-affin seien. Die Kinder, die sich nicht mit der neuen Entwicklung auseinandersetzten, würden in unserer Gesellschaft sehr viel geringere Chancen haben als die anderen. Ich persönlich würde dem zunächst einmal zustimmen. Was bedeutet das aber für unsere 4.0-Diskussion im Gesundheitswesen, welches ja auch zunehmend von IT – ich möchte nicht sagen dominiert, aber mit begleitet wird? Heißt das, und jetzt schaue ich zu Frau Loss, die gestern die Hypothese aufgestellt hat: Wenn wir diesen Weg so weitergehen, dann wird das zu einer Differenzierung der Chancen für die Patienten führen, und eigentlich müssten wir versuchen, dieses Auseinanderdriften der Chancen für die Patienten wieder ein wenig anzugleichen. Können Sie das mal aus Ihrer Sicht kommentieren?

Wewetzer:
Ich bin nicht ganz überzeugt davon, dass es tatsächlich zu einem Auseinanderdriften der Chancen kommt. Die Nutzung von IT bedeutet de facto in der Bevölkerung, dass man ein Smartphone besitzt, und Smartphones sind inzwischen so weit verbreitet, dass sich in dieser Hinsicht die Kluft nicht so sehr stark vergrößern wird. Es gibt sicherlich Leute, die sich mehr für ihre Gesundheit interessieren, und es gibt andere, die das nicht so interessiert, doch das ist nicht von der IT-Nutzung abhängig. Letztere ist meines Erachtens inzwischen so demokratisch, dass jeder daran teilhaben kann.

Eine andere Frage ist, ob die Information, die man im Internet erhält, wirklich immer sehr gut ist. Wenn ich beispielsweise bei Google einen Krankheitsbegriff eingebe, erhalte ich bei den ersten 20 Google-Einträgen zum großen Teil Websites von zwielichtigen Firmen oder Scharlatanen usw. Wer hier nicht über einen Background verfügt, wird sich hier fehlinformieren. Die Aufklärung durch das Internet ist ein großes Problem, wodurch sehr viel Verwirrung entsteht. Auch da hätten Sie als Wissenschaftler die Aufgabe, sich zu engagieren.

Kuhrt:
Ich würde das eher als eine Facette einer Entwicklung, die ohnehin bereits stattgefundenen hat, sehen. Dass sich je nach gesellschaftlichem Stand auch die Perspektiven für die eigene Gesundheit ändern, ist ein Teil von vielem, dazu gehört auch, dass das durchschnittlich zu erreichende Höchstlebensalter abhängig davon ist, in welcher gesellschaftlichen Schicht die Menschen sich bewegen.

Einhäupl:
Frau Rubner, haben Sie als Journalistin eine Verantwortung dafür, dass dieser *Gap* entsteht? Ich sehe das ähnlich wie Frau Loss, dass in der Tat diejenigen privilegiert sind, die IT-affin sind und sich entsprechend ori-

entieren können, etwa wie sie den besten Arzt finden, ob sie sich bei ihrer Suche am Fokus- oder Tagesspiegel-Ranking orientieren wollen, oder was auch immer. Wo ist dabei Ihre journalistische Verantwortung?

Rubner:
Da ich u. a. auch Bildungsjournalistin bin, weiß ich natürlich, dass das Entscheidende immer die Bildung ist und wir alle wissen natürlich, dass Menschen schon mit unterschiedlichen Anlagen auf die Welt kommen, aber dann auch in unterschiedlichen soziale Hintergründe geboren werden und dies unterschiedliche Chancen zur Folge hat. Die Schule ist letztlich die einzige Stelle, an der das noch ausgeglichen werden kann, und natürlich spielen hier auch die Medien und insbesondere der öffentlich-rechtliche Rundfunk eine Rolle. Insofern stehen wir als Journalisten durchaus in der Verantwortung aufzuklären bzw. zu informieren.

In unserer Runde wurde gestern ein interessantes Beispiel bezüglich der Rolle der sozialen Netzwerke bei der Gesundheitsversorgung genannt. Die Gesundheitswissenschaftlerin, Frau Lindacher aus Regensburg, hat dies dann untersucht und dargestellt. Man weiß, dass soziale Netzwerke auch die Möglichkeit für Patienten schaffen, sich zu Interessensverbänden zusammenzuschließen, Informationen zu finden und Lobbyarbeit zu betreiben. Sie haben natürlich auch – und das hat Frau Lindacher ausgeführt – den negativen Aspekt, dass zum Beispiel bei Facebook bestimmte gesundheitsschädliche Verhaltensweisen glorifiziert werden: Junge Leute mit der Alkoholflasche in der Hand sind natürlich viel cooler als ein Abstinenzfoto. Das ist die gesellschaftliche Realität, die sich auch in den sozialen Netzen widerspiegelt, aber – und das ist jetzt der entscheidende Punkt – soziale Netze bieten die große Chance, auch in diese Bereiche einzuwirken und im Bereich der Prävention zu arbeiten, zum Beispiel wenn man Facebook dazu verwendet, Präventionsbotschaften zu verbreiten, die den Jugendlichen erklären, was am Alkohol gefährlich ist oder warum man nicht rauchen sollte. Das wird von den gesundheitlichen Akteuren noch viel zu wenig ausgenutzt. Hier bieten sich aber noch sehr große Chancen.

Weidenfeld:
Da möchte ich ganz entschieden widersprechen. Jemand, der dumm und dick ist, wird durch ein Smartphone nicht dünn und schlau. Man darf bei der Frage IT nicht zu viel Bedeutung zumessen.

Rubner:
Ich sehe es auch eher positiv. Ich glaube, dass die Digitalisierung und Vernetzung und die vielfältigen Möglichkeiten, das Netz zu nutzen, letztlich auf individueller Ebene viel mehr Chancen bieten. Tendenziell würde ich schon sagen, dass auch der dumme Dicke mit Hilfe der Daten, die er im Netz findet, noch eher die Möglichkeit hat, dünn und schlank zu wer-

den, und dass sich ein zusätzlicher *Digital Divide* auftut, würde ich auch nicht sagen.

Einhäupl:
Stellen Sie sich einmal vor, wir als Charité könnten Ihnen anbieten, dass wir Ihr Genom sequenzieren und die Informationen dieser Sequenzierung auf eine Chipkarte geben, die Sie bei sich tragen. Wann immer Sie dann ärztlichen Rat suchen, könnten Sie dem Sie behandelnden Arzt Ihre genomischen Daten überreichen und ihn bitten, doch einmal zu schauen, ob ihm das bei dem, was Sie bei ihm als Patient erreichen wollen, hilft, Entscheidungen für Sie zu treffen. Was würden Sie tun?

Wewetzer:
Da würde ich jetzt gleich bei Ihnen vorbeikommen und meine Genomchipkarte abgeben (lacht). Ich habe damit, ehrlich gesagt, überhaupt kein Problem. Die Schwierigkeit sehe ich eher darin, dass die Daten im Moment zu wenig hergeben. Die Möglichkeiten, die das Genom zur Krankheitserkennung bietet, halte ich für sehr groß. Sie sind nur noch nicht entsprechend erforscht und sie werden vielleicht zurzeit sogar unterschätzt. Ich glaube, hier gibt es für mich als Patienten ein großes Nutzungspotential. Mir erscheint die Diskussion darüber meist ein wenig ambivalent. Auf der einen Seite habe ich Angst davor, dass beispielsweise meine Genomsequenz bei irgendjemandem landet, der damit aber wahrscheinlich sowieso nichts anfangen kann. Andererseits weiß das Finanzamt ohnehin, wie es um meine Finanzen steht, und die Krankenkasse und mein Arbeitgeber usw., sie alle wissen sehr viel mehr auf einer sehr existentiellen, finanziellen Ebene, die für mein Alltagsleben sehr wichtig ist, während das Genom im Moment noch eine weitgehend abstrakte Dimension darstellt. Ich glaube, wie gesagt, dass darin ein großes Potential liegt und ich hätte damit kein Problem.

Einhäupl:
Frau Weidenfeld, Sie waren skeptisch, zumindest habe ich das Ihrem Blick entnommen.

Weidenfeld:
Ja, denn ich weiß ja nicht, was Sie mit den Daten machen, und ob mir das tatsächlich nützt. Wenn ich sicher sein könnte, dass die Information zwischen Ihnen und mir bleibt, hätte ich kein Problem damit, mein Genom zu entschlüsseln. Wenn ich aber vermuten muss, dass diese Vertraulichkeit nicht gewahrt bleibt, dass meine Daten gar nicht mir, sondern Ihnen gehören, wäre ich nicht so froh. Zu Beginn dieses Jahres hat es einen großen Cyber-Angriff auf das Lukaskrankenhaus in Neuss gegeben. Das hat gezeigt, dass ich mir selbst dann, wenn Sie mir versprechen, dass alles zwischen Ihnen und mir bleibt, nicht sicher sein kann, ob es wirklich so ist.

Einhäupl:
Frau Kuhrt, bevor Sie antworten, möchte ich die These weitertreiben, und ich glaube, dass wir alle im Raum uns hier einig sind: Es wird niemals eine hundertprozentige Datensicherheit geben, nicht nur Neuss hat das gezeigt, dafür gibt es inzwischen zahlreiche Beispiele, wovon Neuss oder etwa die Panama-Geschichte jeweils nur ein Bruchstück darstellen.

Weidenfeld:
Aber die Beispiele haben auch gezeigt, wie wenig Problembewusstsein vorhanden ist.

Einhäupl:
Ich stimme Ihnen uneingeschränkt zu und möchte das sogar noch etwas zuspitzen: Wenn man davon ausgehen kann, dass es nie eine hundertprozentige Datensicherheit geben wird, würden Sie dennoch bereit sein, Ihr Genom auf Ihrer Chipkarte bei sich zu tragen und im gegebenen Fall die sich daraus ergebenden Vorteile zu nutzen? Oder sagen Sie: Ich verzichte gerne auf die Vorteile, denn das Risiko, dass ich keinen Einfluss auf eine mögliche Weiterverbreitung meiner Daten habe, ist mir zu groß?

Kuhrt:
Meine Antwort wird Ihnen nicht gefallen (lacht), weil ich in der Tat ein Problem damit hätte. Mir ist selbstverständlich sehr bewusst, dass es keine hundertprozentige Sicherheit geben wird, aber das wäre nicht einmal mein Hauptproblem. Da ich mich schon lange mit diesem Thema beschäftigt habe, weiß ich, was alles in einem solchen Datensatz sichtbar werden kann. So können zum Beispiel schwere Erkrankungen erkennbar sein, die ich noch nicht spüre, die aber in wenigen Jahren ausbrechen werden und für die es in vielen Fällen noch keine oder nur von schrecklichen Nebenwirkungen begleitete Therapien gibt. Das alles möchte ich gar nicht wissen.

Rubner:
Überraschenderweise, das haben wir gestern erfahren, ist das Vertrauen der Menschen gegenüber Gesundheitsorganisationen, Krankenhäusern, Versicherungen etc. bezüglich dem vertrauensvollen Umgang mit Daten doppelt so hoch wie das Vertrauen in den Staat. Über 40 Prozent der Versicherten geben an, darauf zu vertrauen, dass die Gesundheitsakteure mit ihren Daten pfleglich umgehen, aber nur 22 Prozent vertrauen dem Staat, dass er mit ihren Daten verantwortungsvoll umgeht. Insofern können Sie als Charité-Chef beruhigt sein. Was das Beispiel der Genomchipkarte angeht, würde ich es als Patientin mit meinem Kollegen Wewetzer halten und mein Genom mit mir herumtragen, vorausgesetzt ich weiß, dass es größeren Nutzen als Risiko birgt. Wenn mir der Nutzen, den ich davon habe, einleuchtet, mache ich es sofort.

Als Naturwissenschaftlerin weiß ich genauso wie der Mediziner Wewetzer, dass im Genom nicht alles festgeschrieben ist und dass man zum jetzigen Zeitpunkt erst das Wenigste davon behandeln kann. Aber dennoch würde ich die Karte nehmen.

Wewetzer:
Ich möchte zum Ende unserer Diskussion noch eine kleine Geschichte zur derzeitigen Qualität der Genomdaten erzählen. Der Psychologe und Buchautor Steven Pinker von der Harvard-Universität hat sein Genom sequenzieren lassen und sich anschließend angeschaut, was dabei herausgekommen ist. Er hat mit über 60 Jahren noch immer eine Haarpracht wie ein Rockstar, d. h. unglaublich üppiges langes Haar – aber in seinem Genom fand sich ein Gen für frühzeitige Glatzenbildung.

Einhäupl:
Herr Wewetzer, vielen Dank für diesen warnenden Hinweis. Meine Damen, Herr Wewetzer, Sie haben es mir sehr leicht gemacht zu moderieren. Herzlichen Dank für die für mich sehr spannende Diskussion und wir werden sehen, ob wir in fünf Jahren vielleicht so weit sind, dass wir aus dem Genom etwas für Sie Lohnenswertes herausholen. Ich bin fest davon überzeugt, dass die Genomik in diesem Sinne die Medizin verändern wird. Die Frage ist in der Tat, wie wir damit gesellschaftlich am Ende umgehen. Vielen Dank, dass Sie dagewesen sind und noch viel Spaß für den Rest der Veranstaltung.

Gesundheitsstandort Deutschland:
Zur Zukunft der Medizin im digitalen Zeitalter

Einleitender Vortrag

Parlamentarische Staatssekretärin Annette Widmann-Mauz, MdB

Guido Bohsem
Sehr verehrte Damen und Herren, ich wünsche Ihnen einen schönen guten Morgen. Wir kommen jetzt alsbald zum Ende und vielleicht sogar zum Höhepunkt des Kongresses. Mein Name ist Guido Bohsem, ich schreibe für die Süddeutsche Zeitung über Gesundheitspolitik und Digitales. Ich habe jetzt das Vergnügen, Sie in den nächsten zwei Stunden durch eine Diskussionsveranstaltung zu leiten. „Gesundheitsstandort Deutschland, die Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt" so lautet das Thema. Ich freue mich sehr, als Impulsgeberin Frau Annette Widmann-Mauz zu begrüßen. Sie ist eine erfahrene Gesundheitspolitikerin, seit 1998 Mitglied des Bundestages und seit 2009 parlamentarische Staatssekretärin im Bundesgesundheitsministerium. Frau Widmann-Mauz wird uns in ihrem einleitenden Vortrag kurz orientieren, wie es mit dem Standort Deutschland aussieht. Vielen Dank.

Annette Widmann-Mauz
Sehr geehrter Herr Professor Einhäupl,
Herr Dr. Roth,
Herr Wandschneider,
Herr Bohsem,

meine sehr verehrten Damen und Herren,
ich grüße Sie heute Morgen sehr herzlich und freue mich sehr, zum Abschluss Ihrer spannenden Tagung – wir haben den Begriff „Höhepunkt" gehört, das müssen Sie dann am Ende beurteilen – mit Ihnen zu diskutieren und über das Thema zu sprechen, das uns alle in den letzten Tagen bewegt hat, die Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt, kurz Medizin 4.0.

Meine Damen, meine Herren, alles, was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert. Dieser Trend hat längst im Gesundheitswesen Platz gegriffen, wie Sie in den Vorträgen insbesondere am gestrigen Tag erfahren konnten, falls Sie es nicht schon vorher gewusst haben, denn wir alle wissen, dass es längst Produkte gibt, die Kontaktlinsen oder den Blutzuckerspiegel messen. Es gibt Sensoren, die vor einem Herzinfarkt warnen, Handykameras, die Hautkrebs aufspüren sollen, intelligente Zahnbürsten und vieles andere mehr. Wir verlinken und vermessen uns mit neuen digitalen Armbändern und Uhren und immer mehr Patientinnen und Patienten erwarten auch Online-Angebote ihres Arztes, ihrer Ärztin und sie bewerten dann im Gegenzug die erbrachte Leistung ebenfalls in Onlineportalen.

Was vor wenigen Jahren noch undenkbar schien, ist heute dank großen Fortschritten in der Bio- und in der Medizininformatik beispielsweise mit der Sequenzierung von Genen auf dem Weg zum Durchbruch und mit Big Data werden ganz neue Diagnosemöglichkeiten für Patientinnen und Patienten erschlossen. Auch wenn die Einzelheiten der Veränderungen bisher kaum vollständig bekannt sind und sicherlich auch von niemandem vollständig überblickt werden, sind doch die Erwartungen der Menschen an die Digitalisierung enorm hoch. Sie erwarten wirkliche Durchbrüche im Kampf gegen Krebs, gegen Alzheimer, gegen Diabetes, aber insbesondere auch bei seltenen Erkrankungen; Big Data ist dafür ein besonders spannendes Instrument.

Aber noch gibt es, wenn wir ehrlich sind, eine sehr große Kluft zwischen unseren Erwartungen und der Realität. Auch wenn die überwiegende Mehrheit der Ärzte bereits heute mit IT-Unterstützung in der Praxis oder im Krankenhaus arbeitet, ist das, was wir unter dem Titel Medizin 4.0 diskutieren, noch immer mehr Wunsch als Wirklichkeit, allenfalls also Medizin 1.0. Fehlende Informationen, Arztbriefe, die tagelang per Post zum Empfänger unterwegs sind, Doppeluntersuchungen, all das ist in der Praxis und in der Klinik häufig noch Alltag. Warum nutzen wir die Chancen der Digitalisierung in der Medizin in unserem Land nicht besser? Der Grund ist sicherlich darin zu suchen, dass wir keine Vernetzung haben zwischen all denjenigen, die vernetzt gehören, 200.000 Ärzte und Zahnärzte, 2.000 Krankenhäuser, 21.000 Apotheken, 2,3 Millionen andere sonstige Gesundheitsberufe sowie mehr als 70 Millionen gesetzlich Versicherte und ihre Krankenkassen. Das wollen wir ändern.

Wir wollen die digitale Vernetzung erreichen, denn sie ist die Voraussetzung für den Austausch wichtiger medizinischer Informationen, zum Beispiel auch zwischen den Behandlern. Dabei geht es uns um drei Aspekte.

Erstens darum, dass auch die Menschen, die nicht hier in Berlin, in Hamburg oder Stuttgart wohnen, von der Hochleistungsmedizin in den Ballungszentren profitieren können. Dafür brauchen wir zum Beispiel die Telemedizin. Ob Patient und Hausarzt gemeinsam technologiegestützt den Facharzt konsultieren, ob Spezialisten in den Universitätskliniken mit Ärzten vor Ort gemeinsam behandeln, ob Ärzte in kleineren Kliniken sich von Schlaganfallzentren unterstützen lassen, überall zeichnen sich hier vielfältige und vielversprechende Möglichkeiten ab, diesen Anschluss an den medizinischen Fortschritt unabhängig vom Wohnort gewährleisten zu können.

Zum Zweiten brauchen wir Versorgungsangebote für eine steigende Zahl an älteren, chronisch kranken, multimorbiden Menschen, die bei der Behandlung oft auf mehrere Ärzte und Spezialisten angewiesen sind und Therapeuten benötigen. Und dafür, meine Damen und meine Herren, brauchen wir die Gesundheitskarte, mit der die Menschen ihren Ärzten auch wichtige medizinische Informationen, zum Beispiel zur Medikation, schnell zur Verfügung stellen können.

Drittens geht es darum, dass die Menschen schneller von innovativen Versorgungsformen, zum Beispiel der Telemedizin, profitieren können. Sie als „Innovationsexperten" muss ich sicherlich nicht von den Vorzügen der Telemedizin überzeugen. Gerade auch hier an der Charité ist die Telemedizin längst keine Vision mehr, sondern Versorgungsalltag. Patienten messen zu Hause den Blutdruck, die Werte werden über einen Sender im Messgerät dann automatisch an das telemedizinische Zentrum übertragen und zusammen mit anderen Gesundheitsdaten, wie zum Beispiel dem Gewicht oder dem EKG, bewertet. Bei Auffälligkeiten werden die Patienten kontaktiert und weitere Maßnahmen eingeleitet und im akuten Notfall können die Telemedizin-Experten sogar direkt den Notarzt einschalten und ihn zum Patienten schicken. So stelle ich mir eine patientenorientierte medizinische Versorgung unter Nutzung der neuen technologischen Möglichkeiten vor. Wenn Patienten dann auch noch die Möglichkeit haben, bei Routinekontrollen, zum Beispiel in der Wundversorgung, den Arzt direkt vom heimischen Sofa aus zu kontaktieren oder in einem anderen Feld dank Big Data individuelle Krebstherapien zu erhalten, dann kommen wir dem Ziel Medizin 4.0 sicherlich ein großes Stück näher.

Leider dauert es noch immer zu lange, bis diese Innovationen für die Patienten im ganzen Land zur Verfügung stehen, und deshalb brauchen Innovationen politische Unterstützung. Auch diese Erkenntnis ist im Grunde nicht neu. Im Jahr 1878 hatte ein französischer Arzt, Stéphane

Tarnier, nach einem Besuch im Zoo bemerkt, wie spannend es sein kann, dass es Brutkästen nicht nur für Hühnereier gibt, sondern daraus die Idee entwickelt, einen beheizbaren Brutkasten für Babys zu entwickeln. Durch diese Innovation, die im Jahr 1880 zum Patent angemeldet wurde, hat sich die Sterblichkeitsrate von Frühgeborenen um fast 30 Prozent reduziert. Diese Technik wurde dann mehr und mehr verfeinert, der Inkubator gehörte bald darauf zur Standardausrüstung vieler Kliniken. Aber ob er zur Standardausrüstung wurde, hing mit davon ab, ob die Pariser Behörden den Inkubator als Standard für die Ausrüstung von Krankenhäusern und Kliniken verbindlich vorgeschrieben hatten, und das zeigt, dass neben innovativen Ideen auch politische Durchsetzung und der Mut und Willen, die Ideen dann auch voranzutreiben, notwendig ist.

Heute geht es nicht mehr um Inkubatoren, aber das Zusammenwirken von Innovation und Politik zeigt sich hier im Land im Zusammenwirken von Innovationsfonds und Telematik-Infrastruktur, der Datenautobahn für die Vernetzung im Gesundheitswesen als Voraussetzung für sichere innovative Anwendungen. Mit 300 Millionen Euro pro Jahr bietet der Innovationsfonds eine große Chance, verstärkt digitale Versorgungsangebote auf den Weg zu bringen, und wir erleben derzeit, welche Anträge gestellt werden und wie dieser Prozess in Gang kommt. Mit dem E-Health-Gesetz haben wir die Fristen für die Einführung der Datenautobahn und damit erster nutzbringender Anwendungen wie zum Beispiel die Speicherung von Notfalldaten auf der Gesundheitskarte gesetzlich vorgegeben. Diese Notfalldaten sollen ab dem Jahr 2018 auf der elektronischen Gesundheitskarte abrufbar sein; wichtige Informationen über bestehende Allergien oder Vorerkrankungen sind dann im Ernstfall auch schnell verfügbar, denn sie können lebensrettend sein.

Lebensrettend ist auch das Wissen über Wechselwirkungen bei Medikamenten, und deshalb wird es ab Oktober dieses Jahres für Menschen, die drei oder mehr Arzneimittel anwenden, einen Anspruch auf den Medikationsplan – zunächst in Papierform – geben. Gerade ältere und chronisch kranke Menschen können von dem Medikationsplan profitieren, welcher dann ab dem Jahr 2018 vollständig auch elektronisch von der Gesundheitskarte abrufbar sein soll.

Notfalldaten und Medikationsplan sind aber erst ein Anfang. Das Ziel ist eine elektronische Patientenakte, eine Akte, die vom Arzt geführt wird und mit der der Patient seinem Arzt auch andere wichtige Gesundheitsinformationen zur Verfügung stellen kann. Patienten haben damit den Vorteil, Doppeluntersuchungen vermeiden zu können. Sie werden im Übrigen auch besser behandelt werden können, weil der Arzt mehr Information über den Patienten und die Vorbehandlung hat. Bei der Diskussion über eine bessere Medizin wird oft über den Patienten, aber nicht so häufig mit ihm geredet. Und deshalb stellen wir gerade auch mit dem E-Health-Gesetz die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten in

den Mittelpunkt, denn für sie soll dieser Fortschritt in der Technologie auch den entsprechenden Nutzen bringen.

Im Zusammenhang mit der Gesundheitskarte spielt das Patientenfach eine ganz wichtige Rolle, mit ihm sollen Patienten von unterwegs aus, von Zuhause aus auf die Daten der Gesundheitskarte zugreifen können, sie sollen in ihrem Patientenfach Notfalldaten, den Medikationsplan, aber auch andere eigene Daten, wie zum Beispiel ein Patiententagebuch über Blutzuckermessungen, abspeichern können. Das Patientenfach kann und soll auch Ablageort für andere Papiere, die heute vielleicht im Schlafzimmer im Nachttischschränkchen etc. aufbewahrt werden, wie etwa der Impf- oder der Röntgenpass oder das Vorsorgeheft für die Untersuchungen der Kinder. Es entsteht auf diese Art ein Mehrwert, der sich dann praktisch in der medizinischen Versorgung ausdrücken kann. Nachdem sich lange nichts bewegt hat in Richtung auf die Telemedizin, ist es uns meines Erachtens gelungen, mit dem E-Health-Gesetz jetzt wirklich einen Schritt voranzukommen, weil wir auch Behandlungsformen durch dieses Gesetz regeln, zum Beispiel die telekonsiliarische Befundbeurteilung von Röntgenaufnahmen und auch die Online-Videosprechstunde, die ab Juli nächsten Jahres in die vertragsärztliche Versorgung aufgenommen werden. Damit können Patientinnen und Patienten leichter Kontakt mit ihrem Arzt aufnehmen und vor allen Dingen bei der Nachsorge und bei den Kontrollterminen auch darauf zurückgreifen. Smartphones und Tablets, das, was wir täglich und wahrscheinlich der eine oder der andere in diesem Raum auch jetzt aktuell nutzen, sorgen dafür, dass die Digitalisierung in unserem Alltag ankommt und in ihn eindringt. Deshalb beschränken wir uns auch nicht nur auf stationäre Anlagen, sondern wir lassen genauso die Gematik prüfen. Das bedeutet, dass wir prüfen lassen, ob mobile und stationäre Endgeräte der Versicherten, zum Beispiel für den Datenzugriff und für die Kommunikation im Gesundheitswesen eingesetzt werden können und welche Regeln dafür gelten müssen, denn wir wollen, dass die Menschen schneller von den Chancen der Digitalisierung in der Medizin profitieren können.

Ich will auch deutlich machen, dass es manchmal nicht ohne ein Drängen, Bedrängen, um nicht zu sagen, auch ein Einfordern geht. Wir haben Erfahrungen gemacht und sie auch genutzt; wir wissen, wie es ist, wenn Selbstverwaltungsorgane ihrer Verpflichtung und ihren terminlichen Vorgaben nicht Rechnung tragen. Deshalb hat eine Nichteinhaltung der Fristen, die wir im E-Health-Gesetz festgelegt haben, heute auch finanzielle Auswirkungen für die Verantwortlichen, weil wir den Haushalt und ihre Verwaltungshaushalte kürzen.

Eine solche Regelung hat in der Vergangenheit bereits dazu geführt, dass wir Projektfortschritte erreichen konnten, die ohne solche Maßnahmen sicherlich nicht in dieser Art zustande gekommen wären, und ich erwarte von allen Projektbeteiligten, dass sie mit den neuen Instrumenten in den

kommenden Wochen und Monaten auch ihre Arbeiten noch intensivieren, damit die Menschen auch endlich sehen können, was ihre Gesundheitskarte mit den Anwendungen wie Notfalldatenmedikationsplan oder elektronische Patientenakte für sie bewirken kann.

Meine Damen, meine Herren, wir brauchen diese digitale Telematik-Infrastruktur als Basis für Innovationen im digitalen Bereich. Und wir haben deshalb auch mit der Öffnung der Telematik-Infrastruktur für Anwendungen außerhalb der elektronischen Gesundheitskarte und auch für Anwendungen und die Anwendbarkeit bei anderen Leistungserbringern, zum Beispiel in der Pflege, gesorgt. Die Anlage dazu besteht, und ich glaube, auch das ist wichtig, weil häufig andere Anwender auch Treiber im System sein können. Das Gleiche gilt im Übrigen für die Gesundheitsforschung, die die Telematik-Infrastruktur ebenfalls jetzt für den sicheren Datenaustausch nutzen kann.

Mit jedem weiteren Schritt hin zur Medizin 4.0 – und insbesondere bei Big Data – fallen enorm viele sensible Gesundheitsdaten an, und damit sind wir natürlich auch schon bei der Frage, die ebenfalls viele Menschen bewegt: Wie verträgt sich Medizin 4.0 eigentlich mit dem Datenschutz? Sinn und Zweck des Datenschutzes ist nicht der Schutz der Daten an sich, das gerät manchmal in Vergessenheit, sondern der Schutz der Daten ist der Schutz der Persönlichkeit und um letztere geht es. Immer, wenn es um vertrauliche Gesundheitsdaten geht, muss der Datenschutz deshalb auch einen hohen, um nicht zu sagen den höchsten Stellenwert haben. Das ist selbstverständlich bei der elektronischen Gesundheitskarte, denn dort sollen und können nur Heilberufler, die mit dem Heilberufeausweis ausgestattet sind und damit einen zweiten Schlüssel für die Gesundheitskarte haben, auf diese Daten zugreifen, und der Patient und die Patientin selbst entscheidet, welche medizinischen Daten mit der Gesundheitskarte gespeichert werden, und vor allen Dingen, wer Zugriff auf diese Daten haben darf. Das ist aus unserer Sicht echte Patientensouveränität und vor allen Dingen ist damit auch etwas geschützt, was uns sehr wichtig ist, nämlich das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient. Dieses bleibt unangetastet und ich denke, das ist auch sehr wichtig. Unsere Regeln zum Schutz der vertraulichen Gesundheitsdaten sind nicht nur unverzichtbar, sondern sie sind zugleich auch eine große Chance, wenn es um die Entwicklung von innovativen Diensten und Geschäftsmodellen geht. Wir begleiten den Weg in die Medizin 4.0 nämlich so, dass Patienten den Anwendungen auch vertrauen können, weil ihre Privatsphäre gewahrt bleibt. Und das, meine Damen und meine Herren, ist auch ein Wettbewerbsvorteil, und so sollten wir es auch sehen, denn damit können wir auch weltweit eine Vorreiterrolle übernehmen, gerade, wenn es um sichere Kommunikation im Gesundheitswesen geht.

Das E-Health-Gesetz war ein wichtiger Schritt, aber es muss weitergehen, wir dürfen dabei nicht stehen bleiben, und deshalb arbeiten wir in der

Bundesregierung an einer E-Health-Strategie, die die Weiterentwicklung der bisherigen Ansätze ermöglicht und die vor allen Dingen auch neue Einsatzszenarien wie zum Beispiel den Bereich Big Data oder mobile Anwendungen berücksichtigt.

Anwendungen wie Big Data werfen nicht nur Fragen zu Datenschutz und Datensicherheit auf, sondern auch Fragestellungen in ethischer Hinsicht. Ich denke hier zum Beispiel an das Recht des Einzelnen auf Nichtwissen, insbesondere dann, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit bei einer noch nicht behandelbaren Krankheit hoch ist. Wie gehen wir denn überhaupt in Zukunft mit statistischen Prognosen um, wie mit vermehrten Daten über den eigenen Körper und welche Schlussfolgerungen ziehen wir im Ergebnis daraus? Medizin 4.0 kann nämlich unser Krankheitsverständnis, unser Menschenbild, die gesellschaftliche Solidarität, das Arzt-Patienten-Verhältnis verändern, es im Positiven wie im Negativen prägen. Und deshalb ist es wichtig, dass wir eine gesellschaftliche Debatte darüber führen, welche Veränderungen ethisch, welche politisch und welche gesellschaftlich gewollt sind.

Unser Haus, das Bundesgesundheitsministerium, wird deshalb in Kürze, im dritten Quartal, eine Förderbekanntmachung dazu veröffentlichen; wir werden Forschungsprojekte unterstützen, die sich genau mit diesen Fragestellungen auch in einer interdisziplinären Betrachtung befassen, denn wir sehen, dass es dazu weltweit bisher keinen Überblick gibt. Sehr konkret sind die Herausforderungen, die wir bereits beim Thema „Gesundheits-Apps“ erleben. Neben dem Datenschutz und den sicherheitsbezogenen Aspekten stellen sich aus gesundheitspolitischer Sicht unter anderem Fragen zu Chancen und Risiken für die gesundheitliche Versorgung, es stellen sich Fragen nach den Qualitätskriterien für medizinische Apps und es stellen sich Fragen nach möglicher Kostenübernahme durch die gesetzliche oder private Krankenversicherung. In Deutschland gibt es keine unabhängigen und strukturierten Übersichtsarbeiten zu diesem Thema und diese Lücke haben wir durch eine entsprechende Förderbekanntmachung begonnen zu schließen und wir werden sie durch eine weitere Förderbekanntmachung vollkommen schließen.

Wir haben aus den rund 370 Seiten Analyse eine Fülle von Anregungen erhalten, und daraus haben sich im Grunde drei Handlungsfelder abgezeichnet, mit denen wir uns in den kommenden Jahren beschäftigen werden.

Zum Ersten müssen wir aus unserer Sicht mehr Transparenz und Qualität im Markt schaffen. Es ist wichtig, im Bereich der Gesundheits-Apps so schnell wie möglich zu mehr Transparenz und Qualität nicht nur für die Patienten, sondern auch für die Versicherten, für die Verbraucher und auch für die professionellen Anwender in der Medizin, für Forscher und für Kostenträger zu kommen.

Wir müssen zweitens für die verschiedenen Nutzergruppen von solchen Apps mehr Orientierung bieten, um zum Beispiel auch sinnvolle und gute Angebote von weniger guten Angeboten unterscheidbar zu machen.

Wir müssen drittens den Versicherten die Möglichkeit geben, von Innovationen auch schnellstmöglich profitieren zu können, damit die Chancen für eine wirksamere Prävention, eine bessere Behandlung, mehr Lebensqualität und auch für mehr Selbstbestimmung für die Patienten genutzt werden können. Solche Angebote müssen dann auch zügig in der Versorgung ankommen und dort auch ihren Sinn erbringen.

Meine sehr verehrten Damen und Herren, das Thema „Gesundheits-Apps" ist ein gutes Beispiel, um zu zeigen, wie dieser Markt der digitalen Möglichkeiten ständig wächst. Aber nicht alles, was technisch machbar ist, muss auch sinnvoll und damit finanzierbar sein. Bei der Antwort auf die Frage, welche digitalen Neuerungen für das Gesundheitswesen wünschenswert sind und welche nicht, wollen wir als Bundesgesundheitsministerium für die Zukunft weitere Impulse setzen. Die Vernetzung von immer mehr Beteiligten erfordert natürlich auch, noch intensiver miteinander zu sprechen, insbesondere auch Argumente anzuhören, die völlig neu sind, sie abzuwägen und gemeinsam zu diskutieren, weil das Sujet und die Materie neu ist. Ich glaube, dass wir nur so auch die Fortschritte für unsere Gesellschaft und für die Menschen, die auf ein funktionierendes Gesundheitssystem angewiesen sind, erreichen können, und deshalb freue ich mich, dass Sie diesem Thema Ihre Tagung gewidmet haben, und vor allen Dingen auf die Diskussion im Anschluss. Herzlichen Dank.

Einhäupl

Roth

Wandschneider

Widmann-Mauz

Bohsem

Podiums- und Plenumsdiskussion

Teilnehmende auf dem Podium
Professor Dr. Karl **Max Einhäupl**
Dr. **Steffen J. Roth**
Dr. **Ulrich Wandschneider**
Parlamentarische Staatssekretärin
Annette Widmann-Mauz, MdB

Moderation
Guido Bohsem

Bohsem:
Vielen Dank, Frau Widmann-Mauz. Ich möchte unsere Diskussion mit einer Frage an Sie, verehrte Teilnehmende im Plenum, beginnen: Sind Sie der Ansicht, dass wir in Deutschland den Zug zur Digitalisierung in der Medizin verpasst haben, ja oder nein? Ich bitte Sie nun abzustimmen.

Vielen Dank für Ihr Votum. Ich darf das Ergebnis vorstellen: 36 Prozent von Ihnen sind der Ansicht, dass wir den Zug verpasst haben und 64 Prozent meinen demnach, dass es noch nicht zu spät ist.

Ich möchte nun das Podium vorstellen. Zunächst begrüße ich Ulrich Wandschneider. Er ist seit 14 Tagen Aufsichtsratsvorsitzender der Asklepios-Klinikgruppe, der zweitgrößten Klinikgruppe in Europa.

Dann begrüße ich Herrn Steffen Roth. Er ist Leiter des Instituts für Wirtschaftspolitik an der Universität zu Köln, ein ausgewiesener Ökonom und Ordnungspolitiker. Er wird uns dabei helfen, den wirtschaftlichen Sach-

verstand hier in das Podium zu bringen. Frau Widmann-Mauz habe ich eben schon vorgestellt und Herrn Einhäupl, glaube ich, muss ich nicht mehr vorstellen, da Sie ihn heute Morgen bereits gesehen haben. Ich würde gerne mit Herrn Wandschneider beginnen. Herr Wandschneider, Sie haben das Ergebnis der Umfrage gesehen, wie würden Sie es beurteilen? Sind wir wirklich bereits zu spät oder haben wir noch eine Chance?

Wandschneider:
Das kommt ganz darauf an, wie man es betrachten möchte. Natürlich sind wir in Deutschland weit vorn mit vielen digitalen Themen, aber wenn man an die strukturierte Medizin herangeht, sind wir meines Erachtens noch ganz am Anfang. Dies gilt zumindest für die Leistungserbringer: Die IT-Infrastruktur in den Krankenhäusern ist selten *state-of-the-art*. Es wird viel investiert, aber für viele Krankenhäuser ist es immer noch eine der großen Herausforderungen, eine funktionierende Infrastruktur aufzustellen. Eine vollständige Vernetzung im Krankenhaus zwischen den Krankenhausinformationssystemen und den medizintechnischen Geräten ist auch heute noch nicht ohne Weiteres möglich. Man ist also von einer Vernetzung zwischen allen Playern in der medizinischen Prozesskette noch deutlich entfernt. Frau Widmann-Mauz hat das bereits angedeutet. Es geht darum, die ambulante Versorgung mit der stationären und umgekehrt so zu vernetzen, dass keine doppelten Arbeiten erforderlich sind und Kommunikation und interaktiver Austausch von Informationen im geschützten Raum möglich wird.

Eine IT-Vernetzung sollte ermöglichen, dass z.B. bei elektiven Fällen der niedergelassene Arzt für einen Patienten einen freien OP-Termin direkt im Krankenhaus buchen kann, und dass die relevanten Daten übermittelt werden. Dieser Informationsfluss muss von der Anmeldung des Patienten durch den niedergelassenen Arzt, über die Aufnahme des Patienten im Krankenhaus bis zu seiner Entlassung gewährleistet sein. Optimal wäre es, wenn auch die Überleitung von Akut in die Reha im Rahmen des Entlassmanagements möglich ist. Wenn das funktioniert, kann man sich über die erfolgten Behandlungsschritte und das Behandlungsergebnis austauschen. Die Kernherausforderung für das deutsche Gesundheitswesen ist zum einen die Fragmentierung der Sektoren in Ambulant, Akut, Reha und Pflege, aber zum anderen auch, dass man erst in den letzten Jahren begonnen hat, in Behandlungsprozessen zu denken.

Da ein guter Behandlungsprozess auch von den behandelnden Ärzten abhängt, kann eine stärkere Detaillierung der Prozessddarstellung helfen, Fehler zu vermeiden. Manche Beurteilungen eines Falls würden möglicherweise anders ausfallen, wenn es die Möglichkeit gäbe, auf Informationen aus umfassenden Datenbanken zugreifen zu können. Wir hatten gestern in unserem Arbeitskreis das Beispiel der Martini-Klinik, welche die größte Datenbank im onkologischen, urologischen Bereich angelegt besitzt. Dadurch offenbaren sich dort viele interessante Er-

kenntnisse. Bezüglich der Behandlungsergebnisse zeigte sich zum Beispiel, dass es innerhalb dieser Klinik Teams gibt, die bei bestimmten Eingriffen besser sind als andere, und die Martini-Klinik weiß sicherlich, welche Schlüsse und ggf. Konsequenzen sie aus dieser Information zieht. Die beschriebene Situation ist jedoch eher eine Ausnahme, das deutsche Gesundheitswesen hat insgesamt im Bereich der Digitalisierung und dem Einsatz von Datenbanken noch einiges aufholen. Dennoch wundert mich das Abstimmungsergebnis zu Beginn dieser Diskussionsrunde nicht, dass viele Teilnehmer hier der Meinung sind, wir hätten bei der Digitalisierung der Medizin nichts verpasst. Dies liegt vermutlich an den vielen Gesundheits-Apps, worauf Frau Widmann-Mauz gerade bereits hingewiesen hat.

Die meisten Menschen können in technischer Hinsicht mit diesen Apps umgehen, aber ein tieferes Verständnis des jeweiligen Themas fehlt. Als Unternehmen interessieren wir uns für die Entwicklung von Apps und haben uns auch mit einigen näher beschäftigt. Wir haben festgestellt, dass die App-Nutzer nach einer gewissen Zeit das Interesse verlieren. Es fehlt ihnen ein tieferes Verständnis der jeweiligen Thematik, so dass die Erkenntnisse oder in anderen Fällen die Einsicht für erforderliche Veränderung fehlen. Im Ergebnis können sie aus diesen selbst produzierten Datenmengen, die die eigene Person betreffen, keine Erkenntnisse gewinnen. Gut gefallen hat mir das auf diesem Kongress im Arbeitskreis 2 vorgestellte Exergaming, weil es den Ehrgeiz der Nutzer anspornt. Wenn es gelingt, die Menschen zu begeistern und sie so angeregt werden, etwas zu tun, dann ist viel gewonnen. Allerdings gibt es auch hier Einschränkungen, der in der Journalistenrunde erwähnte „ungesund lebende Dicke" wird sich auch nicht durch eine App motivieren lassen – von Ausnahmen mal abgesehen. Abschließend glaube ich, dass bei der Betrachtung von Medizin 4.0 zu differenzieren ist. Was meint man mit der Digitalisierung. Spricht man über die elektronische Darstellung von Behandlungsprozessen, den Nutzen einer Vernetzung sämtlicher am Patientenprozess beteiligten Geräte, Personen etc. oder den Einsatz von einzelnen Apps zu einzelnen Anwendungsgebieten oder die Affinität sich im Internet zu bestimmten Krankheitsbildern schlau zu machen.

Im Hinblick auf das Zusammenspiel von Gesundheitsdienstleistern wie Krankenhäuser und niedergelassenen Ärzten kann man feststellen, dass diese heute noch nicht auf dem Niveau sind, um Medizin 4.0 zu leisten. Hier gibt es noch sehr viel zu tun.

Auf der anderen Seite ist bei den Versicherten bzw. Patienten mittlerweile eine enorme Bereitschaft vorhanden, sich auf digitale Anwendungen und Strukturen einzulassen und sich mit den Informationen aus dem Internet vertraut zu machen – hier scheint Medizin 4.0 überwiegend angekommen zu sein.

Ein weiteres wichtiges Thema ist es, die Rahmenbedingungen des Datenschutzes zu lenken: Bei allem Verständnis und auch aller Bedeutung des schützenswerten Gutes der Persönlichkeit ist der Status quo des Datenschutzes eher hinderlich denn hilfreich. Beispielsweise kann man die Daten aus Krankenhäusern, nicht bundeslandübergreifend, zum Beispiel Daten aus Brandenburg nicht in Hamburg, sichern und verwalten. An der Landesgrenze ist Stopp. So kann es passieren, dass der Brandenburger Datenschützerverein einer Hamburger Firma verbietet, Daten in Hamburg zu lagern, obwohl es dort die gleichen oder wahrscheinlich noch bessere Sicherheitsmöglichkeiten gibt als in Brandenburg, und so ist das in 16 Bundesländern. Wenn Sie Patienten aus 16 Bundesländern betreuen, müssen Sie in 16 Bundesländern auch entsprechende Vorkehrungen aufbauen. Das hat mit einem vernünftigen Verständnis von Datenschutz eigentlich nichts zu tun. Unter diesem Gesichtspunkt sind wir bei Medizin 4.0 noch lange nicht angekommen. Hier gibt es noch viel zu tun.

Bohsem:
Vielen Dank, Herr Wandschneider.
Wie bei vielen Themen, die in den Medien intensiv diskutiert werden und die die Aufmerksamkeit einer breiten Masse auf sich ziehen, verbindet sich auch mit dem Thema der Digitalisierung eine Art Heilsvision. Herr Roth, ist es denn tatsächlich so, dass ein Großteil aller Probleme gelöst wäre, wenn wir es geschafft hätten, ein „Gesundheitssystem 4.0" zu realisieren oder müssten wir uns auch dann weiterhin mit den altbekannten Schwierigkeiten herumschlagen, die uns schon seit Jahrzehnten beschäftigen?

Roth:
Ich glaube, dass ich hier in der Runde vermutlich keine zu starke Desillusionierung auslöse, wenn ich darauf hinweise, dass die Digitalisierung natürlich nur eine Komponente der zukünftigen Gesundheitslandschaft darstellt. Ein wenig desillusioniert sind wir bereits aus den Einzelgesprächen herausgekommen. Der große Hype der Digitalisierung besteht nicht nur in der Gesundheitswirtschaft oder in der Medizin, sondern insgesamt. Zweifellos wird die Digitalisierung große Veränderungen bewirken. Frau Widmann-Mauz hat darauf hingewiesen, dass dies nicht aufhaltbar ist, das bedarf keiner Diskussion mehr. Alles, was aus Sicht der Akteure in sinnvoller Weise digitalisierbar ist, wird auch digitalisiert werden, aber das löst natürlich nicht die eigentlichen Probleme unseres Gesundheitswesens.

Aus ökonomischer Sicht muss ich über Ressourcen sprechen, das werden Sie mir verzeihen (lacht). Auch ohne medizinisch-technischen Fortschritt erwarten wir in den nächsten 15 Jahren Beitragssatzsteigerungen bis zu 22 Prozent, was allein der demografischen Entwicklung geschuldet ist, aber es wird natürlich medizinisch-technischen Fortschritt geben, was einen sogenannten Kostendruck erzeugen wird, und dann sind wir bei

Erwartungen von Beitragssteigerungen bis 2040 bis 34 Prozent. Irgendwo wird dann die Grenze erreicht sein, an der es gesellschaftspolitisch nicht mehr gestaltbar ist, einfach Beitragssatzsteigerungen durchzuführen. Das heißt aus ökonomischer Perspektive sehr deutlich, dass eine unabänderliche Notwendigkeit besteht, uns den unliebsamen Themen „Rationierung" und „Rationalisierung" zu widmen. Das müssen wir deshalb tun, weil eine solche „Rationalisierung" ansonsten schleichend und verdeckt passiert. Wir können nicht mehr ausgeben, als an Ressourcen vorhanden ist. Das ist ein sachlogisches Argument.

Und das heißt, wenn wir uns nicht explizit um die Rationierung kümmern und hier keinen gesellschaftspolitischen Dialog führen, dann findet die Rationierung letztlich einfach vor Ort bei den Leistungserbringern statt, die über ein bestimmtes Budget verfügen und innerhalb dieses Budgets entscheiden müssen, welche Leistungen erbracht werden und welche Leistungen nicht erbracht werden. Das ist in erster Linie intransparent für die Patienten und deshalb mit großer Skepsis zu betrachten. Es ist aber auch außerordentlich unfair gegenüber den Medizinern, den Leistungserbringern selbst, weil es diesen nicht nur eine besondere zusätzliche Verantwortung auflädt, die sie zum Teil natürlich schon immer tragen, sondern weil es auch zu einer ständigen Überlastung des Systems führt. Das geht bis hin zur Selbstausbeutung, denn die einzige Möglichkeit, bei einem knappen Budget mehr Leistung zu erbringen, besteht darin, in derselben Zeit und mit denselben Mitteln noch mehr zu leisten.

Klare Rationierungsentscheidungen in einem gesellschaftspolitischen Dialog sind nicht schön und vor allen Dingen politisch sehr schwierig. Man stößt da an sehr viele Widerstände und es wird – im Übrigen völlig zu Recht – empörte Diskussionen geben, weil die Bürger unmittelbar betroffen sind. Aus ökonomischer Sicht ergibt sich daraus dann aber immerhin die Möglichkeit, dass Transparenz hergestellt wird, und die Möglichkeit für diejenigen, die eine entsprechende Zahlungsmöglichkeit und Zahlungswilligkeit haben, besteht, Zusatzversicherungen abzuschließen. Es ist dann eben nicht mehr implizit, sondern es wird offensichtlich, wo wir gesellschaftspolitisch die Grenze ziehen, und das ist dann auch die Gelegenheit für einen demokratischen Diskurs darüber. Daher kann ich nicht abschätzen, ob die Digitalisierung selbst insgesamt überhaupt Kosteneinsparungen bewirken wird. Sie wird einfach neue Möglichkeiten erschließen.

Frau Widmann-Mauz hat bereits einige positive Erwartungen angeführt. So werden wir beispielsweise die Versorgung in der Fläche besser organisieren können, das kann man absehen und es ist unmittelbar einleuchtend. Wir werden Konsultationen organisieren können usw. usf., aber das führt nicht zwangsläufig zu weniger Ausgaben. Eine bessere Versorgung kann insgesamt teurer sein, was nicht per se als schlecht anzusehen ist,

weil es natürlich unseren Präferenzen entsprechen kann, aber wir werden darüber diskutieren müssen.

Ich würde gern noch einen zweiten Punkt anschließen, weil mir gestern aufgefallen ist, dass wir uns genauer über die Gestaltungsmöglichkeiten unterhalten müssen. Es bestehen unterschiedliche Vorstellungen darüber, was man politisch gestalten kann und was nicht. Frau Widmann-Mauz hat sehr klar festgestellt, dass die Digitalisierung selbst nicht zu stoppen ist, sie ist bereits in vollem Gange. Die Innovationen oder technischen Möglichkeiten, die erschlossen werden, werden nicht politisch geplant, sie werden dezentral erschlossen und setzen sich selbstständig fort. Einfluss können wir nur nehmen, indem wir uns Datenschutzrichtlinien überlegen. Wir haben allerdings gestern beispielsweise im Arbeitskreis 4 von einem der jungen Wissenschaftler erfahren, dass nur etwa zwölf Prozent derjenigen, die Gesundheits-Apps benutzen, auch die Geschäftsbedingungen lesen, bevor sie diese bestätigen, und ich vermute, dass diese Angabe noch übertrieben ist, weil sie unserem rationalen Selbstbild entspricht. Wir hätten gerne, dass wir solche AGBs zumindest manchmal lesen. Hinzukommt, dass das Lesen der Geschäftsbedingungen nicht automatisch bedeutet, dass diese auch verstanden werden und ich glaube, wer die Geschäftsbedingungen „ab und zu" liest, vermag dennoch nicht abzuwägen, was sich dahinter verbirgt. Und dennoch verhalten wir uns so und ich kann mich davon nicht ausschließen. Damit schaffen wir jedoch Fakten, die politisch nicht gestaltbar sind, da es sich um freiwillige Entscheidungen handelt. Offensichtlich verspreche ich mir beispielsweise so viel Spaß vom Spielen mit einer App, dass ich zustimme. Was mit meinen Daten zu welchem Zweck geschieht, bleibt mir vollkommen unklar und kann meine Entscheidung daher gar nicht beeinflussen.

Diese Situation können wir entschärfen, indem wir die Gesetze verschärfen. Wir können z B. festlegen, dass der jeweilige Nutzer ein Anrecht darauf haben muss, jederzeit die über ihn gespeicherten Daten abrufen zu können. Dennoch bleibt in Frage, was er dann mit diesen Daten tut. Zudem sei einmal dahingestellt, ob er durch diese Maßnahme mehr versteht. Wir können noch einen Schritt weiter gehen und festlegen, dass jeder einzelnen Verwendung und ganz besonders der Weitergabe der Daten jeweils einzeln zugestimmt werden muss. Aber auch das wird insgesamt die Situation nicht tatsächlich ändern, da die Menschen ihre Daten durchaus freiwillig abgeben und entsprechend auch häufiger zustimmen würden. Und das ist auch eigentlich in Ordnung so.

Ein gesellschaftspolitisches Thema entsteht bei der Verwendung der Daten in den gesellschaftspolitisch regulierten Bereichen. Und dort haben wir tatsächlich politische Gestaltungsmöglichkeit. Das heißt am Beispiel der *wearables*, wir können nicht tatsächlich sinnvoll politisch steuern, wer seine Daten abgibt und wir können genauso wenig steuern, welche

internationalen Konzerne mit welchen Algorithmen versuchen, daraus schlau zu werden und was überhaupt ihre Fragestellung ist. Das gehört zu den Geschäftsgeheimnissen dieser privaten Entwickler dieser Apps, und das werden wir national und auch europäisch gar nicht unter Kontrolle bringen können. Aber wir können regeln, was mit diesen Daten innerhalb unseres gesetzlichen Gesundheitswesens passieren darf und was nicht. Und wenn wir dann beispielsweise sowohl in der GKV als auch bei der PKV die Möglichkeit haben, einzelne Tarife aufzusetzen, die solche Daten von Gesundheits-Apps oder *wearables* nutzen, dann können wir dies gestalten. Wir können darüber entscheiden, was wir zulassen und was nicht. Das bedeutet, dass genau hier die politische Debatte ansetzt. Hier müssen wir uns überlegen, ob beispielsweise solche Wahltarife in der GKV mit Nutzung von *wearables* eine teilweise Entsolidarisierung darstellen, da es sich um Möglichkeiten der Risikoselektion handelt. In diesem Fall handelte es sich dann um systemfremde Dinge in einer GKV, wo man die Umverteilung ja gezielt anstrebt, und man könnte daher solche Wahltarife ablehnen. Oder wollen wir genau das? Ist das vielleicht der Anfang der Risikoäquivalenz auch in der GKV? Hier haben wir politischen Gestaltungsraum.

Bohsem:
Vielen Dank. Wir werden später noch auf Aspekte wie „Datenschutz", „Verwendung von Daten", „Kompatibilität", und auf Fragen wie „Sind die Daten, die man gerne hätte, überhaupt vorhanden?" und „Welche Verunreinigung gibt es in dem Bereich?" zurückkommen. Als Wirtschaftsjournalist beginne ich jedoch zunächst beim Geld. Herr Einhäupl, viele Anbieter von digitalen Produkten, Philips, Garmin, Apple usw., werben damit, dass wir zu einer Präventionsgestaltung kommen können, die uns hilft, die Kosten für das Gesundheitssystem zu senken. Beispielsweise werde ich durch mein Armband aufgefordert, mich mehr zu bewegen. Durch andere Apps werde ich dazu aufgefordert, gesünder zu essen, auf mein Gewicht zu achten, Rauchtrainings zu absolvieren usw. Die dahinterstehende Idee, die auch immer mit der Argumentation für eine Nutzung von Apps verbunden wird, lautet: Der demografische Wandel kommt, deshalb werden die Gesundheitskosten explodieren, und mit Gesundheits-Apps können wir diese Explosion eindämmen. Ist das eine realistische Vision oder ist das Marketing?

Einhäupl:
Zunächst einmal eine Anmerkung als Basis für meine Antwort: Die steigenden Gesundheitskosten sind ursächlich nicht auf eine Steigerung der Anzahl von Teilnehmern an diesem Markt zurückzuführen, sondern auf die Steigerung der Möglichkeiten, die wir heute besitzen. Das heißt, dass wir uns darüber klar sein müssen, dass die Möglichkeiten in den nächsten Dekaden weiter steigen werden, und zwar, wie ich glaube, dramatisch. Auch darüber können wir später vielleicht noch einmal sprechen.

Die gesamte Diskussion der letzen zwei Tage zu unserem Thema hat gezeigt, wo die Potentiale liegen. Und insofern bin ich der Ansicht, Herr Roth, dass wir uns in der Tat überlegen müssen, wie wir damit umgehen sollen. Frau Widmann-Mauz, wir haben darüber schon im Wissenschaftskolleg eine Diskussion geführt. Es gab vor ein paar Jahren einmal den Vorschlag der Priorisierung. Damals ging es um Arzneimittelkosten vor allem für Krebspatienten. Um die Krebstherapie ist es momentan eher still geworden, aber der Diskussion um Priorisierung werden wir uns nicht entziehen können.

Jetzt tritt ein neues Thema hinzu, das Thema „Prävention". Herr Wandschneider, Sie haben es bereits im Zusammenhang mit den Apps erwähnt: Solange mit Apps Prävention betrieben wird, möchte und kann ich hier nicht entscheiden, ob es hilft oder nicht hilft. Es gibt sicher unter den 100.000 Apps, die auf dem Markt sind, ein paar, die nicht falsch sind und mit denen man etwas anfangen kann, aber der überwiegende Teil ist Marketing derer, die diese Apps vertreiben. Aber es wurde hier das Thema „Prävention" in den Raum gestellt und es wird immer wieder behauptet, dass wir mehr Prävention betreiben müssen, Frau Widmann-Mauz müsse mehr Geld für Prävention zur Verfügung stellen, weil dann das ganze Gesundheitssystem billiger werde, da wir ja Krankheiten verhindern. Dies ist eine wohlfeil vorgetragene Illusion, der ich heftig widersprechen möchte. Ich bin strikt für Prävention, weil ich gerne gesund alt werden möchte, aber damit die Vision zu verbinden, dass Prävention Geld spart, halte ich geradezu für absurd. Prävention verhindert eine Krankheit, um einer weiteren Krankheit Platz zu machen, an der ich dann eben drei Jahre später sterbe oder – um es als Neurologe ganz zynisch auszudrücken: Der billigste Schlaganfall ist der tote Schlaganfall. Es kann doch nicht sein, dass wir solche Ideen verfolgen, um im Gesundheitssystem Geld zu sparen. Insofern bin ich der Meinung: Ja, Prävention muss sein und muss sinnvoll angegangen werden, aber wir werden mit Prävention nur punktuell Geld einsparen, welches wir dann an anderer Stelle wieder in das System investieren müssen.

Bohsem:
Frau Widmann-Mauz, die Idee, das Gesundheitssystem durch die Digitalisierung günstiger und besser zu gestalten, ist, wenn ich die Beiträge auf dem Podium richtig verstehe, eine Illusion. Was ist denn die Erwartung der Bundesregierung? Sehen wir gar keine Effekte außer Teuerung oder sind die Verbesserungen so interessant und wichtig und wesentlich, dass wir das gerne finanzieren?

Widmann-Mauz:
Offen gesagt ist mir die implizite Polarisierung in dieser Frage zu pauschal: Entweder die Digitalisierung sorgt für Einsparungen oder für Kosten, und entweder ist sie dann in der guten oder in der schlechten Schublade.

Bohsem:
Sie sind zur Differenzierung eingeladen.

Widmann-Mauz:
Genau, deshalb möchte ich auch gleich ein Beispiel nennen. Genauso wenig, wie ich mich der These anschließen würde „Prävention an sich spart gar kein Geld oder spart enorm viel Geld", es kommt immer darauf an, ob das, was wir tun, den Nutzen hat, den wir uns davon versprechen in einem ganz bestimmten Zielbereich und deshalb muss man sich alles immer genau anschauen. Bei der Digitalisierung gibt es, da würde ich mich Ihnen anschließen, Möglichkeiten, mehr zu tun und Neues zu tun, was wir bisher nicht können, und im Zweifel kann das dann auch zu Mehrausgaben führen.

Digitalisierung kann mir aber auch helfen, mit Mangelsituationen umzugehen, die ich heute unter Inkaufnahme von schlechter Versorgung hinnehme. Hierzu nenne ich das Stichwort „Fachkräftebedarf der Zukunft im ländlichen Raum". Die Frage ist, wie wir mit den vorhandenen Ressourcen umgehen, nicht zuletzt auch mit der letzten raren Ressource „Hausarzt in der Fläche". Wenn ich eine Chance habe über eine Technologie, mit einer Person und gegebenenfalls mit weiteren Gesundheitsdienstleistern ein gleiches, gegebenenfalls sogar ein besseres kontinuierliches Überwachungsverhalten – nicht im negativen Sinne, sondern im Sinne von Diagnosedaten – zu erhalten, dann ist das für mich eine Einsparung, denn die Alternative wäre um ein Vielfaches teurer.

Vor diesem Hintergrund muss man meiner Ansicht nach mit einer neuen Technologie umgehen, und wir müssen uns natürlich auch fragen, wo wir neue Technologien einsetzen: Wo können wir denn dann auf Bewährtes, Althergebrachtes verzichten? Das ist im Übrigen eine Aufgabe, die der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) sich immer wieder stellen muss, wenn er mit Neuem konfrontiert wird: Wie lange machen wir das Alte eigentlich noch nebenher und bezahlen es noch nebenher teuer weiter? Wenn wir umstellen auf papierlose Kommunikation, dann müssen wir irgendwann auch den Mut haben, das Verschicken von Briefen nicht mehr zu bezahlen, Punkt. Dann ist im Zweifel die Kommunikation nicht nur besser, schneller, sondern auch kostengünstiger. Aber wenn wir den Mut an der anderen Stelle nicht haben, dann wird das System explodieren. Doch wir sollten Digitalisierung nicht nur unter dem Gesichtspunkt betrachten, ob das Gesundheitswesen bezahlbar bleibt. Vielmehr haben wir auch einen inhaltlichen Anspruch an das Gesundheitswesen, und müssen uns fragen, welche Möglichkeiten es bietet, wie es dazu beiträgt, das Heilungs-, das Linderungsversprechen oder die Servicequalität zu verbessern. Denn zumindest aus diesem Grund mache ich Gesundheitspolitik. Dabei ist sekundär, ob der Beitragssatz dauerhaft auf einer bestimmten Höhe bleibt oder nicht bleibt. Es geht bei der Digitalisierung darum, ob dadurch ein echter Mehrwert entsteht, den die Gesellschaft

auch mitträgt, denn diese gesellschaftliche Diskussion muss dann natürlich auch geführt werden.

In der Regel sind wir eher bereit, mehr für den Urlaub auszugeben als für die Milch in unseren Regalen, doch wenn wir keine Bauern mehr haben, erkennen wir, dass es vielleicht doch andersherum auch ganz gut wäre.

Bohsem:
Ich möchte immer noch etwas beim Geld bleiben. Gibt es denn im Krankenhausbereich nach Ihrer Einschätzung effektive Methoden zur Rationalisierung bzw. zur Prozessgestaltung, die Kosten sparen könnten? Krankenhäuser sind bekanntlich der größte Kostenträger in Ihrem System und es ist eigentlich immer die erste Frage, was wir noch bei den Kliniken herausholen können.

Wandschneider:
Natürlich gibt es, wie immer im Leben, unzählige Verbesserungsmöglichkeiten, und gerade das digitale Zeitalter bringt enorme Verbesserungspotentiale mit sich. Ich glaube, dass man die Grundfrage nicht auf das Krankenhaus beschränken darf, sondern sich fragen muss, was man beginnend bei der Diagnose im Bereich des niedergelassenen Arztes und dann durchgängig über die gesamte Behandlungskette bis zur Entlassung hin optimieren kann. Hier gibt es noch einen ganz erheblichen Optimierungsbedarf, aber eben auch ganz erhebliche Potentiale, in Bezug auf die Detaildefinition der Behandlungsprozesse und vor allem auch im Hinblick auf das Sammeln der Daten während der Behandlung, während der OP und anschließend. Eine große Verbesserung wäre es, die Daten aus den unzähligen Fällen zusammenzuführen und im Rahmen der Analyse Erkenntnisse zu gewinnen, die für künftige Fälle hilfreich sind.

Als plastisches Beispiel komme ich noch einmal auf die Martini-Klinik zurück, dort werden mit sehr großem Erfolg die verschiedensten Ausprägungen des Prostata-Krebses behandelt. Die Daten von jedem einzelnen Fall, der jemals in der Klink behandelt wurde, werden dort mit Genehmigung der behandelten Patienten gesammelt und ausgewertet. – Mit Hilfe dieser Datensammlung hat man ein enormes Potential für verbesserte Behandlungen entwickelt.

Big Data birgt also auch die Basis für zahlreiche Verbesserungsmöglichkeiten. Man kann durch das Zusammenführen großer Informationsmengen mit entsprechenden Algorithmen Erkenntnisse für die Optimierung von Behandlungsprozessen gewinnen. Ein weiteres Anwendungsfeld von Big Data ist die sogenannte personalisierte Medizin (*Precision Medicine*), die insbesondere in der Onkologie neue Möglichkeiten eröffnet.

Wir selbst haben auch ein kleines Projekt im Bereich der *Precision Medicine*, das die Optimierungsmöglichkeiten der Behandlung durch compu-

tergestützte Systeme zeigt. Letztere ermöglichen es, für jeden einzelnen Patienten fokussiert und im Detail die Medikationsdosen und deren Zusammensetzung abzustimmen. Die Auswertung großer Datenmengen hilft also bei der Analyse der Ergebnissituation. Ich kann ermitteln, ob die Behandlung wirklich hilfreich war, wenn der Patient das Krankenhaus verlässt.

Bohsem:
Sind Sie jetzt schon in der Lage, in der Klinik behandelte Patienten bis zur späteren Behandlung bei niedergelassenen Ärzten nachzuverfolgen und eine Erfolgsbilanz zu ziehen? Besitzen sie solche Daten bereits?

Wandschneider:
Leider noch nicht umfassend genug. Es gibt bestimmte Bereiche, in denen die Mediziner ihre Erkenntnisse aus den Behandlungsfällen sammeln, aber die Komplexität eines solchen Vorgehens auf bundesweiter oder weltweiter Basis erfordert Infrastrukturen, die eine städtische Klinik oder ein privater Klinikbetreiber meist nicht zur Verfügung hat. Das ist heute noch eher eine Aufgabe für ein Universitätsklinikum. Herr Professor Wolf, der heute auch hier anwesend ist, arbeitet im Bereich Onkologie sehr stark an der Personalisierung. Er hatte dazu ein Projekt mit der Asklepios Klinik Barmbek. Im Alltag eines normalen Krankenhauses stößt man an Grenzen, da Forschung nicht in das Aufgabengebiet gehört. Die Vergütung durch die Krankenkassen ist zweckgebunden an die Versorgung der Patienten.

Bohsem:
Und können Sie innerhalb der Gruppe schon die Daten auf einen bereinigten Standard bringen?

Wandschneider:
Nein.

Bohsem:
Nein? Sind Ihre Krankenhausinformationssysteme schon abgestimmt?

Wandschneider:
Im Wesentlichen, ja, aber noch nicht alle. Das ist eine der typischen Herausforderungen. Ich habe bereits darauf aufmerksam gemacht, dass die IT-Infrastruktur in vielen Krankenhäusern noch nicht optimal ist, davon kann ich uns selbstverständlich nicht völig ausschließen (lacht). Wir investieren in großem Maße, und zum Beispiel im Bereich KIS (Krankenhausinformationssystem). Hier haben wir uns an einem KIS-Entwickler, der Firma Meierhofer, die sich gerade im digitalen Bereich sehr engagiert, beteiligt. Dies werden wir vorantreiben. Wir sind fest davon überzeugt, dass die Handlungsfelder für Big-Data-Anwendungen im Zusammenhang mit der „Prozessgestaltung" stehen. Und hier auch die Frage: „Was

kann ich von der Analyse großer Datenmengen für die Behandlung eines einzelnen Patienten lernen?" – *Precision Medicine* bietet Potentiale – die Erkenntnis aus Massendaten für die Behandlung eines einzelnen Patienten zu verwerten, gerade in onkologischen Bereichen. Wir werden unser Engagement hier fortsetzen!

Bohsem:
Frau Widmann-Mauz, wenn ich richtig informiert bin, hat die Regierung in der Schweiz, darauf, dass dort bis vor einiger Zeit kein einheitlicher Standard der Krankenhausinformationssysteme herrschte, so reagiert, dass man den Krankenhäusern eine Frist von drei Jahren eingeräumt hat, um einen einheitlichen Standard umzusetzen, den Krankenhäusern, denen das innerhalb der Karenzzeit nicht gelungen war, hat man die Zuwendungen gesperrt. Wäre das eine Idee für Deutschland?

Widmann-Mauz:
Zunächst einmal möchte ich auf die Frage eingehen, wie wir eigentlich zu standardisierten Datensätzen, die sich untereinander verstehen, kommen. Insgesamt ist dies ein Thema des Sich-Verstehens der Systeme, Interoperabilität im weitesten Sinne im Gesundheitswesen in der IT.

Das Bundesgesundheitsministerium ist hier schrittweise vorgegangen. Zunächst haben wir festgestellt, dass wir qualitätsgesicherte Daten, Krankenhausvergleiche untereinander benötigen.

Später haben wir verstanden, dass es nicht reicht, Therapien nur stationär zu betrachten, sondern wir auch die sektorenübergreifende Qualitätssicherung mit den Aufträgen über den G-BA benötigen. Zugegebenermaßen ging dieser Prozess sehr schleppend vor sich, denn, so wenig sich die einzelnen Krankenhäuser untereinander verstehen, verstehen sich natürlich auch Krankenhäuser und Niedergelassene. Außerdem selektieren wir einzelne Bereiche, bei denen es nach unserer Ansicht sinnvoll ist, mit einheitlichen Datensätzen genaue Erkenntnisse für die Behandlung und Versorgung zu gewinnen, und das Stichwort hier lautet „Register". Wir haben es nun endlich geschafft, ein nationales Krebsregister zu etablieren und gerade gestern haben wir im Parlament das Transplantationsregister diskutiert. Dies sind Beispiele, wie wir sektorenübergreifend einheitliche Datensätze entwickeln.

Durch Big Data und Beispiele von deren Möglichkeiten insbesondere in der Krebsmedizin erkennen immer mehr große Kliniken mit onkologischen Schwerpunkten, wie wichtig es für sie wäre, sich untereinander gut zu verstehen, denn auch die größte Klinik verfügt noch lange nicht über ein Datenreservoir von einer ausreichenden Größe, um für eine stratifizierte oder individualisierte Medizin oder auch bei seltenen Erkrankungen die erforderlichen Informationen zu bieten. In Baden-Württemberg, woher ich komme und wo es die größte Anzahl an medizinischen

Fakultäten (pro Bundesland und Patienten gemessen) gibt, hatten wir kürzlich Koalitionsverhandlungen. Dies könnte einen Schub geben zu versuchen, zum Beispiel in der Onkologie einen einheitlichen Standard für die Datenverarbeitung zu entwickeln, damit man dann auch zusammen mit anderen Partnern, auch im Bereich Pharma und IT, Erkenntnisse daraus ziehen kann.

Mein letzter Punkt betrifft die Interoperabilität. Die Telematik-Infrastruktur ist gerade deshalb so extrem wichtig, weil sie uns eine gesicherte Bahn für den Datenaustausch vorgibt und weil all diejenigen, die daran anschließen wollen, sich über ein Interoperabilitätsverzeichnis und Gemeinsamkeiten darüber verständigen können, wie dies funktionieren kann. Ohne diese Vorgaben, die wir dann im weiteren Verlauf auch mit Sanktionen belegen, werden wir nicht vorankommen, sondern es wird weiterhin viele Insellösungen und eine Projektflut geben. Das ist Kärrnerarbeit, damit macht man sich keine Freunde, zumindest so lange nicht, bis man einen Durchbruch geschafft hat, aber das müssen wir jetzt leisten, und dabei spielt die Frage der Höhe der Fallpauschale keine besondere Rolle mehr, da es außerdem noch ein paar weitere Finanzierungsbedingungen gibt, die sich in anderen Ländern von denen in Baden-Württemberg unterscheiden.

Nun könnte man fragen, ob der Bundesgesetzgeber nicht einfach eine einheitliche Krankenhausinformationsstruktur zur Abrechnungsvoraussetzung festlegen kann. Die Antwort lautet: Dies könnten wir vielleicht, aber wer unsere Arbeit lange genug verfolgt hat, weiß, wie schwer es bereits ist, die Länder für Krankenhausstrukturreformen zu begeistern. Da hilft manchmal sogar das Angebot von einer Milliarde Euro nicht.

In Anbetracht dessen ist es sicher leicht vorstellbar, wie schwer es erst wird, wenn man den Ländern Geld wegnimmt oder sie zu etwas verpflichtet, bei dem sie etwas einsetzen müssen, obwohl sie der Ansicht sind, das eigene Bundesland sei doch so herrlich optimal. Deshalb denke ich, dass ein Umweg hier schneller zum Ziel führt, als der gerade Weg.

Bohsem:
Herr Einhäupl, wenn der Umweg denn klappt … und jedes Krankenhaus sammelt ja jetzt schon jeden Tag wunderbar viele Daten, es sind, soweit ich weiß, Hunderte an Terabyte pro Tag, und wir haben diesen Umweg genommen, den Frau Widmann-Mauz beschreibt, können wir denn eigentlich auf diese Daten zugreifen, sind sie schon verlässlich und kann man mit ihnen arbeiten?

Einhäupl:
Eine Gestaltung des technischen Zugriffs halte ich, zumindest in bestimmten Bereichen, schon für gut denkbar. Die Frage ist nur, ob ich mir das auch wünsche. Ich glaube, dass wir aufpassen müssen, dass wir nicht

der Illusion erliegen, aus Datenfriedhöfen lebende Gestalten zu extrahieren.

Die Helmholtz-Gemeinschaft hat die sogenannte „Helmholtz-Kohorte" auf den Weg gebracht, im Rahmen derer mehr als 200.000 Bürger der Altersgruppen zwischen 18 und 60 Jahren über Jahrzehnte verfolgt werden sollen. Prospektiv ist eine sehr klare Struktur geplant. Aus diesen Daten erwarte ich mir solide Informationen. Wohingegen es sicher keine gute Idee ist, die Krankenhäuser aufs Geratewohl Daten sammeln zu lassen, da in dieser Weise keine seriöse wissenschaftliche Auswertung auf den Weg gebracht wird. Wir arbeiten keineswegs an solchen Datenfriedhofprojekten, sondern an prospektiven Überlegungen.

Das Problem fehlender strukturierter Datenauswertung ist kein rein deutsches Phänomen. Mit Blick auf die Ebola-Krise lässt sich sagen, dass die Ebola-Epidemie vermutlich viel früher zu stoppen gewesen wäre, wenn man die durchaus vorhandenen Daten in einer strukturierten Weise ausgewertet und daraus die richtigen Konsequenzen gezogen hätte. Das hat uns aufgeweckt, und die in diesem Zusammenhang gemachten Erfahrungen lassen sich auch auf andere Krisen wie die Vogelgrippe oder damals die sogenannte BSE-Krise übertragen. Immer müssen wir zunächst die Möglichkeit schaffen, Daten erst einmal sammeln und im zweiten Schritt auch vernetzen zu dürfen. Aber ich bin sehr froh, dass die Telematik-Infrastruktur zu einem großen Thema geworden ist. Was die Universitätsmedizin betrifft, hat, nebenbei bemerkt, das BMBF, namentlich Frau Wanka, mit dem Förderkonzept Medizininformatik ein Programm auf den Weg gebracht, um klinische Informatik nach vorn zu bringen. Dies wird nicht nur für die Universitäten positive Effekte haben, sondern auch für die Krankenhäuser.

Doch zurück zum Datenschutz. Wenn wir uns nur einmal die Landkarte der Datenstandards in Europa anschauen, werden wir schnell feststellen, dass Deutschland die höchsten Ausgaben im Datenschutz in ganz Europa verzeichnet. Um etwaige Missverständnisse zu vermeiden, möchte ich noch einmal betonen, dass ich Datenschutz grundsätzlich für sehr wichtig halte, dennoch weise ich darauf hin, dass wir an dieser Stelle natürlich mit mehr Hindernissen konfrontiert sind, die überwunden werden müssen. Ein offenes Gespräch über diese Themen bietet hierzu eine erste Voraussetzung.

Bohsem:
Es drängt offensichtlich zum Thema „Datenschutz". Ich würde dennoch gerne noch einmal ein wenig bei der Struktur der Daten verharren wollen. Herr Roth, eine DIN-Gesetzgebung, d. h. eine Normsetzung, ist doch eigentlich ein ordnungspolitischer Rahmen, in den sich alle Player einfügen können und in der Folge jeder effizient dasjenige produziert, was zusammenpasst. Kann man sich als gesetzlich ordnungspolitischen Ein-

griff nicht vielleicht einmal vorstellen, dass die Daten, die in einem Krankenhaus aufgenommen werden, beispielsweise in der Onkologie oder bei den Herz-Kreislauf-Krankheiten, nach einem bestimmten System strukturiert erfasst und dann auch entsprechend verarbeitet werden können?

Roth:
Die Standardisierungsfrage ist aus ordnungspolitischer Sicht nicht so einfach zu beantworten, und zwar immer dann nicht, wenn neue Dinge passieren, und an solch einem Punkt sind wir nun einmal gerade. Die Digitalisierung ermöglicht neue Dinge, und wir können gar nicht wissen, welche lohnenden Dinge sie nächste Woche, nächsten Monat, nächstes Jahr ermöglicht. In dem Moment, in dem man einen einheitlichen Standard vorgibt, beendet man den Wettbewerb um die beste Lösung, und die technische Seite der Standardisierung wäre hier nur das eine, worauf Herr Einhäupl gerade noch einmal nachdrücklich hingewiesen hat: Das Sammeln von Daten allein ermöglicht noch keine systematischen Einsichten oder Erkenntnisse. Aber welche Daten wir unter welcher Fragestellung benötigen, mit welchem Algorithmus sie ausgewertet werden, das wissen wir nicht. Das heißt, die Innovation entsteht aus der Unterschiedlichkeit der Ansätze, und welches die besten Systeme, welches die benötigten Daten sind, können wir nicht per Definition festlegen, sondern müssen wir zunächst empirisch herausfinden. Ich halte es demnach für ein nachvollziehbares Ärgernis, dass wir hier noch nicht genügend Erkenntnisse besitzen, aber wir wissen nun einmal immer erst ex post, welche Daten wir gerne vernetzen würden. Ex post weiß jedes einzelne Krankenhaus, ob eine bestimmte Lösung, die dort gefunden wurde, lohnenswert auch für alle anderen wäre. Gestaltbar ist das im Vorhinein nur sehr bedingt. Irgendwann ist der Punkt erreicht, an dem man etwas vorgeben muss, genau das versucht die Regierung jetzt und bemüht sich, hier auch Druck auszuüben. Ich glaube, dass man dieses Thema nicht anders sinnvoll hätte lösen können. Würde man von Vorneherein eine bestimmte Technik und einen bestimmten Datensatz vorgeben, würde man sämtliche innovativen Kräfte ausbremsen.

Bohsem:
Herr Wandschneider, bestehen bei Ihnen genügend ökonomische Anreize, um in solche Projekte, wie Herr Roth sie gerade beschrieben hat, einzusteigen? Lohnt sich das für Sie? Ist das etwas, von dem Sie den Eindruck gewinnen könnten, dass Sie damit nicht nur der Wissenschaft einen Dienst erweisen, sondern in den nächsten fünf oder zehn Jahren auch als Geschäftsergebnis einen Erfolg nachweisen könnten?

Wandschneider:
Auf den ersten Blick hat dies mit der Marktseite gar nichts zu tun. Wir erhalten üblicherweise nicht mehr Geld, wenn wir etwas anderes tun, als das, was wir ohnehin tun. Hilfreich ist es natürlich, wenn man aus der Er-

kenntnis von vielen Informationen die eigenen Behandlungsprozesse noch weiter verbessern kann und noch umfangreichere Informationen oder Erkenntnisse für die Behandlung des Einzelfalls erzielt. Ich könnte mir auch gut vorstellen, dass man eine gewisse Sogwirkung erreichen wird. Die Attraktivität einer Klinik im Sinne eines *Center of Excellence* steigt mit der Qualität der Behandlung, was natürlich einen gewissen Vorteil bedeutet.

Die vorhin bereits charakterisierten Themenfelder stellen unter Managementgesichtspunkten einen enormen Vorteil dar. Eine gute IT-Infrastruktur hilft ungemein weiter, und wie alle anderen großen Wettbewerber arbeiten wir daran. Bisher hat noch niemand eine durchgehende eigene Infrastruktur aufgebaut. Das hängt mit dem Wachstum und der Zusammensetzung dieser Gruppen zusammen, die über eine geringe Anzahl von Jahren doch sehr dynamisch gewachsen sind. Der Asklepios-Klinikverband ist 30 Jahre alt und zählt inzwischen 45.000 Mitarbeiter. Gewachsen ist Asklepios im Wesentlichen Step by Step durch die Übernahme einzelner Häuser. Zu Beginn besaß man noch nicht die Erkenntnis, dass es sinnvoll ist, das Gewicht darauf zu legen, sofort Standards festzulegen und daran anzudocken. Das bedeutet nicht, dass man anfangs keine Standards festgelegt hätte, aber diese hatten zunächst einen anderen Fokus, der sich auf die Qualität der Medizin bezog. Allen anderen Wettbewerbern ging es im Grunde ähnlich, einige haben etwas früher ein paar mehr Standards in der Behandlung oder auch in der IT-Infrastruktur festgelegt, andere etwas später.

Wenn man die Kliniken heute vergleicht, kann man keinen ernstzunehmenden Qualitätsunterschied mehr feststellen, sie sind in der medizinischen Leistungserbringung alle als gut zu bezeichnen. In der Zukunft wird sich jedoch mit Sicherheit eine Differenzierung über den Umgang mit dem *Center of Excellence* ergeben, ebenso durch die Fragestellung, wie man mit der Information aus Behandlungsprozessen die Behandlungsprozesse selbst sowie die Betreuung der Patienten verbessern kann. Mit dem Wissen um diese Veränderung muss man heute an diesen Dingen arbeiten, damit man später keine Ex-post-Situation erhält und sich ärgert, in der Vergangenheit etwas versäumt zu haben.

Auch in unseren Kliniken besteht Entwicklungsstreben, das bedeutet das Streben nach Erkenntnissen und dies ist keineswegs nur ein Phänomen bei Universitätskliniken. Insofern gibt es eine ganze Reihe von Forschungsprojekten, die wir selbst fördern und einem Projektmanagement unterwerfen. Für die Leitung des Projektmanagements konnten wir eine Professorin gewinnen, die gleichzeitig als Bindeglied zur weiteren Industrie, aber auch zu Universitäten fungiert. Es handelt sich also um einen durchweg gemanagten Ablauf.

Wir wissen, dass wir gute Chefärzte gewinnen können, wenn wir ihnen weiterhin die Möglichkeit geben, außerhalb des universitären Bereichs in ihren Stammthemen zu forschen. Wir können inzwischen eine ganze Reihe von Chefärzten bei uns zählen, die weltweit mit Preisen ausgezeichnet werden oder neue Techniken weltweit zum ersten Mal einführen. Auf dieser Basis, können wir auch in den Detailprojekten, ob das jetzt in der Onkologie ist, im Spezialbereich der inneren Medizin, im Leberbereich oder in der Kardiologie, einerseits ökonomisch gewinnen, aber vor allem bringt es uns eine Reputation des Hauses. Damit steigt die Attraktivität des Unternehmens für Chefärzte. Potentielle Kandidaten wissen, dass bei uns eine Infrastruktur besteht, in der sie gut arbeiten können.

Dennoch muss man feststellen, dass der IT-Bereich in der Gesamtstruktur überall in den Krankenhäusern noch extremen Nachholbedarf hat. Dabei handelt sich um eine unbestreitbare Tatsache.

Bohsem:
Ich möchte noch eine zweite Frage ans Publikum stellen. Frau Widmann-Mauz hat vorhin konstatiert, dass das E-Health-Gesetz uns jetzt nach vorne bringe und die Vernetzung befördern werde. Dazu würde ich gern Ihre Einschätzung hören. 2017 soll die elektronische Gesundheitskarte ausgerollt werden. Wir haben in den letzten Wochen wieder einmal Berichte darüber gehört, dass es bei einer oder zwei technischen Angelegenheiten hakelt, darauf komme ich gleich noch zurück. Meine Frage an Sie, das Publikum, lautet: Über zehn Jahre ist die E-Gesundheitskarte jetzt schon nicht eingeführt. Es hat über eine Milliarde Euro gekostet, sie nicht einzuführen. Was ist Ihre Prognose, kommt sie nächstes Jahr oder nicht?
Das Ergebnis zeigt, dass 70 Prozent der Anwesenden skeptisch und 30 Prozent zuversichtlich sind.

Widmann-Mauz:
Politisch betrachtet, kann ich verstehen, warum 70 Prozent eine gewisse Skepsis zeigen, denn aus dem Erfahrungswissen geschöpft, ist diese Skepsis natürlich berechtigt. Allerdings glaube ich, dass die Skeptiker bestimmte Passagen unseres E-Health-Gesetzes nicht gelesen haben, sonst wären sie auch bei denen, die „Ja" gestimmt haben, denn im Unterschied zu den vergangenen Jahren, wird es jetzt sehr teuer für die Beteiligten, wenn sie weiter auf der Bremse stehen.
Wir haben für den Start des Rollouts, der zum ersten Januar 2017 beginnen soll, definiert, dass, wenn die Voraussetzungen bei den Beteiligten, schwerpunktmäßig bei den Kassen und Leistungserbringern, bis dahin nicht eingehalten worden sind, massive Kürzungen ihrer Etats vorgesehen sind. Und wir bemerken schon, wie die Beteiligten, die sonst manchmal mit einer gewissen Genugtuung auch Verzögerungen zur Kenntnis genommen haben, ihre Rolle verändern und zu echten Antreibern werden, und wir bemerken weiterhin, dass die Industrie erkannt hat, dass es

uns wirklich ernst ist. Das Spiel, den Schwarzen Peter reihum zu schieben, wird in der Zukunft nicht mehr funktionieren.

Die Voraussetzungen, die wir dafür geschaffen haben, dass die elektronische Gesundheitskarte im nächsten Jahr eingeführt ist, sind gut und die Zustimmung der Industrie liegt zwar noch nicht bei 100 Prozent, aber die Tendenz dahin ist eindeutig ablesbar.

Bohsem:
Die Industrie klagt darüber, dass es ständig neue Auflagen vom Bundesamt für Sicherheit in der IT-Datentechnik gibt. Zuletzt soll, und daran hapert es anscheinend jetzt, verhindert werden, dass jemand sich in eine Arztpraxis setzt und mit einem elektronischen Gerät das Eintippen der Sicherheitsnummer abhört, d. h., in einen gesicherten Raum, wie dem einer Praxis, ein Gerät mitbringt, mit dem er dann möglicherweise auf die elektronische Gesundheitskarte eines Versicherten zugreifen kann. Ist das ein Standard, den wir unbedingt haben wollen, oder übertreiben wir da ein bisschen?

Widmann-Mauz:
Ich sage ganz offen, dass wir dafür eine unabhängige Bundesdatenschutzbeauftragte und eine ihr zugeordnete Behörde haben. Das Schlimme ist leider Gottes, dass man im politischen Alltag immer wieder mit Konstellationen konfrontiert wird, wie etwa, dass jemand eine Aktion durchführt, deren Nutzen sich nicht erschließt, außer vielleicht im Hinblick darauf, einmal ordentlich Krawall zu schlagen. Aber umgekehrt lebt diese Infrastruktur davon, dass die Menschen wirklich absolutes Vertrauen in sie haben können, weil ansonsten im Nachhinein all diejenigen belohnt werden könnten, die immer einen Grund finden, den Teufel an die Wand zu malen, was wirklich nicht berechtigt ist.

Ich glaube, dass diese Telematik-Infrastruktur für 70 Millionen Versicherte die sicherste sein wird, die ich auf der Welt kenne. Man muss immer auch sehen, von welcher Dimension wir sprechen. Es geht nicht nur um eine geschlossene Insellösung für eine Krankenversicherung, was uns aus der Welt teilweise als rühmliches Beispiel gegenübergestellt wird, sondern wir sprechen über eine Infrastruktur für die maßgeblichen relevanten Leistungserbringer und für die Versicherten eines ganzen Staates. Hier kommt es mir auf einen Monat mehr oder weniger nicht an, aber die Alternative dazu darf nicht eine Verzögerung von zehn Jahren sein. Und deshalb lassen wir den Druck nicht nach und ich nehme jede Besorgnis wirklich ernst. Ob das in der Praxis dann ein relevanter Fall wird, darüber wird zu diskutieren sein. Die Debatten darüber sind ja noch nicht zu Ende geführt, und ich hoffe, dass man da zu einer gütlichen Einigung kommt.

Bohsem:
Herr Einhäupl, Sie haben einmal gesagt, dass, wenn in den USA in einer

Kleinstadt *Google Cars and Maps* vorbeikomme, um Aufnahmen zu erstellen, die Bewohner am Gartenzaun stünden und winkten, während wir hier in Deutschland dazu neigen, uns eher abzuducken und die Bilder verpixeln zu lassen, die diese Firma aufnimmt. Ist diese Datenschutzphobie ein Ausdruck mangelnder Begeisterungsfähigkeit – wir haben uns vorhin bereits mit der Technikfeindlichkeit beschäftigt – oder handelt es sich vielleicht doch um eine berechtigte Sorge nach den Erfahrungen von zwei diktatorischen Systemen auf unserem Boden?

Einhäupl:
Ich führe viele deutsche Eigenheiten auf unsere Geschichte zurück, aber in diesem Fall würde ich die Geschichte nicht dafür verantwortlich machen. Ich glaube, dass in Deutschland in der Tat viel stärker als beispielsweise in den USA oder in anderen europäischen Ländern eine Sorge besteht. Ich habe mir vorher, als Sie darüber bereits diskutierten, die Frage gestellt, wo wir eigentlich stehen. Die jungen Menschen wie die mittleren Alters verwenden Facebook und sind dort hemmungslos bereit, ihre intimsten Dinge zu veröffentlichen. Dies steht im Widerspruch zur extremen Vorsicht derselben Nutzergruppe bei der Datenpreisgabe an solchen Stellen, wo dies für sie einen großen Nutzen bringen würde. Hier fürchten sie offenbar die theoretische Gefahr, dass irgendetwas passieren könnte, wenn sie der Verwendung ihrer Daten durch andere zustimmen. Ich habe deshalb vorhin in der Runde mit den Journalisten die Bitte an die Kolleginnen und Kollegen gerichtet mitzuhelfen, dass diese Angst abgebaut wird.

Herr Bohsem, Sie tun das, aber nicht alle handeln wie Sie. Die Skandalisierung von solchen Themen ist natürlich sehr viel einträglicher für die Auflagen, als das Publizieren einer ausgewogenen und vernünftigen Meinung. Insofern kann ich nur feststellen, dass es sicher immer wieder einmal Probleme und keinen hundertprozentigen Schutz der Daten geben wird. Das wird in keinem Datenbereich möglich sein. Jedoch spricht die Tatsache, dass man mit Autos auch Menschen totfährt, auch nicht dafür, dass man das Autofahren komplett abschaffen sollte.

Übertragen auf die Datensicherheit bedeutet dies, dass die Tatsache, dass es nicht vermeidbar sein wird, dass es immer wieder einmal Datenlecks geben wird, die auch missbraucht werden, auch wenn wir noch so große Datensicherheitsstrukturen einführen, im Vergleich zu dem, was die gesamte Bevölkerung dieses Landes und anderer Länder dabei gewinnt, eher eine Bagatelle ist. Das soll nicht heißen, dass ich Datenschutz im Allgemeinen gering schätze, aber das Horrorszenario, das in diesen ganzen Geschichten von allen möglichen Seiten verbreitet wird, ist völlig unangemessen.

Ich bin in einem Projekt, dem „Computational Neurosciences", beteiligt. Hier geht es darum zu versuchen, über Augenbewegungen, Menschen,

die Behinderungen haben, Steuerungen zu ermöglichen. Wir lesen einerseits die Augenbewegung aus, aber bereits über EEGs, also über Hirnstromableitungen versuchen wir, die Intention einer Bewegung zu erfassen und sie auf den Weg zu bringen. Wenn wir dieses Projekt vorstellen, erwartet uns in der Regel keine freudige Reaktion der Menschen darauf. Niemand sagt: Prima, hier versucht jemand, behinderten Menschen eine Hilfestellung zu geben, sondern man stellt uns sofort die kritische Frage, ob man mit dieser Methode auch Gedanken lesen könne? Das sind absurde Themen. Aber solche Einwände blockieren eine Entwicklung, die einem großen Teil unserer Bevölkerung zugute kommen wird. Und ich denke, dass wir die Aufgabe haben, diese Kultur zu ändern. Ich nehme Herrn Wewetzer ernst, der uns Wissenschaftler auffordert, auch mehr dazu beizutragen.

Bohsem:
Herr Roth, kann hier unter Umständen auch von einem systemischen Versagen gesprochen werden? Wird die allgemeine Furcht vor Datenschutz möglicherweise instrumentalisiert, um anderes zu erreichen?

Roth:
Das weiß ich nicht, aber ich halte es für relativ evident, dass diese Angst vor Datenkontrollverlust nicht die Angst der einzelnen Bürger ist, sondern die Angst der Gesellschaft insgesamt bzw. die der von der Gesellschaft mit dem Schutz der Daten beauftragten Amtsinhaber. Auf diese Angst stößt man nicht, wenn man eine Spielekonsole entwickelt, Microsoft wird nicht gefragt, ob man dort Gedanken lese, sondern die Spielkonsole kauft nur der, der sie besitzen will. Wir sprachen heute bereits über Apps, die fortlaufend Einwilligungen ihrer Nutzer für ausgesprochen intransparente Datenweiterverwendungen fordern, die für die Nutzer überhaupt nicht absehbar sind. Das Problem bei der elektronischen Gesundheitskarte besteht hingegen darin, dass wir bundesweit politisch ein einheitliches System vorgeben. Damit lädt der Staat auch eine besondere Verantwortung auf sich, und entsprechend werden Datenschutzbeauftragte benötigt. Diese bemühen sich, hundertprozentige Sicherheit zu gewähren, weil dies verständlicher Weise nun einmal die Zielgröße darstellt. Ich bin der festen Überzeugung, dass, wenn man die Zustimmung jedes einzelnen Bürgers zur elektronischen Gesundheitskarte freiwillig erbitten könnte, ein großer Teil dieser zustimmen würde. Mit den entsprechenden Anwendungen der Patientenakte etc. wird dies zu einem späteren Zeitpunkt natürlich noch attraktiver. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass, wenn die Bevölkerung glaubt, dass die Verwendung der Gesundheitskarte einen Vorteil für sie bedeute, der Großteil der Versicherten den Geschäftsbedingungen zustimmen würde, wenn sie in der Verwendung der Gesundheitskarte einen Vorteil erkennen. Sie würden dann die trotz eines versprochenen Datenschutzes verbleibenden Gefahren genauso hinnehmen, wie bei den anderen Anwendungen auch. Das Umgekehrte funktioniert hingegen nie, was sich auch bei den vielen

berühmten Bauprojekten beobachten lässt, die einfach nicht fertig werden. Die 100-prozentige Sicherheit, die wir regelmäßig vorgaukeln, wenn es sich um eine öffentliche Aufgabe handelt, erreicht man natürlich nicht, und auch die neuen Telematik-Vorschriften werden selbstverständlich ein Jahr später von irgendwelchen Hackern angegriffen werden können.

Widmann-Mauz:
Sie haben danach gefragt, ob es andere nicht erkennbare, aber darunterliegende Interessen gibt, wenn das Datenschutzargument vorgetragen wird, und ich glaube, dass dies in der Tat der Fall ist. Der lange Prozess der Diskussionen innerhalb der Gematik war zumindest angetan dazu, solche Interessen erkennen zu lassen. Denn wenn es immer nur um die Datensicherheit der Patientendaten gegangen wäre, dann hätte man diesen Prozess extrem beschleunigen müssen, da die Telematik-Infrastruktur hundertmal sicherer ist als das, was im Umgang mit Faxgeräten in unseren Praxen geschieht. Im Übrigen besteht praktisch bei jedem Faxgerät die Gefahr, dass Unberechtigte zufällig ein Dokument lesen, und wenn man bei bestimmten modernen Faxgeräten, die heute alle gleichzeitig auch Kopierer sind, versehentlich im Vorbeigehen erneut die gleiche Taste drückt, dann wird im Zweifel das vertrauliche Fax für jeden sichtbar ausgedruckt. Hier liegt zumindest die Vermutung nahe, dass eher die Angst vor Einblick in Abrechnungssystematik oder in Leistungsgeschehen die rasche Einführung der Telematikanwendungen der Gesundheitskarte verhindert hat, weil man befürchtete, dass über eine direkte Verbindung die Kassen erfahren, wie viele Minuten man für welchen Patienten gebraucht hat usw. Das ist wiederum legitim. Aber es wäre fair, dies in der Debatte dann auch offen zu diskutieren, weil dieses Argument dann auch ausgeräumt werden kann. Und seit allen Beteiligten klar ist, dass es digitale Schutzzäune und *Walls* gibt, funktioniert es auch. Umgekehrt kann man bei den Kassen auch feststellen, dass viele Ärzte in dem Moment, in dem sie eine Gebühr erhalten oder andere ohne Gebühr für sie bestimmte Leistungen wie etwa Versichertenstammdatenmanagement etc. erbringen, plötzlich einen erstaunlichen Durchsetzungswillen zu einer ersten Anwendung entwickeln. Die Interessenlage im Gesundheitswesen hat sich nicht verändert.

Bohsem:
Herr Wandschneider, ist die Selbstverwaltung aus Kassen, Ärzteschaft, Apotheker, Zahnärzten denn überhaupt in der Lage, ein derartiges Projekt zu stemmen oder muss man das jemand anderem übergeben?

Wandschneider:
Sie meinen, ob diese Gremien gemeinsam dazu in der Lage sind. Die Erfahrungen, die wir alle mit der Gesundheitskarte gesammelt haben, zeigen – auch wenn das jetzt sehr hart klingt –, dass sich die verschiedenen Gremien, angefangen bei den niedergelassenen Apotheken, zu Ärzten,

Krankenhäusern, Krankenkassen bis schließlich zur Industrie, sehr schwer tun. Gerade auch die Industrie hat sich zunächst darum gerissen, beteiligt zu werden, um sich – bedauerlicherweise – später untereinander zu behindern. Es gibt hier noch keinen Standard, der etwa vergleichbar wäre dem einer CD etc., bei der man sich auf ein Format einigen konnte.

Bei der Gesundheitskarte gestaltete sich dies noch komplizierter. „Viele Köche verderben den Brei" – in der Auseinandersetzung um Pfründe gibt es keine Effektivität und Effizienz.

Damit sind wir bei der Hauptschwierigkeit der Gesundheitskarte, denn worüber reden wir hier? Bei der Gesundheitskarte gibt es einen Sicherheitsstandard und wahrscheinlich ist dies der beste, den es zurzeit gibt. Aber die Gefahr, dass auch diese Karte morgen gehackt werden kann, lässt sich nicht ausschließen. Alles, was irgendwo einmal digital gespeichert worden ist, wird irgendwann gehackt werden können. Eine Zeitlang hat man versucht, medizintechnische Geräte ohne Anschluss an andere Systeme zu betreiben. Das war natürlich nicht sinnvoll, sodass man es wieder geändert hat, um den Preis, dass es nun wieder keine 100-prozentige Sicherheit gibt. Sollte es innerhalb der nächsten zwei Jahre nicht zu einer Lösung kommen, ist es nicht auszuschließen, dass die allgemeine technische Entwicklung zwischenzeitlich weit fortgeschritten sein wird. Möglicherweise wird man über eine gänzlich neue Option nachdenken müssen, die auf Basis der dann aktuellen Technologie, beispielsweise deutlich schneller wäre. Es könnte ähnlich wie beim Berliner Flughafen geschehen, wo wohl auch nachgedacht wird, ob man nicht auf grüner Wiese etwas Neues angehen sollte. Gerade im privaten Bereich kann es schnell Lösungen geben, die dann zwar nicht formal autorisiert sein werden aber vielleicht deutlich schneller sind. Schließlich sind die Menschen bereits heute bereit, in bestimmte Apps Datenvolumen einzugeben, die auf der Gesundheitskarte gar keinen Platz haben. Es gibt viele kleine Startups, die an neuen Lösungen arbeiten. Ich muss gestehen, dass ich damit auch kein Problem hätte, wenn es eine gute Lösung von privater Seite gäbe.

Zur Frage, ob unser Umgang mit Datenschutz auch etwas mit unserer Geschichte zu tun hat, kann ich nur feststellen, dass solche Dinge natürlich immer mit der Historie zu tun haben. Dabei denke ich allerdings eher an die großen Volksbefragungen der 70er Jahre. Wenn man sich heute noch an diese erinnert, erscheinen sie so lächerlich, dass man sich nur wundern kann, wie man sich derart ereifern konnte. Aber damals hat man sich ereifert – und zwar ohne die Beeinflussung von Lobbyisten, wie wir sie heute in der Medizin kennen, wo es in vielen Bereichen handfeste Interessen von Menschen und Unternehmen gibt, die wirtschaftlich geprägt sind.

Die Crux der Datenverfügbarkeit und Qualität beruht meines Erachtens nach wie auf der Sektorentrennung in den Bereich zwischen den niedergelassenen Ärzten, Apothekern, Krankenhäusern, Pflegebereichen, Reha etc. und der Bezahlung durch verschiedene Organisationen. Hier herrscht nach wie vor ein heilloses Durcheinander. Hier läge eigentlich eine Chance für eine Große Koalition. Aber aufgrund des föderalen Systems ist auch das in dieser Form nicht machbar. Es weil es parteipolitisch – je nach Interessenlage – sehr unterschiedliche und kontroverse Strukturen gibt.

Vielleicht sollten wir dieses Fass nicht öffnen, aber dort steckt ein Großteil der Problematik der Gesundheitskarte. Es fehlt weder an der fachlichen Kompetenz der Firmen, noch an fachlicher Kompetenz der Gremien selbst, vielmehr war es eine politische, lobbyistische Praxis, die dieses Chaos gefördert hat.

Bohsem:
Vorhin wurde zu Bedenken gegeben, dass die Gesellschaft an sich skeptisch gegenüber dem Datenschutz bei der Gesundheitskarte sei. Tatsächlich besteht aber die potentielle Gefahr, dass wir durch unsere Gesundheitsdaten, die wir entweder freiwillig sammeln oder die unsere Krankenkassen über uns besitzen, von unseren Versicherungsunternehmen diskriminiert werden könnten. Diskriminierung könnte sich hier relativ einfach darstellen, indem zum Beispiel manche Versicherten einen höheren Beitrag zahlen müssten als andere, weil sie eine andere Lebensführung haben.
Andere könnten diskriminiert werden, weil ihre genetische Disposition es für sie wahrscheinlich werden lässt, irgendwann im Laufe des Lebens an einer schweren Erkrankung zu leiden, und aus diesem Grund dann nicht mehr genauso günstig versichert zu werden wie andere. Herr Roth, gibt es Ihrer Meinung nach erste Hinweise darauf, dass sich eine derartige Diskriminierung bereits anbahnt, und was gäbe es möglicherweise dagegen zu tun?

Roth:
Man muss vor allen Dingen offen gesellschaftlich darüber diskutieren, wie man sein System gestalten will. Und hier besteht die Chance, auch das andere mit einzubringen.

Bohsem:
Dann sind wir ja schon mal beim ersten Schritt.

Roth:
Eine weitere Möglichkeit der Diskriminierung besteht darin, jemanden zu benachteiligen, der seine Gesundheitsdaten nicht preisgeben will, was Frau Loss gestern schon in dem Eingangspanel erwähnt hat. Wenn die Möglichkeit, günstigere Tarife zu erhalten, von bestimmten Verhaltensweisen und der Preisgabe bestimmter Daten abhängig gemacht

wird, herrscht ein automatischer Druck zu Konformität, wie Frau Loss es genannt hat. Das bedeutet, dass man sich dem Spiel gar nicht entziehen kann. Es reicht bereits, dass sich Einzelne beteiligen, um günstigere Tarife zu bekommen, denn all diejenigen, die dazu nicht bereit sind, egal aus welchem Grund, bekommen teurere Tarife. Die Diskriminierung ist angelegt, sobald man erlaubt, nach bestimmten Kriterien zu unterscheiden. Und diese Situation besteht bereits, beispielsweise in Form der Wahltarife in der GKV insgesamt. Hinter diesen steht die Idee, den Tarif aufzusplitten und unterschiedliche Leistungspakete anzubieten. Wenn diese Wahltarife nun so gestaltet sind, dass sie gesünderen oder einkommensstärkeren Personen besonders attraktiv die Möglichkeit eines Abschlusses ermöglichen, ohne dass es unmittelbar zu Kosteneinsparungen kommt, dann entzieht man sich hier teilweise dem solidarischen System. Jedoch eröffnen alle an die Digitalisierung geknüpften Hoffungen auf verbesserte Kenntnis immer auch entsprechende Risiken, wenn wir sie nicht politisch gestalten. Der Philosoph und Wirtschaftsethiker Karl Homann würde sagen: „Die Moralität muss auf die Regelebene." Es hat keinen Sinn, technologische Entwicklungen zu bejammern, da sie unaufhaltbar sind. Wir werden immer mehr Kenntnisse über das Leben erhalten, aber dieses Mehr an Wissen bedeutet gleichzeitig, dass der Druck auf den Einzelnen zunehmen wird. Menschen, die gesünder sind oder sich gesünder verhalten, etwa dadurch, dass sie mehr Sport treiben oder Menschen, die bereit sind, sich in die Karten gucken zu lassen, indem sie eine bestimmte App nutzen etc., werden bestimmte Vorteile genießen und sie werden dies auch wollen. Wenn wir nicht offen gesellschaftspolitisch darüber diskutieren, ob wir dies zulassen wollen oder nicht, sondern es schleichend mit Wahltarifen ermöglichen, dann führt das tatsächlich zu Verwerfungen des Systems, wie wir es kennen. Das muss gar nicht schlimm sein es bedeutet einfach eine stärkere Hinwendung zur Beachtung von Risikoäquivalenz. Aber wir müssen diese Veränderungen sehenden Auges gestalten. Beispielsweise müssten wir, wenn wir in der GKV mehr Ausweichmanöver zulassen, überlegen, ob wir Einkommensumverteilung vielleicht eher in einem anderen System gestalten und dafür aus der Versicherung herausnehmen etc.

Bohsem:
Frau Widmann-Mauz, Herr Roth hat geradezu danach gerufen, dass Sie Stellung beziehen.

Widmann-Mauz:
(lacht) Die Politik ist an dieser Stelle auch erst in einem Prozess der Diskussion, aber man kann sagen, dass es Gründe gibt, in bestimmten Bereichen der Eigenverantwortung mehr Raum zu öffnen. Auf der anderen Seite ist die Grenze zur Entsolidarisierung wirklich extrem nahe, und deshalb ist es unbedingt notwendig, einen gesellschaftlichen Diskurs zu führen. Daher werden wir hierzu ein sehr umfängliches Gutachten in Auftrag geben.

Doch es ist deutlich, dass es im Gesundheitswesen, auch in unserem solidarischen Krankenversicherungssystem Elemente gibt, die gesundheitsförderndes Verhalten positiv belohnen.

Was ich mir allerdings nicht vorstellen kann, ist, dass wir am Ende in einen Zustand der Entsolidarisierung kommen. Deshalb habe ich auch bereits in meinem Eingangsreferat auf das Thema „Umgang mit Krankheit" rekurriert. Es ist wichtig zu sehen, dass Entsolidarisierung immer auch etwas mit einer Schuldfrage zu tun hat: Ist derjenige selbst schuld, für den sich die Verheißung durch das *Wearables* nicht erfüllt, weil er beispielsweise seine Gewichtsreduzierung nicht bewältigt hat? Das ist eine Dimension, in die ich in der gesetzlichen Krankenversicherung nicht gehen möchte. Diese Diskussionen hat es schon einmal gegeben in Bezug auf Schönheits-OPs, Tattoos, Risikosportarten und anderem. Das ist komplett schiefgegangen. Die Dimension, die wir durch Wearables öffnen könnten – den Konjunktiv möchte ich hervorheben –, ist natürlich eine viel größere. Deshalb muss man diese sehr sorgfältig und verantwortungsbewusst zu Beginn einer solchen Entwicklung diskutieren, denn schleichen sich en passant entsolidarisierende Elemente ein, so dass am Ende beispielsweise eine Familie für ihre Kinder gar keinen Zahnersatz mehr in der Absicherung vorfindet, weil die entsprechenden Tarife mit der Zahnbürste und dem entsprechenden Programm sowie die Algorithmen, die dann auch noch das Essverhalten etc. ausgewertet haben, nicht genutzt wurden.

Hierin steckt viel Potential, aber auch eine große Gefahr, und deshalb müssen wir sehr sorgfältig abgrenzen. Ich möchte nicht von vorneherein jeden Präventionstarif infrage stellen, aber ich glaube, dass man in jedem Fall vorher auch definieren muss, was die Gesellschaft insgesamt in die Eigenverantwortung geben will. Das haben wir bei bestimmten Arzneimitteln gemacht, und wir haben es auch einmal in Bezug auf Zahnersatz diskutiert.

Wenn aber diese gesellschaftspolitische Diskussion geführt wurde, dann kann Gesellschaft auch sagen, dass es auf dem Markt auch Angebote geben darf, um mit diesem in die Gesellschaft zurückverlagertem Risiko besser umgehen zu können. Das halte ich dann für legitim, aber man muss zunächst die erste Frage beantworten, was davon in der Gesamtgesellschaft in die eigene Verantwortung gegeben werden soll. Denn dann stellt sich die Entsolidarisierung für den solidarischen Teil nicht mehr. Aus eigener Erfahrung in der politischen Diskussion kann ich nur dazu raten, dass man sich diese Fragestellungen sehr gut überlegen muss.

Bohsem:
Herr Roth, die Berücksichtigung des Gesundheitszustandes eines potentiellen Versicherten vor Abschluss eines Vertrages ist in der PKV lange geübte Tradition. Birgt im Vergleich der beiden Systeme, GKV und PKV,

die letztere Versicherungsform denn die höhere Gefahr, dass die Risiken, von denen Frau Widmann-Mauz spricht, tatsächlich gegen den Versicherten schlagen?

Roth:
Ich möchte dies zunächst noch einmal etwas präzisieren, weil ich nicht weiß, ob das Problem bereits klar geworden ist. Der Präventionsgedanke wäre natürlich insgesamt für das Gesundheitssystem sehr begrüßenswert, wenn tatsächlich durch den Tarif entsprechende Kosteneinsparungen für die Versichertengemeinschaft entstünden. Wenn ein Versicherter den Wahltarif wählt, weil er attraktiv für ihn ist, und deshalb tatsächlich sein Verhalten derart ändert, dass im System mehr gespart wird, als er an Beitragsnachlass erhält, dann ist daran nichts entsolidarisiert, sondern es handelt sich um eine allen gewinnbringende Angelegenheit, das heißt auch aus sozioökonomischer Sicht. Das steht allerdings bei den jetzigen Wahltarifen in Frage und …

Bohsem:
…ist eigentlich nicht der Fall.

Roth:
Wenn wir alle die App nur benutzen, weil wir sie sowieso aus Lifestyle-Gründen benutzen, aber jetzt noch zusätzlich die Möglichkeit haben, 100 Euro Beitragsrabatt dafür zu erhalten, dann entziehe ich mich geringfügig dem Solidarkonzept, weil diese 100 Euro eben nicht mehr der Solidargemeinschaft zur Verfügung stehen.

„Mitnahmeeffekt" würde der Ökonom das nennen, denn im Verhalten hat sich gar nichts verändert. Jetzt zu Ihrer konkreten Frage, ob in der PKV eine höhere Gefahr besteht, dass die Risiken gegen den Versicherten schlagen, wie Sie es genannt haben. So würde ich es gar nicht sehen. Es handelt sich um das konstitutive Merkmal in der PKV, dass Sie risikoäquivalente Beiträge haben und dass Sie dort eben keine Einkommensverteilung vornehmen. Was bei der PKV mittelfristig passiert, wenn dort solche Wahltarife eingeführt werden, ist natürlich die Frage: Kann man dann noch lebenslang gleiche Beitragssätze beibehalten? Denn die Versicherten ändern dann ja offensichtlich mitten im laufenden Vertrag ihr Verhalten, sie müssten also eigentlich permanent die Tarife wechseln. Das würde aber tendenziell mehr zu einem amerikanischen System mit Abschnittsverträgen innerhalb der PKV passen. Und das wäre dann auch noch einmal gesellschaftspolitisch zu diskutieren, ob man das will, weil dies wiederum eine lebenslange Absicherung gefährden würde. Aber grundsätzlich ist in der PKV natürlich die Tarifierung nach unterschiedlichen Risiken vom System her angelegt, während in der GKV der sogenannte solidarische Umverteilungsgedanke mit angelegt ist. Ob der nicht ohnehin einem stärkeren Wettbewerb im Gesundheitswesen entgegensteht, ist jetzt noch einmal eine andere Debatte, die ich vermutlich

jetzt nicht mehr durchreferieren kann. Aber ich würde jedenfalls nicht sagen, mehr Risikoäquivalenz sei schädlich bei der PKV.

Bohsem:
Das stimmt.

Eickhof

Professor Dr. **Norbert Eickhof**, Universität Potsdam:
Meine Frage richtet sich einerseits an die Ökonomen, aber auch an die Klinikchefs. Als Volkswirt weiß ich, dass Prozessinnovationen in der Wirtschaft normalerweise mit der Verbilligung und der Verbesserung der Produkte einhergehen. Die Produkte werden billiger und besser. Beim hier diskutierten Bereich bin ich mir nicht ganz sicher, wie es läuft. Verbesserungen gibt es sicher schon durch Digitalisierung, die Potentiale wurden bereits aufgezeigt. Verbilligung, Kosteneffizienz habe ich eher nicht erkannt. Herr Roth verweist darauf, dass wir, wenn es so weitergeht, irgendwann stärker rationieren müssen, in gewisser Weise ist das bereits eingetreten, ein Schreckgespenst aus der Verwaltungswirtschaft, nicht aus der Marktwirtschaft. Meine Frage setzt dort an: Werden die Möglichkeiten der Digitalisierung hinreichend genutzt, um Kosteneffizienz auch ohne Qualitätsverschlechterung zu erreichen? Nun sagt Herr Einhäupl, wenn er sich unternehmerischer gebärden wolle, gebe es Probleme in der Klinik. Davon hören wir ja auch ständig. Und Frau Widmann-Mauz verweist darauf, dass Entsolidarisierung droht. Aber wenn wir nichts tun, kommen wir zu dem, was Herr Roth geschildert hat. Und dann frage ich mich, ob Rationierung solidarischer ist als eine ökonomische Reform. Wird das Potential hinreichend ausgeschöpft? Wir haben ein Wettbewerbsförderungsgesetz. Ist das bereits das Ende der Fahnenstange oder könnte man da mehr tun?

Bohsem:
Das ist jetzt eine ganz große Frage. Wer traut sich heran?

Widmann-Mauz:
Es scheint der Eindruck entstanden zu sein, man könne damit nichts sparen. Aber natürlich kann man sparen. Ich habe vorhin ein Beispiel genannt und möchte Ihnen nun ein anderes nennen: Wenn wir an der teuersten Schnittstelle, die wir im Krankenhaus und in der ambulanten Versorgung haben, und das ist die spezialfachärztliche Versorgung, durch gute, schnelle Datenübermittlung, Doppeluntersuchungen vermeiden können über Therapie, weil wir zum Beispiel schneller feststellen, dass der Einsatz von mehreren Medikamenten gar nicht erforderlich ist, sondern nur das eine wirkt, dann haben wir natürlich auch Einsparpotentia-

le. Man kann das System, in der Art, wie es Leistungen erbringt, effizienter organisieren. Hierin steckt ein enormes Potential, aber nicht nur. Es gibt auch Bereiche, wo die Technologie zumindest partiell zu Verteuerungen führt. Aber die Möglichkeiten, das System effizienter zu steuern, besitzen wir, und das ist auch eine elementare Motivation im Wettbewerb der Anbieter im Gesundheitswesen und damit auch für die Vertragspartner in selektiven Verträgen der Krankenkassen.

Wandschneider:
Dem kann ich nur zustimmen. Den Systemcharakter, wie Frau Widmann-Mauz ihn bereits geschildert hat, kann man unterstreichen, aber auch im Krankenhaus selber gibt es Möglichkeiten: je genauer man einen Prozess definiert, ihn so kleinteilig dann auch gestaltet und digital begleiten lässt, desto schneller kann sich ein Arzt auf die Situation einstellen.

Er muss sich vielleicht gar nicht von A bis Z in allen Punkten vergewissert haben, ob alles richtig gelaufen ist, er braucht vielleicht keine doppelten Untersuchungen zu machen, sondern kann sich auf Informationen verlassen, weil er den Prozess kennt. Er weiß, wo welcher Schritt unternommen worden ist, und kann gedanklich einige Punkte abhaken. Das ist eindeutig eine Kostenersparnis auf dieser Seite und auch die Qualität kann durch die Routine gesteigert werden. Auf der anderen Seite ist es so: Während die Ärzte früher viel mehr Zeit hatten, sich langsam vom Assistenzarzt zum Chefarzt zu entwickeln und dort auch die Behandlungsverfahren zu lernen, so ist die Komplexität in der Medizin stark gestiegen, und es gibt sehr viel mehr Möglichkeiten, Menschen zu behandeln – und nicht jeder Arzt kann alles in Form und im Detail kennen. Je mehr digitale Unterstützung man aber erhält und Informationen aufbereitet nach einer vorher vereinbarten strukturierten Form, je zügiger kann man auf Informationen zugreifen und damit auch Fehlerquoten deutlich reduzieren. Und das wird sowohl im System noch einmal helfen, Kosten einzusparen oder zumindest die Kostensteigerung nicht weiter so explodieren zu lassen. Im Betrieb kann das dazu führen, dass man Prozesskosten spart. Davon bin ich fest überzeugt. Es ist eine Frage, wie man mit den knappen Ressourcen, sowohl auf der Pflegeseite als auch gerade auf der medizinischen Seite umgeht. Hier gibt es sowohl im System als auch im Betrieb noch erhebliches Potential.

Roth:
Herr Einhäupl hatte vorhin bereits festgestellt, dass es nicht die einzelnen Leistungen oder Leistungserbringer sind, die teurer werden, sondern das Gesamtpaket, weil wir immer mehr Leistungen erbringen können. Das heißt, dass die einzelne Leistung eventuell schon billiger wird, nichtsdestotrotz die Anreize aber so gestrickt sind, dass der einzelne Player nur sehr begrenzte Anreize hat, die Kosteneinsparung voranzutreiben.

Das bedeutet, dass wir uns weit entfernt von einem tatsächlich wettbewerblichen Geschehen befinden. Vielmehr handelt es sich um eine administrierte Kosteneinsparung, die wir uns da versprechen können. Und eine solche ist aus ökonomischer Sicht sicher prinzipiell geringer und funktioniert im Regelfall nicht so gut, wie wenn der Einzelne wirtschaftliche Akteur den Anreiz hätte, die Kosten einzusparen. Dahin kommen wir aber nicht ohne einen Systemwechsel. Stattdessen haben wir eine gesamtgesellschaftliche Debatte darüber, welche Leistungen mit hinein genommen werden müssen. Und dann müssen wir einen künstlichen Druck erzeugen, Standards setzen, ggf. Strafen verhängen, wenn innerhalb der nächsten zwei Jahre kein Geld eingespart wird etc. Die normalen Wettbewerbskräfte sind bei der Kosteneinsparung mehr oder wenig ausgeschlossen. Und so komme ich noch einmal zu meinem Eingangspunkt. Eine Möglichkeit, mehr tatsächlichen Wettbewerb einzubringen, bestünde in einer offenen Debatte über Rationierung, denn alles, was oberhalb der staatlich vorgegebenen Leistungen in einem freien Markt angeboten würde, könnte dann natürlich auch wettbewerblich zu unterschiedlichen Tarifen angeboten werden. Und das ist nicht zwangsläufig böse oder unsolidarisch, weil sich manche Gesellschaftsmitglieder evtl. auch 35 Prozent Beitragssatz vorstellen können, weil sie der Ansicht sind, dass Gesundheit das höchste Gut darstellt auch bereit sind, entsprechend dafür zu zahlen. Aber das kann natürlich nicht jede Familie in jeder sozioökonomischen Situation gleich gut. Das heißt, wenn man die Patienten tatsächlich als souverän betrachtet, dann müsste man die Debatte offen und ehrlich führen und auch tatsächlich mehr Wahlmöglichkeiten einführen, die dann auch Möglichkeiten für Kosteneinsparungen im Wettbewerb der Versicherer und Leistungserbringer ergeben würden.

Einhäupl:
Sie haben gefragt, was Digitalisierung dazu beitragen kann, dass wir in diesem ganzen Kostenproblem vernünftige Wege beschreiten. Ich sage einmal voraus, dass ich denke, dass der Bedarf an Gesundheitsgütern nach oben praktisch unbegrenzt ist. Ich wüsste nicht, wie ich irgendwo ein Limit setzen sollte, in dem Sinne, dass wir dies oder jenes jetzt aber nicht mehr benötigen. Wir haben es an der Charité gerade leidvoll erlebt, als die Pflegenden gestreikt haben, nicht um mehr Geld, das machen sie jetzt, sondern damals um mehr Pflegepersonal, und ich habe niemanden getroffen, der nicht gesagt hat: Das ist doch sehr vernünftig, warum setzt ihr das denn nicht um? Wir setzen es nicht um, weil wir es nicht bezahlen können, das ist die einfache Antwort. Wir werden in Gesundheitseinrichtungen, Kliniken, aber auch in Praxen immer in einem Konstrukt sein, wo wir versuchen müssen, an irgendeiner Stelle wieder Kosten zu einzusparen. Und hier hilft natürlich – und das nutzen wir auch alle – IT. Ich gebe ein konkretes Beispiel: Wenn ich weiß, dass ich in diesem Jahr zehn Millionen für den Betrieb aus anderen Bereichen holen muss und noch keine Vorstellung davon habe, wo ich diese Millionen gewinnen kann, dann schaue ich mir natürlich viele Bereiche an, und dabei hilft IT. Ich schaue

mir an, wer diejenigen in der Klinik sind, die die teuersten Medikamente verordnen, dann werde ich mutmaßen, dass welche dabei sind, die völlig ungerechtfertigt verwendet werden, weil es ein gleichwertiges preiswerteres Medikament gibt, und dann werde ich dort mit den Ärzten darüber diskutieren, warum sie so handeln.

Das zweite Thema betrifft den Personalbereich. Natürlich können wir dort Kosten einsparen, indem wir unsere Prozesse verbessern. Wir haben es bis heute aus verschiedenen Gründen nicht geschafft, ein einigermaßen gut funktionierendes Anmeldesystem für radiologische Leistungen zu schaffen. Wenn ich Ihnen jetzt berichte, wie wir das momentan gestalten, werden Sie sagen: Das kann doch nicht Charité sein. Aber aus verschiedenen Gründen ist es so. Wenn es uns gelingt, eine Anmeldung so zu gestalten, dass wir am Ende vier, fünf Personen, die in diesen Prozess sinnloser Weise eingebunden sind, einsparen, wäre das eine große Verbesserung. Und jetzt komme ich zu Ihrer Frage zurück: Dieser Prozess wird immer fortgehen. Es wird nie so sein, dass man in einem Krankenhaus sagen kann: Jetzt habt ihr euch saniert, alles ist gut. Um Insolvenzen abzuwenden, mag das mal so sein, aber de facto muss der Reformprozess ein Dauerprozess sein. Und es muss immer eine Abwägung geben zwischen den zumutbaren Einsparpotentialen, um Neues auch finanzieren zu können, und denen, von denen ich behaupte, dass sie ethisch nicht mehr vertretbar sind, weil die Patienten oder auch die Mitarbeiter ein Anrecht darauf haben, eine bestimmte Leistung von uns zu erhalten. Wir haben 15.000 Mitarbeiter an der Charité, fast 16.000, wenn man den Konzern als Gesamtes betrachtet. Diese leiden natürlich ebenfalls unter dem irrsinnigen Kostendruck. Je stärker dieser Kostendruck aufgrund von Innovation wird, desto dringlicher ist es auch, solche Prozesse ständig durchzuführen.

Andersen

Björn Andersen, M. Sc., Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck:
Ich möchte eine Frage stellen, die mit Geld zunächst überhaupt nichts zu tun hat.
Bekanntermaßen ist Digitalisierung nicht gleichbedeutend mit Interoperabilität. Dies ist in den USA gerade sehr eindrücklich gezeigt worden. Dort sind nahezu alle Kliniken von papiergestützter Datenhaltung auf elektronische Verarbeitung umgestiegen. Diese Umstellung an sich hat funktioniert, aber Interoperabilität erzeugt sie noch nicht – es können aufgrund dessen noch keine Daten ausgetauscht und einheitlich interpretiert werden.

Natürlich ist die Digitalisierung zu begrüßen, aber gerade in der Medizinischen Informatik wünschen wir uns auch immer mehr Interoperabilität, so auch aktuell im E-Health-Gesetz. Das Interoperabilitätsverzeichnis, das dazu angelegt werden soll, ist sicherlich ein erster kleiner Schritt in diese Richtung. Aber mich interessiert es, von Ihnen zu erfahren, welche anderen Maßnahmen, insbesondere aus der Politik, Sie in der nächsten Zeit noch ergreifen werden und möchten, um auch die Interoperabilität zu fördern und nicht nur die schlimmstenfalls isolierte Digitalisierung in allen einzelnen Bereichen?

Widmann-Mauz:
Die erste Grundvoraussetzung ist, dass wir die Infrastruktur haben – und die Interoperabilität und das Interoperabilitätsverzeichnis ist ja die Grundlage dafür – die Entscheidungen darüber zu treffen, welche standardisierten Vorgaben für den Zugang zur Telematik-Infrastruktur erforderlich sind. Ich habe eigentlich großes Vertrauen, dass sich die Vielzahl derer, die bereits enorme Möglichkeiten in Anwendungen sehen und diese entwickeln, die Anschlussfähigkeit nicht nehmen, indem sie an diesen Vorgaben vorbei entwickeln, denn es ist nicht nur der größte europäische Markt, sondern es ist weltweit der größte geschlossene Markt, in dem dann entsprechende Anwendungen möglich sind. Vorher wurde gesagt: Na ja, wenn das mit der Karte nicht klappt, dann wird es sich Bottom-up entwickeln lassen. Wir sind der Ansicht, dass wir jetzt die Chance haben, diese Infrastruktur aufzustellen. Und ich bin guten Mutes, dass unsere Wirtschaft, und die Wirtschaft weltweit, diese Chancen auch erkennt. Die Wirtschaft wird auch relativ schnell erkennen, dass die Anwendungen, die wir bereits besitzen, dann in ihrer Wirkbreite eingeschränkt wären, wenn die Wirtschaft sich dem nicht stellen würde, und dass der Erste, der dann den Zugang schafft, natürlich auch derjenige ist, der hier das Geld verdient. In diesem Punkt mache ich mir relativ wenige Sorgen.

Gewährleisten müssen wir, und das ist der nächste Schritt, all die Anwendungen, die nicht im engeren datenschutzrechtlichen Sinn im geschützten Bereich liegen, die aber andocken können. Ich habe das vorher beschrieben, dazu zählt zum Beispiel das Patientenfach, in dem und mit dem in der Zukunft viel mehr möglich sein wird als das, was die formalen Daten im eigentlichen Kerndatensatz sind. Wir müssen gewährleisten, dass wir dafür auch für die Nutzer und damit die Anwender sichere und verlässliche Informationen über die Validität dessen, was dort betrieben wird, schaffen und gegebenenfalls auch Standards, Zertifizierungen für Anwendungen, die wir dann auch im System weiter finanzierbar und damit zum Beispiel auch für gesetzlich Versicherte nutzbar machen.

Das wird ein wichtiger weiterer Schritt sein, um da auch noch einmal mehr Schwung hineinzubringen. Aber dazu müssen wir nicht nur die Fragen der Datengüte, der Transparenz über die Algorithmen usw. herstellen, denn sonst können wir ja auch nicht bewerten, was dahinter dann

sinnhaft ist und was nicht. Hier muss ich an die IT-Anwendungen die gleichen Anforderungen stellen wie an jede andere Anwendung im Gesundheitswesen auch. Wenn ich zum Beispiel ein Medizingerät in unser System bringe, dann muss es auch seinen Nutzen nachweisen, und den muss auch eine elektronische Anwendung für das System nachweisen, wenn wir es in diesem, mit knappen Ressourcen belegten Solidarsystem finanzierbar machen sollen.

von Polier

Dr. **Georg von Polier**, Oberarzt, Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Uniklinik RWTH Aachen:
Wenn man über den großen Teich guckt, dann sieht man, dass Facebook, Google und andere den Medizinmarkt für sich entdecken und mit viel Power und letztendlich viel Freiheit enorme Innovationen vorantreiben, sodass viele inzwischen der Ansicht sind, dass Deutschland wieder dabei ist, den Anschluss zu verlieren, wie bereits in den vergangenen digitalen Revolutionen. Was tun wir dafür, dass sich die Geschichte nicht wiederholt, dass es nicht wieder die vermögendsten, börsennotierten Unternehmen auf der anderen Seite des Teiches sind, von denen die Innovationen ausgehen – dass Telemedizin dort schon 20 Jahre besteht usw. wissen wir, was können wir tun? Müssten wir nicht ein bisschen nervöser werden oder mehr Geld in die Hand nehmen, um nicht wieder den Anschluss zu verpassen?

Widmann-Mauz:
Indem wir die Rahmenbedingungen schaffen, dass diese neue Dimension von Medizin, wie ich es jetzt einmal nenne, möglich wird. Dazu müssen wir klären, in welchem Umfang Routinedaten verwendbar sein dürfen, zum Beispiel in der Onkologie. Wenn ich das, was ich an Daten über Gensequenzierung oder auch aus anderen Bereichen ermitteln kann, verwenden möchte, dann muss ich die Voraussetzungen dafür schaffen und muss ein Regelwerk dafür etablieren.

Ich muss im zweiten Schritt die Finanzierungsgrundlagen schaffen, denn ich gelange nur an die gensequenzierten Daten, wenn ich im Zweifel auch das Next-Generation-Sequencing entsprechend finanziere. Das heißt aber, dass es sich dann auch wiederum messen lassen muss im Verhältnis zu anderen Standardverfahren.

Dass wir es nicht dem Zufall überlassen, ob der Bewertungsausschuss solche Dinge dann einmal heute, morgen oder übermorgen auf die Tagesordnung setzt, können Sie an der aktuellen Gesetzgebung ablesen. Wir haben dem Bewertungsausschuss dazu ganz konkrete Aufträge er-

teilt mit ganz konkreten Fristen, auch bei der Telemedizin. Die Telemedizin wird erst dann in der Fläche angewendet werden, wenn es Abrechnungs- und Gebührenziffern dafür gibt. Aber dass es Gebührenziffern dafür geben kann, hängt davon ab, dass wir auch sehen, dass etwas anderes dafür ersetzt wird oder dass es dann auch denselben Standards Rechnung trägt, den wir für persönliche Leistungserbringung im direkten Face-to-Face-Kontakt verlangen. Es ist manchmal auch dort ein hartes Los, denn die Interessen spielen natürlich auch in diesen Gremien wieder eine wichtige Rolle. Aber wir passen sehr genau auf, wenn wir den Eindruck gewinnen, dass Besitzstandswahrung vor Weiterentwicklung an der Tagesordnung ist, dann greifen die klassisch unangenehmen Instrumente, die ein Ministerium und der Gesetzgeber an dieser Stelle einfahren kann, und dass wir bereit sind, diese anzuwenden, haben wir, glaube ich, auch in der vergangenen Woche ziemlich deutlich gemacht.

Bohsem:
Vielen Dank. Ich bedanke mich beim Auditorium für die spannende Diskussion, welche ich persönlich sehr gerne noch eine Stunde weiterführen könnte, aber ich möchte Ihre Aufmerksamkeit nicht überstrapazieren, für die ich mich ebenfalls bedanke. Wir räumen jetzt das Podium und überlassen Professor Einhäupl den Platz für ein Schlusswort. Vielen Dank.

Karl Max Einhäupl

Schlusswort

Meine Damen und Herren,

ich möchte nicht versuchen, all das zusammenzufassen, was in zwei Tagen von so vielen intelligenten Menschen hier gesagt wurde, sondern mich auf einige Bemerkungen zu dieser Tagung beschränken. Meine erste Bemerkung lautet: Es war fantastisch, ich habe sehr viel gelernt und das hatte ich mir auch erhofft. Und ich wünsche mir, dass Sie auch so denken. Dieses letzte Podium hat noch einmal wirklich große Impulse gebracht für die Dinge, die wir vorantreiben müssen.

Ich habe einmal versucht, die verschiedenen Aspekte unseres Gesamtthemas, Medizin 4.0, gegenüberzustellen: Was sind hier in Deutschland die positiven und was sind die eher schwierigen Aspekte?

Beginnen möchte ich mit den positiven Gesichtspunkten. Ich glaube, dass Deutschland noch immer das beste Gesundheitssystem der Welt hat, in welchem jeder Mensch freien Zugang zu allen medizinischen Leistungen hat, die auch finanziert werden. Allerdings haben wir auch gerade wieder gehört, dass man infrage stellen kann, ob sich das so halten lässt, doch zurzeit ist es noch so. Vielleicht gehören wir zusammen mit Schweden und dem ein oder anderen skandinavischen Land zur Spitze, und so soll es natürlich auch bleiben.

Das Zweite ist, dass vor allem durch die IT-Entwicklung die Technik für beinahe alles, was wir uns wünschen, vorhanden ist. Wir haben das auch gestern vom SAP-Vertreter gehört. Die Tools, die wir brauchen, um das Ganze für die Menschen nutzbar zu machen, existieren. Wir müssen sie nur anwenden und in einigen Weisen modifizieren.

Der dritte Punkt, den ich positiv darstellen will, ist, dass Deutschland eines der Länder ist, die in besonderer Weise die Innovation für eine „Medizin .0" treiben. Bedenken Sie bitte, dass beispielsweise amerikanische Universitäten – und ich könnte das für das gesamte amerikanische medizinische Wissenschaftssystem sagen – etwa 30 bis 40 Mal so viele Ressourcen einsetzen, um Innovation zu treiben, wie wir in Deutschland. Und wenn ich das jetzt übertrage, dann finde ich, dass wir immer noch stolz auf uns sein können und auf das, was wir mit dieser Innovation im Gesundheitsbereich für eine Medizin .0 schaffen.

Jetzt komme ich zu den schwierigen Themen. Ich denke, wir sind uns alle darüber im Klaren, dass Deutschland noch nicht, auch noch nicht inner-

halb Europas, die IT-Infrastruktur hat, die wir benötigen. Und damit meine ich jetzt nicht nur die Gesundheitskarte, das ist nur ein ganz spezieller Sektor innerhalb des gesamten IT-Systems. Wir haben bei Weitem nicht die Infrastruktur, die wir brauchen, um in der Innovation in allen Bereichen international mithalten zu können. Ich begrüße deshalb ganz besonders die Initiativen, die von der derzeitigen Bundesregierung auf den Weg gebracht worden sind: E-Health-Gesetz, klinische Informatik vom BMBF, Telematik, Infrastruktur, Hightech-Strategie und noch viele mehr. Wir benötigen das dringend, um in diesem Wettbewerb aufzuholen. Im Krankenhaussektor gibt es einzelne Kliniken, die in der Nutzung solcher IT-Infrastrukturen bereits sehr weit fortgeschritten sind. In toto aber gibt es hier noch erheblich Luft nach oben, und wir müssen uns anstrengen, diese Luft schnell zu verdrängen, um dann wieder an der Spitze mitzumischen. Dabei spielt Datenschutz und Datensicherheit eine ganz besondere Rolle, was wir auf diesem Kongress an vielen Stellen diskutiert haben. Meine persönliche Meinung – und ich habe die eigentlich eher bestätigt gefunden – ist, dass wir zu viel vom Datenschutz und von der Datensicherheit verlangen, aber vor allem vom Datenschutz, und dass wir an dieser Stelle im Krankenhausbereich einen realistischeren Weg gehen müssen, als wir das im Moment tun. Ich glaube, hier bedarf es eines regulatorischen Eingreifens der Politik, übrigens nicht nur auf Bundesebene, sondern auch auf Länderebene. Hier bedarf es aber auch eines Augenmaßes, mit dem wir uns als diejenigen, die das System benutzen, dieser Situation stellen müssen. Ich denke, dass die Netze in Deutschland noch weit ausbaufähig sind. Wir brauchen sie in dringendem Maße. Wenn es jetzt eine Gesetzesinitiative gibt mit dem Ziel, die Verantwortung für den, der ein Netz zur Verfügung stellt, wegzunehmen und auf den, der das Netz missbraucht, zu übertragen, halte ich dies für einen wichtigen und richtigen Schritt, weil wir nur so dazu kommen werden, dass wirklich alle am Netz teilnehmen können.

Der für mich wichtigste Punkt – über welchen ich nach dieser Tagung sehr intensiv nachdenken werde –, ist: Was kann ich, was können wir dazu beitragen, dieses Problem zu überwinden? Fakt ist, dass bei der Frage der Nutzung neuer Technologien die Bedenkenträger, die Ängstlichen oder die Horrorszenarienverbreiter immer noch in der Überzahl sind und dass wir dringend etwas tun müssen, um hier mehr Rationalität in die Diskussion zu bringen. Statt Bedenken zu forcieren, sollten wir sehr viel intensiver die Chancen nutzen, die in diesen neuen Technologien liegen. Wir sollten die Ängste mit Hoffnungen vertreiben, denn es gibt in der Tat in sehr vielen Bereichen Chancen für Patienten, wenn wir IT und Datenintegration besser nutzen können. Um all die vorgestellten Horrorszenarien, über die wir gesprochen haben – der Patient, der im Alter nur noch vom Roboter gepflegt wird, oder das Gedankenlesen, wenn ich einen Chip unter die Haut pflanze, um Vorhofflimmern oder Blutzucker zu kontrollieren – auf den Boden der Tatsachen zu bringen, bedarf es einer Zusammenarbeit von Wissenschaftlern mit der Öffentlichkeit.

Unsere vier Panels möchte ich ganz kurz erwähnen: Wir diskutierten über das Arzt-Patient-Verhältnis, das Thema „Roboter" habe ich in diesem Zusammenhang ganz kurz erwähnt. Ich glaube, dass wir in der Frage „Autonomie versus Paternalismus", die auch mit dem breiten Thema „Datenspeicherung und -nutzung" sehr viel zu tun hat, dringend eine weitere Verschiebung in Richtung Autonomie vornehmen müssen. Ich kenne immer noch die Fälle einer Patientenaufnahme in einer Klinik, wo die Angehörigen bitten: „Um Gottes willen, behandelt ihn doch jetzt nicht mehr, er hat genug gelitten", und die Ärzte entgegnen: „Wieso? Wir sind da, um Leben zu retten, und nicht um Leben zu vernichten." Das sind keine Seltenheiten, an dieser Stelle müssen wir noch sehr viel tun, um auch in unserer eigenen Community die richtigen Akzente zu setzen.
Der informierte Patient wird ein anderer Patient sein als der bisher weitgehend desinformierte Patient, und wir müssen uns auch im Arzt-Patient-Verhältnis intensiv damit auseinandersetzen, wie wir das besser abfangen können.
Der gläserne Patient ist in der Tat einerseits eine Horrorvorstellung und gehört in die Ecke der Horroszenarien, aber natürlich bedarf es hier wichtiger Vorkehrungen, um die Dinge so zu schützen, dass sie für den Patienten adäquat sind.

„Staat und Wirtschaft" war ein weiteres großes Panel. Dort wurde auch wieder Datenschutz und Datensicherheit sehr intensiv diskutiert, dazu habe ich bereits etwas gesagt. Das Thema „Ökonomisierung" wird uns in Zukunft mehr beschäftigen als in der Vergangenheit, sowohl in der Politik als auch in den Einrichtungen und in den medizinischen Leistungsanbietern. Ich möchte mir, weil Frau Widmann-Mauz hier ist, eine Bemerkung erlauben: Wir alle kämpfen für evidenzbasierte Medizin, und wenn man das Medizinsystem wirtschaftlich solidarisch halten will, wird man nicht daran vorbeikommen, Evidenz als den Maßstab für Bezahlbares zu machen. Evidenz gibt es mittlerweile an vielen Stellen und die Daten werden dazu beitragen, dass diese Evidenz weiter wächst. Besonders kompliziert zu regeln sind Themen wie beispielsweise die Finanzierung von Naturheilprodukten oder von Homöopathie. Diese Leistungen werden von den Kassen heute in weitem Maße übernommen. Der Anspruch an Evidenz als Grundlage für Finanzierbarkeit geht insofern ein Stück weit verloren, da der Nachweis der Wirksamkeit einiger dieser Anwendungen mit den üblichen Methoden der Wissenschaft bisher offen ist.

Zum Thema „Ethik und Recht" haben wir unter anderem Punkte wie Versicherungsrecht und Arbeitsrecht hervorgehoben. Versicherungsrecht wird dabei eine ganz entscheidende Diskussion erfordern, denn, wenn wir in der Lage sind, Krankheiten mit einer höheren Sicherheit als im Moment vorauszusagen, dann werden wir uns dazu positionieren müssen: Wie werden Versicherungen damit umgehen? Genauso wichtig ist aber die Frage, wie Arbeitgeber damit umgehen werden, wenn man voraussagen kann, dass ein Mensch, den man ausbildet, möglicherweise in eini-

ger Zeit eine Krankheit erleiden wird. Sie sind heute verpflichtet, wenn Sie eine Krankenversicherung abschließen, anzugeben, ob Sie an Ihnen bekannten Krankheiten leiden. Stellen Sie sich vor, dass die Genomanalyse eines Tages so weit vorangetrieben sein wird, dass jeder bei seiner Geburt einen Zettel erhält, auf dem vermerkt ist, wann er an welcher Krankheit erkranken wird. Das ist natürlich etwas übertrieben, aber es ist für viele Krankheiten in der Tat heute schon denkbar und möglich; dafür müssen wir Regeln schaffen, damit daraus keine sozialen Konflikte entstehen, die sich niemand wünscht.

Ich stimme mit Frau Loss überein, dass der normative Druck, der von den sozialen Medien ausgeht, in der Medizin eine ganz besondere Rolle spielt, dies hat auch etwas mit Stigmatisierung zu tun. Aber wir müssen auch die Chance der Destigmatisierung massiv nutzen, um Menschen, die an Krankheiten leiden, in der Mitte unserer Gesellschaft zu halten.

Ich möchte in diesem Zusammenhang noch einen Punkt ansprechen, den Sie vielleicht vermisst haben, weil wir ihn auf dieser Tagung gar nicht diskutiert haben. Ich glaube, dass sogar rechtsphilosophische Fragen geklärt werden müssen, wenn es zum Beispiel um die Frage geht, wie wir mit Delinquenz umgehen. Gerade geht durch die Medien der grauenvolle Bericht eines brandenburgischen Mörders zweier Kinder. Wenn das stimmt, was Wissenschaftler zu diesem Thema sagen, dann ist er, der zweifellos aus dem gesellschaftlichen Kontext entfernt werden muss, nicht nur ein Täter, sondern auch ein Opfer seiner genetischen Prädispositionen. Durch die ständige Erweiterung unseres Wissens in allen Bereichen ist es erforderlich, dass wir auch in rechtsphilosophischer Weise über neue Wege nachdenken müssen, wie wir z. B. mit Delinquenz in dieser Gesellschaft umgehen.

Als letzten Punkt möchte ich die Treiber des Fortschritts erwähnen. Medizin 4.0 ist nicht nur eine Frage, die mit Daten und mit IT etwas zu tun hat, sondern es geht auch darum, wer eigentlich die Medizin 4.0 treibt. Dazu möchte ich noch einmal die Präzisionsmedizin anführen. Was beispielsweise in Zukunft über eine genomische Analyse des gesamten Genoms oder des Genoms eines Tumors möglich sein wird, ist mittlerweile nicht mehr nur eine Frage der Onkologen, auch die Immunologen haben sich intensiv in die Präzisionsmedizin eingeklinkt. Fast alle Fachgebiete nutzen diese inzwischen, sodass wir darüber echte Innovation erhalten werden. Bereits heute forscht zum Beispiel die Firma Sanofi auf diesem Gebiet – darüber weiß ich zufällig Bescheid, darum nenne ich sie hier. 40 Prozent der Produkte in der Pipeline dieser Firma sind Biologica wie etwa Antikörper oder zelltherapeutische Maßnahmen. Diese lagen vor zehn Jahren bei einer Prozentzahl im einstelligen Bereich. Diese Entwicklung wird mehr Geld kosten, aber auch für die Patienten mehr Gesundheit bringen. Einem Patienten mit einem echten Rheuma kann heute bereits Schmerzfreiheit ermöglicht werden, was vor fünf Jahren noch

nicht denkbar war. Die Diskussionen über zelluläre bzw. Stammzelltherapie, die wir zum Teil bereits hinter uns haben, werden an neuen Stellen wiederkommen, auch die Entwicklung von Organoiden wird die „Medizin .0" ganz massiv treiben. Braucht der Patient noch seine eigene Leber oder können wir nicht über Entwicklungsphasen von Zellen und Umprogrammierung von Zellen eine Leber schaffen, die dann keine Transplantation mehr erfordert? Ich habe heute bereits kritisch zu sogenannten TAVIs Stellung genommen, die in einer Weise auch missbraucht werden. Aber natürlich ist die Entwicklung von solchen Devices auch für die Patienten sehr gut. Es stellt einen enormen Fortschritt dar, dass man den Thorax nicht mehr öffnen muss, wenn eine Klappe ausgetauscht werden muss, aber man darf das Augenmaß für die Menge solcher Operationen nicht verlieren.

Mein letzter Punkt betrifft das *Molecular Subtyping*. Wir werden aus vielen Volkskrankheiten in Zukunft, ich möchte nicht gleich von seltenen Krankheiten sprechen, kleinere Krankheitsentitäten herausbilden, weil es dann nicht mehr nur Typ I oder Typ II des Diabetes geben wird, sondern auch im Typ II Diabetes werden wir viele Subformen finden, die unterschiedlich behandelt werden müssen und unterschiedliche Prognosen haben. Dieses *Molecular Subtyping* wird mit Sicherheit dazu beitragen, dass die Medizin 4.0 Realität werden wird. Ich glaube, wir werden alle noch älter werden, aber was wir erreichen müssen, ist, dass wir alle noch gesünder älter werden, denn wir wollen die Zeit, bis wir uns dann doch irgendwann einmal verabschieden müssen, in möglichst großer Gesundheit nutzen. Dazu wird auch die Prävention etwas beitragen, auch wenn sie am Ende Geld kostet und kein Geld sparen wird, in toto wie in Einzelfällen. Sie haben das Beispiel der Zähne angeführt. Natürlich ist der durchschnittliche Zustand der Zähne und die Möglichkeiten des Zahnersatzes heute nicht vergleichbar mit den Möglichkeiten früherer Zeiten. Vor 30 Jahren hat ein damals 50-Jähriger wahrscheinlich nur noch ein paar Zähne im Mund gehabt. Das ist heute völlig anders. Die Kinder haben dank ausgezeichneter Prävention weniger Karies. Diese Prävention wird Geld sparen, aber dieses Geld wird an anderer Stelle gebraucht werden.

Zu guter Letzt bleibt es mir, Ihnen allen ganz herzlich dafür zu danken, dass Sie so engagiert mitgearbeitet haben. Zum Nachlesen wird wahrscheinlich wieder so ein kleines Büchlein erscheinen, wie es immer nach Ihren wunderbaren Veranstaltungen entsteht. Wir haben, wie ich hoffe, alle etwas gelernt bei diesem Kongress. Ich freue mich, wenn es Ihnen Spaß gemacht hat, in Berlin zu sein.

Ich danke Ihnen, Frau Widmann-Mauz, dass Sie sich in dieser für die Politik schwierigen Phase trotzdem Zeit genommen haben, hier heute zu uns zu kommen, und natürlich allen anderen Panel-Teilnehmern sowie den Journalisten.

Ich würde mich sehr freuen, Sie alle auf unseren nächsten Veranstaltungen wiederzusehen. Haben Sie noch einen schönen Tag, vielleicht ein schönes Wochenende in Berlin und bleiben Sie der Medizin gewogen.

Besonderen Dank Ihnen, Frau Frenz, Sie haben zwar gesagt, Sie mögen das gar nicht, wenn man Ihnen dankt, aber das müssen Sie jetzt aushalten. Ich möchte Ihnen ganz herzlich danken. Vielleicht darf ich Ihnen, liebe Anwesende, sagen, wie diese ganze Geschichte entstanden ist. Frau Frenz war, ich glaube, zweimal bei mir und hat dann mit Frau Seeling, von der ich jetzt nicht weiß, ob sie noch im Raum ist, die Dinge noch etwas weiter ausgearbeitet. Sie haben dem Ganzen die Linie gegeben, Sie haben das wunderbar organisiert mit Ihren Mitarbeitern, das sage ich heute ausdrücklich dazu, weil Sie gestern betont haben, dass nicht nur Sie verantwortlich waren, das wissen wir. Aber ich danke natürlich vor allem auch den Stiftungen, die ganz maßgeblich zum Gelingen solcher Veranstaltungen beitragen. Wir hatten eine besondere Veranstaltung, Ihnen dafür ganz herzlichen Dank.

Lena Maier-Hein

Victor Stephani

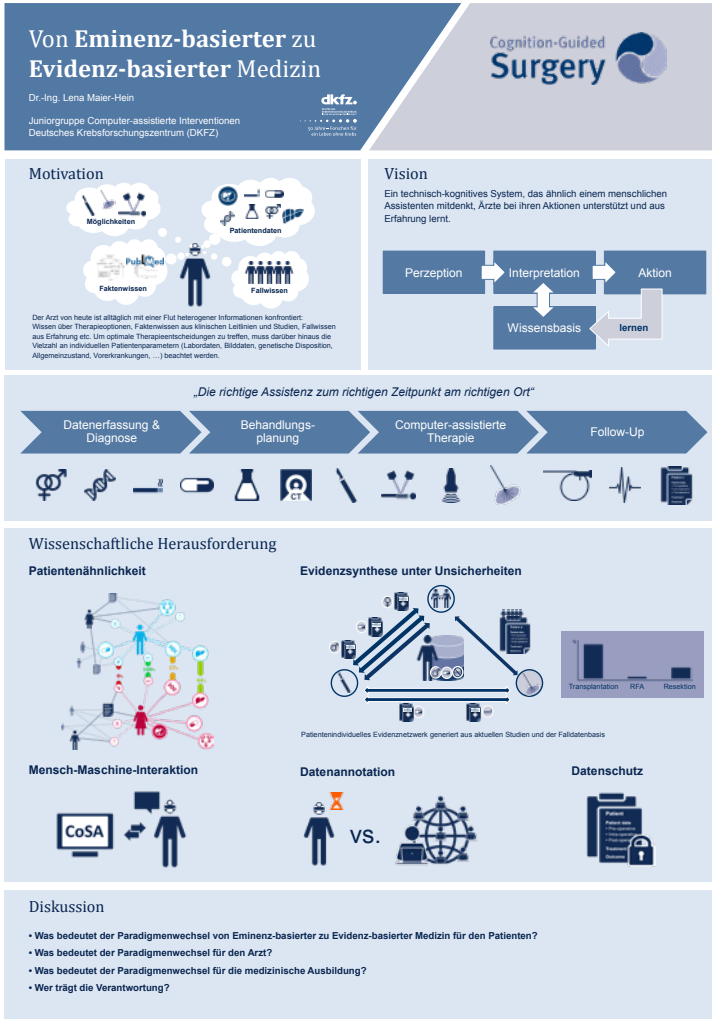
Markus Wolfien

Posterpreis „Junge Wissenschaft 2016“

Zum Kongress „Medizin 4.0 –Zur Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt“ wurden der Stiftung von qualifizierten jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen 89 Themenvorschläge und deren Ausarbeitungen auf Postern eingereicht. In einer Ausstellung während des Kongresses konnten die Arbeiten von 66 Teilnehmenden in Augenschein genommen werden. Die Jury, bestehend aus den wissenschaftlichen Leitern des Kongresses sowie der Geschäftsführung der Schleyer-Stiftung, prämierte die drei ihrer Ansicht nach besten Poster. Die Preisverleihung nahmen Herr Professor Einhäupl und Frau Barbara Frenz vor. Auf den folgenden Seiten werden die Preisträger und ihre Arbeiten präsentiert.

Preisträgerin
1. Preis

Dr.-Ing. Lena Maier-Hein



Dr.-Ing. Lena Maier-Hein , Deutsches Krebsforschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft, Heidelberg (Professor Dr. Michael Boutros, Deutsches Krebsforschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft, Heidelberg)

Preisträger
2. Preis

Victor Stephani, M. Sc.

Victor Stephani, M.Sc. Victor.Stephani@tu-berlin.de
Fachgebiet Management im Gesundheitswesen, Technische Universität Berlin

MEDIZIN 4.0: VOM HANDYFOTO ÜBER DIE MELANOM DIAGNOSE BIS ZUM THERAPIEVORSCHLAG

WISSENSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

Der App Markt boomt. Innerhalb der letzten Jahre hat sich die Anzahl der verfügbaren Anwendungen auf über 2 Millionen verdoppelt. In der Kategorie „Medizin" befanden sich in den großen App-Stores im Frühjar 2016 über 40.000 verschiedene Anwendungen. Rund die Hälfte aller Verbraucher haben bereits eine medizinische App auf ihrem Smartphone installiert. Vermehrt werden die Geräte mit Wearables kombiniert: Am Körper getragene Geräte die Vitalparameter aufzeichnen.
Studien bezüglich des Nutzens solcher Applikation oder der Spezifität und Sensitivität der Messgeräte sind meist nicht vorhanden. Die dahinter stehenden Entwickler nicht immer bekannt. Und obwohl die meisten Apps eine medizinische Zweckbestimmung haben, und damit im deutschen System als Medizinprodukt gelten, werden diese nicht entsprechend zertifiziert.
Trotz dieser Unsicherheit ist die Nachfrage ungebrochen. Denn der Trend wird begünstigt durch das gesteigerte Informations- und Partizipationsbedürfnis der Patienten und die gestiegene Ökonomisierung des Gesundheitswesens und den damit einhergehenden Druck auf die Leistungserbringer. Auf diesem Spielfeld ergeben sich wichtige Fragestellungen für Wissenschaft (und Politik) in der nahen Zukunft.

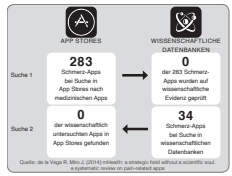
PATIENTEN

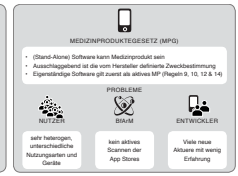
- Der Wunsch nach mehr Partizipation am Behandlungsprozess
- Das Informationsbedürfnis nimmt zu– das klassische Arzt-Patienten Verhältnis reicht meist nicht aus um es in Gänze zu befriedigen
- Über die Hälfte aller Verbraucher haben bereits eine medizinische App auf ihrem Smartphone installiert
- 31% aller Bundesbürger messen bereits ihre Vitalparameter, über Fitnessarmbänder, Smartwatches oder Smartphone-Apps
- Der Patient stellt die größte ungenutzte Ressource im Gesundheitssystem dar

LEISTUNGSERBRINGER

- Sicherung und Verbesserung der Qualität der ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten
- Durch die Einführung des auf Fallpauschalen basierenden Vergütungssystems entsteht ein zunehmender ökonomischer Druck auf die Leistungserbringer
- Große Lücke in der medizinischen Versorgung, vor allem im ländlichen Raum
- Konfrontiert mit multimorbiden, komplexen Patientenstrukturen, gestiegener Lebenserwartung und dem demografischen Wandel

MEDIZINISCHE APPS





APP-RISIKEN

Der Funktionsumfang dieser Apps ist unterschiedlich. Der Kreativität der Entwickler sind keine Grenzen gesetzt. Damit steigt auch das Risikopotential: Informationstools, die beispielsweise Informationen über alle in Deutschland erhältlichen Medikamente bereithalten haben ein eher geringes Risiko. Ein höheres Risiko haben Apps, die eine Diagnose stellen, z.B. über das Handyfoto eines Leberflecks die Wahrscheinlichkeit errechnen an Hautkrebs erkrankt zu sein (DoctorMole). Das höchste Risiko geht von Apps aus, die therapeutischen Handlungsempfehlungen geben – zum Beispiel mit Hilfe des Körpergewichts die zu verabreichende Medikamentendosis für Kleinkinder berechnen (PediSafe).

STUDIEN

In einer Studie von 2014 wurden die am häufigsten benutzten App-Stores auf Schmerz-Management Apps durchsucht. Es wurden insgesamt 283 Apps gefunden. Bei keiner einzigen App wurde der Nutzen wissenschaftlich evaluiert – das ergab eine Suche in wissenschaftlichen Datenbanken.
In einer 2. Suche wurden zuerst die wissenschaftliche Datenbanken nach Veröffentlichungen zu Schmerz-Management-Apps durchsucht. Insgesamt wurden 47 Artikel gefunden, die 34 verschiedene Apps analysierten.
Jedoch war keine dieser 34 wissenschaftlich untersuchten Apps noch in den App-Stores verfügbar.
Daraus folgt, dass eine eklatante Lücke zwischen Wissenschaft und kommerziell erhältlichen Apps besteht.

REGULATORISCHER RAHMEN

Apps gelten als Medizinprodukt wenn die Software laut Hersteller „der Erkennung, Verhütung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten" dient. Ein Hinweis des Herstellers, dass sein Produkt kein Medizinprodukt ist reicht in der Regel nicht aus.
Problematisch ist, dass das für Medizinprodukte zuständige BfARM App-Stores nicht aktiv scannt. Eine Kontrolle findet derzeit vielmehr über die Benutzer und deren Bewertung statt. Zudem befinden sich viele neue Akteure auf diesem Markt, die kaum Erfahrungen mit dem Medizinproduktegesetz haben. Die Anwendung der konventionellen Risikoklassifizierung bei medizinischen Apps ist fragwürdig. Im Gegensatz zu konventionellen Medizinprodukten werden Apps meist von einer heterogenen Nutzergruppe auf Geräten mit verschiedenen Plattformen, Betriebssystemen, Bildschirmgrößen benutzt.

HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE WISSENSCHAFT (UND POLITIK)

- Entwicklung eines schnelleren Verfahrens zur gesundheitsökonomischen Evaluation von medizinischen Apps
- In welchen Abschnitten der bestehenden Versorgungskette können medizinische Apps in Zukunft sinnvoll eingesetzt werden?
- Zeitgemäße Risikoklassifizierung von medizinischen App, ggfls. Anpassung des MPG
- Nutzenbewertung von medizinischen Apps im Bereich der Präventionshilfe
- Bei Messung von Vitalparametern:
  - Was wird gemessen?
  - Wie wird es gemessen?
  - Wie valide ist die Messung?
  - Welche Aussagekraft hat der Messwert?
  - Kann dieser Messwert beeinflusst/verfälscht werden?

Victor Stephani, M. Sc., Lehrstuhl Management im Gesundheitswesen, Technische Universität Berlin (Professor Dr. Reinhard Busse, Technische Universität Berlin)

Preisträger
2. Preis

Markus Wolfien, M. Sc.

Universität Rostock
Traditio et Innovatio

SYSTEMS BIOLOGY BIOINFORMATICS ROSTOCK

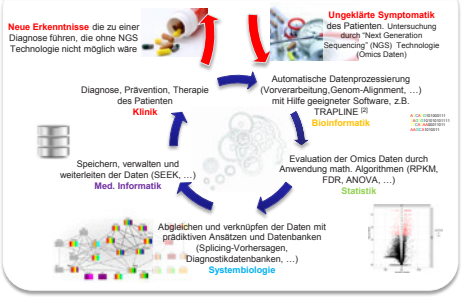
(System) Medizin 4.0 – Der direkte Nutzen interdisziplinärer Forschungsansätze

Praktische Beispiele für die katalytische Wirkung der Systemmedizin

Systemmedizin

Die Systemmedizin ist eine neue Herangehensweise, Krankheiten besser zu verstehen und zu behandeln. Dabei verknüpft sie neueste Methoden aus den Lebenswissenschaften mit Methoden aus den Informationswissenschaften und macht die resultierenden Ergebnisse für die Behandlung von Patienten in Kliniken und Arztpraxen nutzbar. Von zentraler Bedeutung sind hierbei methodische Ansätze innerhalb der Genomik, Transkriptomik und Proteomik, mit denen in Hochdurchsatz-Verfahren große Datenmengen (med. „Big Data") und präzise Einblicke erhoben werden können, beispielsweise über das menschliche Genom [1].

„From bench to bedside" – Ein Fallbeispiel aus der Sytemmedizin



Was kann **TRAPLINE**?

Die Grundlage bildet Galaxy [3], eine freie, online basierte Plattform für Omics Analysen, die folgende Vorteile bietet:

- Verfügbarkeit
- Reproduzierbarkeit
- Annotation

Unter der Benutzung von Galaxy haben wir eine, intuitive, benutzerfreundliche, **T**ransparente, **R**eproduzierbare und **A**utomatisierte **P**ipe**LINE** für RNAseq Analysen und Auswertungen entwickelt [2]. Es sind Module für Vorverarbeitung, Genom-mapping, DE-Analysen, Splice- und Isoformdetektion, Vorhersage von miRNA & Protein-Protein Interaktionen und viele weitere Funktionen integriert. **TRAPLINE** kann u.a. über die öffentlich zugängliche Galaxywebseite gefunden und sofort benutzt werden.

bit.ly/TRAPLINE_RNAseq

Unsere Projekte in der Anwendung

Das „nachwachsende Herz" ist zurzeit noch eine Vision. Es konnte gezeigt werden, dass sich embryonale Stammzellen von Mäusen und Menschen durch Zugabe von Wachstumsfaktoren in Herzmuskelzellen differenzieren und damit möglicherweise später einmal die abgestorbenen Herzmuskelzellen ersetzen können.

http://www.cardiac-stemcell-therapy.com

Das bessere Verständnis von komplexen DNA Läsionen wird zu einer effektiveren Bewertung von Strahlenrisiken führen. Dieses Ziel soll durch die Identifikation von Parametern für die Komplexität von DNA Schäden erreicht werden, anhand derer sich Zellletalität und genomische Instabilität zuverlässig bestimmen lassen. Die Ergebnisse leisten einen direkten Beitrag hinsichtlich der individuellen Optimierung der Strahlentherapie.

Universitätsklinikum Essen

Europaweite Initiative

Das Bestreben, die Systemmedizin als interdisziplinäre Initiative zu etablieren und zu vernetzen, wird durch ein europäisches Konsortium, *i.e.* CaSyM, verwirklicht. Aktuelle Informationen über eine aktive Teilnahme, Jobs, Interviews, Events und laufende Projekte finden Sie auf der Onlineplattform Systems-medicine.net.

www.systems-medicine.net www.casym.eu

Symbiose der (System) Medizin 4.0

Medizin 4.0, als globale Vernetzung der computergestützten Informationswelt mit dem patientenorientierten Gesundheitssystem, erzeugt komplexe Bedürfnisse die nur in interdisziplinären Teams, welche die Systemmedizin bereits involviert, gelöst werden können. Eine Verstärkung der Vernetzung zwischen Forschung, Patienten und Industrie sollte das gemeinsame Ziel einer besseren und personlicheren Versorgung, Behandlung, Diagnose und Therapiemöglichkeit beinhalten. Eine schnelle Übertragung der Ergebnisse auf ein Produkt, sowie erhöhte Transparenz in der Forschung für den Patienten würde den partizipativen Charakter erhöhen. Zusätzlich würde eine bessere Ressourcenausnutzung der akademischen Strukturen stattfinden und größere Fortschritte in der Prävention und der Prädiktion von Krankheiten erzielt [4].

Literatur

[1] Schmitz U and Wolkenhauer O. Systems Medicine. Springer. 2016. ISBN: 978-1- 4939-3382-5

[2] Wolfien M, Rimmbach R, Schmitz U, Jung JJ, Krebs S, Steinhoff G, David R, Wolkenhauer O. TRAPLINE: A standardized and automated pipeline for RNA sequencing data analysis, evaluation and annotation. *BMC Bioinformatics*. 2016. doi: 10.1186/s12859-015-0873-9

[3] Blankenberg D, Hillman-Jackson J. Analysis of next-generation sequencing data using Galaxy. *Methods Mol Biol*. 2014;1150:21-43.

[4] Hood L and Friend SH. Predictive, personalized, preventive, participatory (P4) cancer medicine. 2011. *Nature Reviews Clinical Oncology*. doi:10.1038/nrclinonc.2010.227

Markus Wolfien,
Olaf Wolkenhauer
www.sbi.uni-rostock.de

markus.wolfien@uni-rostock.de
olaf.wolkenhauer@uni-rostock.de

Workflow available at: bit.ly/TRAPLINE_RNAseq

Markus Wolfien, M. Sc., Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik, Universität Rostock (Professor Dr. Wolfgang Schareck, Universität Rostock)

Empfohlene Junge Wissenschaftler sowie deren Arbeiten zum Kongress „Medizin 4.0 –Zur Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt“

Die Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, die exzellente Nachwuchswissenschaftler aufgrund ihrer besonderen Leistungen (Dissertationen o. ä.) für die Mitwirkung am Kongress empfohlen haben, werden in Klammern genannt. Die Themen der eingereichten Thesen sind ebenfalls aufgeführt.

Björn Andersen, M. Sc.,
(Prof. Dr. Dieter Jocham, ehem. Universität zu Lübeck,
Prof. Dr. Heinz Handels, Universität zu Lübeck)
Innovation: Unterstützung des Chirurgen durch vernetzte Medizingeräte und Computer-assistierte Chirurgie

Katharina Arens, M. Sc.,
(Prof. Dr. Klaus Cichutek, Paul-Ehrlich-Institut, Langen)
Unterscheiden sich biosimilare monoklonale Antikörper und ihre Referenzprodukte in der Wirksamkeit und Sicherheit?

Dipl.-Juristin **Katharina Helena Bagniewski**,
(Prof. Dr. Volker Lipp, Georg-August-Universität Göttingen)
Das Problem des Reproduktionstourismus im Lichte des Internationalen Privat- und Zivilverfahrensrechts

Dipl.-Ing. (FH) **Klaus Bauer**,
(Prof. Dr. Matthias Graw, Ludwig-Maximilians-Universität München)
Helmpflicht für Fahrradfahrer: pro und contra

Dr. bakk. phil. Maria Bertel,
(Prof. Dr. Werner Schroeder, Universität Innsbruck)
Impfen: Bürgerpflicht oder staatliche Aufgabe?

Diba Borgmann, B. Sc.,
(Prof. Dr. Hannsjörg Schröder, M. D., Universität zu Köln)
Ethical Considerations of Deep Brain Stimulation as a Treatment Option for Alzheimer's Disease

Matthias Braun, M. Ed., M. A.,
(Prof. Dr. theol. Peter Dabrock, M. A., Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen)
Ethische Herausforderungen einer sogenannten Big Data basierten Medizin

Dr. Sportwiss. **Christian Brinkmann**,
(Prof. Dr. Christoph Breuer, Deutsche Sporthochschule Köln)
Sporttherapie 4.0 – Exergaming als innovative Trainingsmethode in der Bewegungsmedizin

Dr. rer. nat./Approbation **Jana Burkhardt**,
(Prof. Dr. Frank Emmrich, Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie, Leipzig)
Ethische Aspekte der Gentherapie

Dr. med. **Konstantinos Dimitriadis**,
(Prof. Dr. Martin Fischer, Universitätsklinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München,
Prof. Dr. Orsolya Genzel-Boroviczény, Universitätsklinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München)
Charakterisierung der Managerrolle des Assistenzarztes. Einfluss der Management-Kompetenz junger Assistenzärzte auf den Erfolg des Krankenhauses

Dr. med. Dr. med. dent. **Fabian Duttenhoefer**,
(Prof. Dr. Dr. Rainer Schmelzeisen, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg i. Br.)
Medizinische Forschung 2.0. – Die erste kieferchirurgische ResearchKit App

Sven Geyken, Mag. iur.,
(Prof. Dr. Volker Lipp, Georg-August-Universität Göttingen)
Das Vermittlungsverfahren der postmortalen Organspende nach geltendem Recht - alternativlos?

Johanna Glauber, M. Sc.,
(Prof. Dr. Tobias Kretschmer, Ludwig-Maximilians-Universität München)
Adoption of Healthcare Information Technologies

Anne Maria Goertz, Mag. iur.,
(Prof. Dr. Christian Hillgruber, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn)
Verfassungsrechtliche Bewertung digitaler Lösungsansätze für den Pflegenotstand

Alla Gorbenko, M. Sc.,
(Prof. Dr. Dirk Sauerland, Universität Witten/Herdecke, Witten)
Informelle Pflege und staatliche Anreize – Gibt es einen Einfluss auf die Erwerbstätigkeit der informellen Pflegepersonen?

Dr. med. **Adriaan Graw**,
(Prof. Dr. Claudia Spies, Charité – Universitätsmedizin Berlin,
Dr. Matthes Seeling M. Sc., Charité – Universitätsmedizin Berlin)
Digitalisierung in der Medizin und End-of-life-Entscheidungen in der Intensivmedizin – Chance oder Gefahr?

Dr. rer. nat. **Andrea Hauser**,
(Prof. Dr. Rainhard Burger, Robert Koch-Institut, Berlin,
Prof. Dr. Martin Mielke, Robert Koch-Institut, Berlin)
Der Nutzen von Big Data am Beispiel von Next Generation Sequencing bei HIV

Dr. med. **Marco Horn**,
(Prof. Dr. Hans-Joachim Meyer, Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Berlin)
Medizin 4.0: Medizintechnische und informationstechnologische Herausforderungen aus Sicht der Chirurgie

Dipl.-Phys. **Daniel Huebschmann** CASM,
(Prof. Dr. Otmar Wiestler, Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., Berlin)
Personalisierte Onkologie

Dr. rer. nat. **Verena Hugenberg**,
(Prof. Dr. Wolfgang Burchert, Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum)
Theranostics – ein Ligand für Therapie und Diagnostik am Beispiel eines PSMA-Liganden

Dr. rer. nat. **Darja Ivannikov**,
(PD Dr. Ute Schepers, Karlsruher Institut für Technologie,
Prof. Dr. Holger Hanselka, Karlsruher Institut für Technologie)
Organs-on-chips: eine Alternative zum Tierversuch und der Weg zur personalisierten Medizin

Dr. med. Dr. rer. nat. **Stefan Kallenberger**,
(Prof. Dr. Otmar Wiestler, Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., Berlin)
Mathematische Modelle in der klinischen Diagnostik und Therapie

Dr. iur. **Dennis-Kenji Kipker**,
(Prof. Dr. Benedikt Buchner, Universität Bremen)
Rechtliche Anforderungen an die IT-Sicherheit im Gesundheitswesen. Ein Ausblick auf die nationalen und europäischen Vorgaben

Bettina Kirstein (Staatsexamen Medizin),
(PD Dr. Christopher Piorkowski, Herzzentrum Dresden GmbH Universitätsklinik an der Technischen Universität Dresden)
Telemedizin zur Versorgung kardiologisch/rhythmologischer Patienten

Dr. med. **Silvan Klein**,
(Prof. Dr. Hans-Joachim Meyer, Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Berlin)
Anwendungsgebiete und Nutzen der Telemedizin in der Kardiologie

Dr. **Peter Kohlmann**,
(Prof. Dr. Horst Karl Hahn, Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS, Bremen)
Mobile Anwendungen und Cloud-Computing Ansätze für die Darstellung und Auswertung medizinischer Bilder

Anna Kristina Kuhn, LL. M.,
(Prof. Dr. Martin Rehborn, Universität zu Köln)
Telemedizin und E-Health – Chancen, Risiken und Umsetzbarkeit im deutschen Rechtssystem

Dr. med. **Andreas Lambertz**,
(Prof. Dr. med. Ulf Neumann, Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen)
Hernienchirurgie 4.0: Das individualisierte, elastische Bauchdecken-Netz

Dr. med. **Yuan-Na Lin**,
(Prof. Dr. Dieter Lenzen, Universität Hamburg,
Prof. Dr. Dr. Uwe Koch-Gromus, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)
Translationale Forschung im Zeitalter der digitalisierten Medizin

Verena Lindacher, MPH,
(Prof. Dr. med. Julika Loss, Universität Regensburg)
Soziale Online-Netzwerke: Welches Potenzial haben sie für Prävention und Gesundheitsförderung?

Dipl.-Biol. **Leona Litterst**,
(Prof. Dr. Thomas Potthast, Eberhard Karls Universität Tübingen)
Synthetische Biologie – „künstliches Leben" für die Medizin?

Miriam Lühnen (Staatsexamen Gesundheitswissenschaft),
(Prof. Dr. Gabriele Meyer, Universitätsklinikum Halle/Saale, Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)
Anspruch auf informierte Entscheidungen in Gesundheitsfragen - entscheiden für und mit Menschen mit eingeschränkter Entscheidungsfähigkeit

Miriam Luhnen, M. Sc.,
(Prof. Dr. Jürgen Windeler, Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, Köln)
Bewertung der Kosteneffektivität von Arzneimitteln zur Behandlung der chronischen Hepatitis C

PD Dr.-Ing. **Lena Maier-Hein**,
(Prof. Dr. Michael Boutros, Deutsches Krebsforschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft, Heidelberg)
Von Eminenz-basierter zu Evidenz-basierter Medizin

Dr. iur. **Maria Mesch**, LL. M.,
(Prof. Dr. Andreas Spickhoff, Ludwig-Maximilians-Universität München)
Telechirurgie und das auf den Behandlungsvertrag anwendbare Recht

PD Dr. med. Dr. med. univ. **Arkadiusz Miernik**,
(Prof. Dr. Ulrich Wetterauer, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg i. Br.)
Medizin im Zeitalter der exponentiellen Entwicklung

Frank Müller, M. Sc.,
(Prof. Dr. Eva Hummers-Pradier, Universitätsmedizin Göttingen)
Können digitale Hilfen Anamnesegespräche im interkulturellen Arzt-Patienten-Setting verbessern?

Dr. med. **Tobias Müller**,
(Prof. Dr. Helmut Schäfer, Philipps-Universität Marburg,
Prof. Dr. Jürgen Schäfer, Universitätsklinikum Gießen und Marburg)
Differentialdiagnose 4.0: IT Unterstützung zur Lösung scheinbar unlösbarer Krankheiten

Dr. rer. biol. hum. **Daniel Nasseh**,
(Prof. Dr. Bernd Huber, Ludwig-Maximilians-Universität München)
Visualisierung und Analyse im Kontext onkologischer Daten

Barbara Nußbaumer, M. Sc.,
(Mag. Friedrich Faulhammer, Donau-Universität Krems)
Rapid Reviews – Qualitativ hochwertige Evidenzsysteme in kurzer Zeit

Dr. med. Dr. rer. nat. **Moritz Oberstadt**,
(Prof. Dr. Hans-Robert Metelmann, Universitätsklinikum Greifswald)
MD/PhD-Programme als Brücke zwischen Wissenschaft und klinischer Praxis

Dr. med. **Christian Ostheimer**,
(Prof. Dr. Michael Bron, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale))
Innovation und Wettbewerb: High Tech als Heilsbringer

Dipl.-Soz. **Alexander Palant**,
(Prof. Dr. Eva Hummers-Pradier, Universitätsmedizin Göttingen)
Projekt „krankheitserfahrungen.de", das authentische Erfahrungen vom Leben mit chronischen Erkrankungen vermittelt und anderen Betroffenen und deren Angehörigen zur Krankheitsbewältigung dienen kann

Dr. rer. medic. **Thomas Petzold**,
(Prof. Dr. Gerhard Rödel, Technische Universität Dresden,
Prof. Dr. Hans Müller-Steinhagen, Technische Universität Dresden)
Qualitäts- und Implementierungsforschung in der Gesundheitsversorgung

Dipl.-Soz.-wirt. (FH) **Mario Pfannstiel**, M. Sc., M. A.,
(Prof. Dr. Patrick Da-Cruz, Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm)
Innovative Geschäftsmodelle mit digitalisierten Dienstleistungen im Gesundheitswesen und Krankenhausmanagement

Dr. med. **Georg von Polier**,
(Prof. Dr. Beate Herpertz-Dahlmann, Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen)
Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI)-gestützter Sprachanalyse zur Unterstützung von Diagnostik und personalisierter Behandlung in der Psychiatrie

Dr. rer. nat. **Felix Rebitschek**,
(Prof. Dr. Gerd Gigerenzer, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin)
Risikokommunikation beim (epi-)genetischen prädiktiven Testen auf weibliche Krebsarten

Dr. **Michael Roiss**,
(Prof. Dr. Wolfgang Hiddemann, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München)
Auf dem Weg zur personalisierten und zielgerichteten Medizin – Neue Therapiestrategien am Beispiel der Immuntherapie bei Akuter Myeloischer Leukämie

Marius Schaut (3. Staatsexamen/Approbation als Apotheker),
(Prof. Dr. Marion Schaefer, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
Schlussfolgerungen für die künftige Optimierung der Antibiotika-Verordnung aus der retrospektiven Analyse von Verordnungsdaten eines großen Krankenhauses

Dr. med. **Justus Scheder-Bieschin**,
(Prof. Dr. Norbert Haas, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
Medizin 4.0: Ein neues Arzt-Patienten-Verhältnis

Christin Schröder, B. Sc.,
(Prof. Dr. med. Petra Gastmeier, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
Identifikation von Clustern in routinemäßig erfassten mikrobiologischen Labordaten

Dr. rer. nat. **Marcel Schulz**,
(Prof. Dr. Thomas Lengauer, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken)
Dr. House 4.0: Challenges und limitations of computer based diagnosis of diseases

Dr. rer. nat. **Carmen Seidl**,
(PD Dr. Ute Schepers, Karlsruher Institut für Technologie,
Prof. Dr. Holger Hanselka, Karlsruher Institut für Technologie)
Nanomedizin in der Behandlung von Krebs

Dipl.-Ing. **Thomas Spittler**,
(Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Wolf, Technische Universität München)
Monitoring des Verlaufs von Therapien mit COMES ®

Esther Stalujanis, M. Sc.,
(Prof. Dr. Gunther Meinlschmidt, Universität Basel)
Die Nutzung von Mobilfunkgeräten zur Modifikation verhaltensbezogener Risikofaktoren und zur Behandlung psychischer Störungen: Chancen, Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten in der Ära der „Precision Health Care"

Victor Stephani, M. Sc.,
(Prof. Dr. Reinhard Busse, Technische Universität Berlin)
Vom Handyfoto über die Melanomdiagnose bis zum Therapievorschlag: Medizinische Apps unterwandern die Deutungshoheit der Ärzte

Carola Uhlig (1. u. 2. jur. Staatsexamen),
(Prof. Dr. Dr. h. c. Jan C. Joerden, Europa-Universität Viadrina Frankfurt/Oder)
Das Recht auf Nichtwissen, insbesondere im Bereich der Gendiagnostik

Dr. phil. **Monika Urban**,
(Prof. Dr. Andreas Breiter, Universität Bremen)
Visualisierungen und Verkörperungen digitaler Gesundheit

Thomas Vogel (Staatsexamen Medizin),
(Prof. Dr. Helmut Friess, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München)
Workflowanalyse in der Chirurgie

Dipl.-Biol. **Simon Wadle**,
(PD Dr. Felix von Stetten, Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e. V., Freiburg i. Br.)
Entwicklung von Testträgern für die personalisierte molekulare Point-of-Care Diagnostik

Dr.-Ing. **Robert Weidner**,
(Prof. Dr. Wilfried Seidel, Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr Hamburg,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg, Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr Hamburg)
Adaptive Unterstützung durch Ko-Operation von Mensch und Technik

Cornelius Weiß (Staatsexamen Medizin),
(Prof. Dr. Ulrich R. Fölsch, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel)
Medizin 4.0 – Heilt bald nur noch Dr. Google?

Dr. med. **Katharina Wirth**,
(Prof. Dr. Ulrich R. Fölsch, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel)
Leichenschau – der letzte ärztliche Dienst am Patienten

Florian Wolf (Staatsexamen Medizin**)**,
(Prof. Dr. Jochen Gensichen, Universitätsklinikum Jena)
Risikobewertung und -kommunikation am Beispiel von Prostatakarzinom-Früherkennungsuntersuchungen

Markus Wolfien, M. Sc.,
(Prof. Dr. Wolfgang Schareck, Universität Rostock)
(System) Medizin 4.0 – Der direkte Nutzen interdisziplinärer Forschungsansätze: Praktische Beispiele für die katalytische Wirkung der Systemmedizin

Johann Philipp Zöllner (Facharzt),
(Prof. Dr. Martin Hein, Universität Kassel)
„Seeing is believing" – Vor- und Nachteile digitaler medizinischer Informationen aus der Sicht des klinischen Alltages

Anhang

Verzeichnis der Referenten und Diskussionsteilnehmer

Björn Andersen, M. Sc., Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck

Dominik Bertram, Leiter, Entwicklungsbereich Healthcare & Life Science, SAP Innovation Center Potsdam

Guido Bohsem, Gesundheit und Digitales, Süddeutsche Zeitung, Korrespondent Berlin

Matthias Braun, M. Ed./M. A., Systematische Theologie (Ethik), Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen Nürnberg

Dr. **Christian Brinkmann**, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Mag. iur. **Anne Maria Goertz**, Institut für Öffentliches Recht, Universität Bonn

Dr. Jan **Adriaan Graw**, Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Dr. **Clemens Guth**, Geschäftsführer, Artemed SE, Tutzing

Udo Ehrmann, Vorstand, Bundesverband Prostatakrebs Selbsthilfe e. V., Bonn

Prof. Dr. **Norbert Eickhof**, Universität Potsdam

Prof. Dr. **Karl Max Einhäupl**, Vorsitzender des Vorstandes der Charité – Universitätsmedizin Berlin

Prof. Dr. **Gerd Gigerenzer**, Direktor, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

Dr. **Marco Horn**, Klinik für Chirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck

Dr. **Dennis-Kenji Kipker**, Institut für Informations-, Gesundheits- und Medizinrecht, Universität Bremen

Prof. Dr. **Friedrich Köhler**, Leiter, Zentrum für kardiovaskuläre Telemedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Anna Kristina Kuhn, LL. M., rehborn.rechtsanwälte, Dortmund

Nicola Kuhrt, Chefredakteurin, Deutsche Apothekerzeitung online, Stuttgart

Dr. **Claus Kusnierz-Glaz**, Senior Manager, PricewaterhouseCoopers (PwC)

Verena Lindacher, MPH, Medizinische Soziologie, Universität Regensburg

Prof. Dr. **Martin Lohse**, Wissenschaftlicher Vorstand, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC), Berlin

Prof. Dr. **Julika Loss**, Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin, Universität Regensburg

Julia Lühnen, Gesundheitswissenschaften, Universität Hamburg

Prof. Dr. **Gabriele Meyer**, Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Frank Müller, M. Sc., Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Dr. **Horst Nasko**, Stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes der Heinz Nixdorf Stiftung

Dr. **Daniel Nasseh**, Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie, Ludwig-Maximilians-Universität München

Dr. **Georg von Polier**, Oberarzt, Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Uniklinik RWTH Aachen

Dr. **Felix Rebitschek**, Harding-Zentrum für Risikokompetenz, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

Dr. **Steffen J. Roth**, Geschäftsführer, Institut für Wirtschaftspolitik, Universität zu Köln

Dr. **Jeanne Rubner**, Redaktionsleiterin, Wissenschaft und Bildungspolitik, Bayerischer Rundfunk, München

Prof. Dr. **Jonas Schreyögg**, Lehrstuhl für Management im Gesundheitswesen, Universität Hamburg

Christin Schröder, B. Sc., Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Esther Stalujanis, M. Sc., Abteilung für Klinische Psychologie und Psychiatrie, Universität Basel

Dr. **Matthes Seeling**, Kaufmännischer Leiter, CharitéCentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Dr. **Ulrich Wandschneider**, Vorsitzender des Aufsichtsrates, Asklepios Kliniken GmbH, Mitglied des Kuratoriums der Hanns Martin Schleyer-Stiftung

Dr. **Ursula Weidenfeld**, Wirtschaftsjournalistin, Dr. Weidenfeld & Heckel GbR, Potsdam

Dr. **Hartmut Wewetzer**, Ressortleiter, Wissen/Forschen, Der Tagesspiegel, Berlin

Jan-Martin Wiarda, Wissenschaftsjournalist, Berlin

Parlamentarische Staatssekretärin **Annette Widmann-Mauz**, MdB, Bundesministerium für Gesundheit, Berlin

Prof. Dr. **Bernhard Wolf**, Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik, Technische Universität München

Dr. **Florian Wolf**, Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Jena

Redaktionelle Nachbemerkung

Die Hanns Martin Schleyer-Stiftung, die Heinz Nixdorf Stiftung, die Charité – Universitätsmedizin Berlin veranstalteten den IV. Interdisziplinären Kongress „Junge Wissenschaft und Praxis" am 1. – 2. Juni 2016 im Langenbeck-Virchow-Haus (weiterer Veranstaltungsort zweier Arbeitskreise: Kaiserin-Friedrich-Haus), Berlin. 240 Teilnehmende aus Wissenschaft und Wirtschaft, Staat und Gesellschaft sowie den Medien waren anwesend.

Die hier veröffentlichten Referate und Diskussionsbeiträge entsprechen einer Tonbandniederschrift, die von den Verfassern zum Teil leicht überarbeitet wurde, oder den Textfassungen der Vorträge.

Soweit persönliche Daten bzw. Funktionen aufgeführt sind, beziehen sie sich auf den Veranstaltungszeitpunkt.

Fotografien:	Axel Joerß, Leverkusen
Lektorat:	Donate Lissner, Leverkusen
Schriftleitung:	Barbara Frenz, Geschäftsführerin

Hanns Martin Schleyer-Stiftung
Albrechtstraße 22
10117 Berlin

Telefon:	+49 30 2790 7164
Fax:	+49 30 2790 8743
E-Mail:	info@schleyer-stiftung.de
Internet:	http://www.schleyer-stiftung.de
Bankverbindung:	Deutsche Bank Köln, IBAN DE35370700240110999000 BIC DEUTDEDBKOE

Veröffentlichungen der Hanns Martin Schleyer-Stiftung

Eberhard von Brauchitsch
Karl Carstens
Wirtschaft und Staat: Antworten auf Herausforderungen
Köln 1979 – vergriffen –

Walter Kannengießer (Hrsg.)
Vermögensbildung – Kapitalbildung –Krisenvorbeugung
Forum Bonn 1979 · Köln 1980 – vergriffen – Band 1

Diether Stolze (Hrsg.)
Erneuerungskräfte freiheitlicher Ordnung
Kongress Innsbruck 1980 · Köln 1981– vergriffen – Band 2

Kurt Reumann (Hrsg.)
Jugend heute: Aufbruch oder Aufstand?
Essener Universitäts-Symposium 1981 · Köln 1982 – vergriffen – Band 3

Günther von Lojewski (Hrsg.)
Integration der Kinder ausländischer Arbeitnehmer?
Probleme und Antworten auf eine Herausforderung
Forum Berlin 1981 · Köln 1982 – vergriffen – Band 4

Werner Gumpel (Hrsg.)
Alltag im Sozialismus
Symposium München 1981 · Köln 1982 – vergriffen – Band 5

Henning Günther
Die verwöhnte Generation?
Lebensstile und Weltbilder 14–19-Jähriger
Köln 1982 – vergriffen – Band 6

Erich E. Geißler (Hrsg.)
Bildung und Erziehung – notwendige Korrekturen im Schulverständnis?
Symposium Bonn 1982 · Köln 1982 – vergriffen – Band 7

Clemens-August Andreae (Hrsg.)
Kunst und Wirtschaft
Symposium Mainz 1982 · Köln 1983 – vergriffen – Band 8

Franz Thoma (Hrsg.)
Mehr Markt oder mehr Dirigismus?
Ökonomisches Denken im Umgang mit knappen Gütern
Kongress Innsbruck 1982 · Köln 1983 – vergriffen – Band 9

Nikolaus Lobkowicz (Hrsg.)
Irrwege der Angst – Chancen der Vernunft. Mut zur offenen Gesellschaft
Kongress München 1983 · Köln 1983 – vergriffen – Band 10

Lothar Wegehenkel (Hrsg.)
Umweltprobleme als Herausforderung der Marktwirtschaft –
Neue Ideen jenseits des Dirigismus
Symposium Stuttgart 1983 · Köln 1983 – vergriffen – Band 11

Rupert Scholz (Hrsg.)
Kreativität und Verantwortung –
Mitbestimmung in Wissenschaft, Medien und Kunst
Forum Berlin 1983 · Köln 1983 – vergriffen – Band 12

Rudolf Walter Leonhardt (Hrsg.)
Die Lebensalter in einer neuen Kultur?
Zum Verhältnis von Jugend, Erwerbsleben und Alter
Kongress Essen 1983 · Köln 1984 – vergriffen – Band 13

Werner Gumpel (Hrsg.)
Das Leben in den kommunistischen Staaten –
zum alltäglichen Sozialismus
Symposium München 1984 · Köln 1985 – vergriffen – Band 14

Clemens-August Andreae und Engelbert Theurl (Hrsg.)
Marktsteuerung im Gesundheitswesen
Symposium Mainz 1984 · Köln 1985 – vergriffen – Band 15

Nikolaus Lobkowicz (Hrsg.)
Das europäische Erbe und seine christliche Zukunft
Kongress München 1984 · Köln 1985 – vergriffen – Band 16

Clemens-August Andreae (Hrsg.)
Quellen des Wachstums
Kongress Innsbruck 1984 · Köln 1985 – vergriffen – Band 17

Rupert Scholz (Hrsg.)
Wandlungen in Technik und Wirtschaft als Herausforderung des Rechts
Kongress Berlin 1984 · Köln 1985 – vergriffen – Band 18

Friedrich August von Hayek
Die Überheblichkeit der Vernunft
Ernst Nolte
Über den historischen Begriff des „Liberalen Systems"
Hanns Martin Schleyer-Preise 1984 und 1985, Stuttgart · Köln 1985 – vergriffen – Band 19

Konrad Adam (Hrsg.)
Kreativität und Leistung –
Wege und Irrwege der Selbstverwirklichung
Kongress Essen 1985 · Köln 1986 – vergriffen – Band 20

Gerhard Prosi (Hrsg.)
Weltwirtschaft – Pazifische Herausforderung und europäische Antwort
Kongress Innsbruck 1986 · Köln 1987 – vergriffen – Band 21

Klaus Hildebrand (Hrsg.)
Wem gehört die deutsche Geschichte?
Deutschlands Weg vom alten Europa in die europäische Moderne
Symposium Berlin 1986 · Köln 1987 – vergriffen – Band 22

Jürgen Mittelstraß (Hrsg.)
Wissenschaftlich-technischer Fortschritt als Aufgabe
in einer freiheitlichen Kultur
Symposium München 1986 · Köln 1987 – vergriffen – Band 23

Karl Carstens
Gesetzesgehorsam in der freiheitlichen Demokratie
Hans-Georg Gadamer
Die anthropologischen Grundlagen der Freiheit des Menschen
Hanns Martin Schleyer-Preise 1986 und 1987,
Stuttgart · Köln 1987 – vergriffen – Band 24

Rupert Scholz (Hrsg.)
Wandel der Arbeitswelt als Herausforderung des Rechts
Kongress Berlin 1987 · Köln 1988 – vergriffen – Band 25

Michael Zöller (Hrsg.)
Der Preis der Freiheit – Grundlagen, aktuelle Gefährdungen und Chancen der offenen Gesellschaft
Symposium Köln 1987 · Köln 1988 – vergriffen – Band 26

Werner Gumpel (Hrsg.)
Die Zukunft der sozialistischen Staaten
Symposium München 1988 · Köln 1988 – vergriffen – Band 27

Jürgen Mittelstraß (Hrsg.)
Wohin geht die Sprache?
Wirklichkeit – Kommunikation – Kompetenz
Kongress Essen 1988 · Essen 1989 – vergriffen – Band 28

Golo Mann
Gedanken über den Terrorismus in unserer Zeit
Otto Schulmeister
Österreichs „Deutsche Frage"
Hanns Martin Schleyer-Preise 1988 und 1989, Stuttgart
Essen 1989 – vergriffen – Band 29

Joachim Starbatty (Hrsg.)
Europäische Integration:
Wieviel Wettbewerb – Wieviel Bürokratie?
Kongress Innsbruck 1989 · Essen 1990 – vergriffen – Band 30

Günter Nötzold (Hrsg.)
Die Stunde der Ökonomen – Prioritäten nach der Wahl in der DDR und die Zukunft der europäischen Wirtschaftsbeziehungen
Symposium Leipzig 1990 · Essen 1990 – vergriffen – Band 31

Klaus J. Hopt (Hrsg.)
Europäische Integration als Herausforderung des Rechts:
Mehr Marktrecht – weniger Einzelgesetze
Kongress Berlin 1990 · Essen 1991 – vergriffen – Band 32

Werner Gumpel (Hrsg.)
Sowjetunion – was nun? Zwischenbilanz und Perspektiven einer neuen politischen Ordnung in Ost- und Südosteuropa
Symposium München 1991 · Essen 1991 – vergriffen – Band 33

Reiner Kunze
Das unersetzbare Gedicht. Eine Anthologie, herausgegeben in Form eines Vortrags
Kurt Masur
Mensch und Musik
Hanns Martin Schleyer-Preise 1990 und 1991, Dresden
Essen 1991 – vergriffen – Band 34

Michael Zöller (Hrsg.)
Europäische Integration als Herausforderung der Kultur: Pluralismus der Kulturen oder Einheit der Bürokratien?
Kongress Erfurt 1991 · Essen 1992 – vergriffen – Band 35

Eine neue deutsche Interessenlage?
Vortrag und Diskussionsbeiträge v. Arnulf Baring u. a.
Forum Stuttgart 1992 · Köln 1992 – vergriffen – Band 36

Gerhard Prosi und Christian Watrin (Hrsg.)
Dynamik des Weltmarktes – Schlankheitskur für den Staat?
Kongress Innsbruck 1992 · Köln 1993 – vergriffen – Band 37

Friedhelm Hilterhaus und Michael Zöller (Hrsg.)
Kirche als Heilsgemeinschaft – Staat als Rechtsgemeinschaft: Welche Bindungen akzeptiert das moderne Bewußtsein?
Symposium Weimar 1992 · Köln 1993 – vergriffen – Band 38

Birgit Breuel
Aus persönlicher Erfahrung erwächst Zuversicht – Privatisierung in Ostdeutschland –
Franz König
Christentum und Islam
Hanns Martin Schleyer-Preise 1992 und 1993, Stuttgart
Essen 1993 – vergriffen – Band 39

Rupert Scholz (Hrsg.)
Deutschland auf dem Weg in die Europäische Union: Wieviel Eurozentralismus – Wieviel Subsidiarität?
Kongress Essen 1993 · Köln 1994 – vergriffen – Band 40

Arnulf Baring und Rupert Scholz (Hrsg.)
Eine neue deutsche Interessenlage? Koordinaten deutscher Politik jenseits von Nationalismus und Moralismus
Symposium Berlin 1993 · Köln 1994 – vergriffen – Band 41

Friedhelm Hilterhaus und Werner Kaltefleiter (Hrsg.)
Deutschland: Zwischen Reformbedürftigkeit und Reformfähigkeit. Neue Soliditätsbasis, neue Wettbewerbsstärke – Prioritätenwechsel in der Politik: Wo ansetzen, wie umsetzen?
Symposium 1994 · Köln 1994 – vergriffen – Band 42

Andrej Gurkow und Valentin Zapevalov (Hrsg.)
Rußland auf dem Weg zur Neuformierung von Interessen, Macht und Strukturen – Lage und Perspektiven aus der Sicht „neuer" Russen
Symposium Berlin 1994 · Köln 1995 – vergriffen – Band 43

Hermann Lübbe
Die Freiheit, die Wohlfahrt und die Moral
Bernd Rüthers
Sprache und Recht
Hanns Martin Schleyer-Preise 1994 und 1995, Stuttgart
Köln 1995 – vergriffen – Band 44

Gerhard Prosi und Christian Watrin (Hrsg.)
Gesundung der Staatsfinanzen –
Wege aus der blockierten Gesellschaft
Kongress Innsbruck 1995 · Köln 1995 – vergriffen – Band 45

Friedhelm Hilterhaus und Rupert Scholz (Hrsg.)
Medienentwicklung: Von der Selektion der
Anbieter zur Selektion der Bürger –
Individualisierung der Nachfrage als
Gefährdung der kulturellen Integration?
Symposium Berlin 1995 · Köln 1996 – vergriffen – Band 46

Rupert Scholz (Hrsg.)
Europäische Integration – schon eine „Union des Rechts"?
Zwischen Erfolgsbilanz und Balanceverlust
Kongress Essen 1996 · Köln 1996 – vergriffen – Band 47

Hermann Rappe
Soziale Marktwirtschaft –
unsere gemeinsame Grundlage
Ernst Joachim Mestmäcker
Risse im europäischen Contrat Social
Hanns Martin Schleyer-Preise 1996 und 1997, Stuttgart
Köln 1997 – vergriffen – Band 48

Michael Zöller (Hrsg.)
Informationsgesellschaft – von der
organisierten Geborgenheit zur unerwarteten Selbständigkeit?
Kongress Essen 1997 · Köln 1997 – vergriffen – Band 49

GEDENKVERANSTALTUNG
Aus Anlass der 20. Wiederkehr des Todestages
von Hanns Martin Schleyer
Stuttgart 1997 · Köln 1998 – vergriffen – Band 50

Friedhelm Hilterhaus und Rupert Scholz (Hrsg.)
Rechtsstaat – Finanzverfassung – Globalisierung
Neue Balance zwischen Staat und Bürger
Symposium Berlin 1997 · Köln 1998 – vergriffen – Band 51

Christian Smekal und Joachim Starbatty (Hrsg.)
Der Aufbruch ist möglich: Standorte und Arbeitswelten zwischen
Globalisierung und Regulierungsdickicht. Mittelstand und „neue
Selbständigkeit" als Innovationskräfte im Strukturwandel?
Kongress Innsbruck 1998 · Köln 1998 – vergriffen – Band 52

Reinhard Mohn
Auf dem Wege vom Obrigkeitsstaat zur Bürgergesellschaft
Elisabeth Noelle-Neumann
Zauber der Freiheit
Hanns Martin Schleyer-Preise 1998 und 1999, Stuttgart
Köln 1999 – vergriffen – Band 53

Rupert Scholz (Hrsg.)
Europa als Union des Rechts –
eine notwendige Zwischenbilanz im Prozess
der Vertiefung und Erweiterung
Kongress Leipzig 1999 · Köln 1999 – vergriffen – Band 54

Michael Zöller (Hrsg.)
Vom Betreuungsstaat zur Bürgergesellschaft –
Kann die Gesellschaft sich selbst regeln und erneuern?
Symposium Köln 2000 · Köln 2000 – vergriffen – Band 55

Arnulf Melzer und Gerhard Casper (Hrsg.)
Wie gestaltet man Spitzenuniversitäten? –
Antworten auf internationale Herausforderungen
Symposium München 2001 · Köln 2001 Band 56

Paul Kirchhof
Weltweites Handeln und individuelle Verantwortung
Helmuth Rilling
Musik – Brücke zwischen Menschen
Hanns Martin Schleyer-Preise 2000 und 2001, Stuttgart
Köln 2001 Band 57

Christian Smekal und Joachim Starbatty (Hrsg.)
Old and New Economy auf dem Weg in eine innovative Symbiose?
Dominanz der Prozesse – Flexibilität der Strukturen –
Konstanz der ökonomischen Grundregeln
Kongress Innsbruck 2001 · Köln 2001 – vergriffen – Band 58

Jürgen Mlynek (Hrsg.)
Die Zukunft der Hochschulfinanzierung –
qualitäts- und wettbewerbsfördernde Impulse
Symposium Berlin 2002 · Köln 2002 Band 59

Rupert Scholz (Hrsg.)
Europa der Bürger? Nach der Euro-Einführung
und vor der EU-Erweiterung – Zwischenbilanz und Perspektiven
Kongress, Essen 2002 · Köln 2002 – vergriffen – Band 60

Joachim Fest,
Geschichte und Geschichtsschreibung
Hans Peter Stihl
Die Verantwortung von Wirtschaftsverbänden
in einem freiheitlich verfassten Staat
Hanns Martin Schleyer-Preise 2002 und 2003, Stuttgart · Köln 2003 Band 61

Arnulf Melzer (Hrsg.)
Gesundheit fördern – Krankheit heilen
Neue Wege im Zusammenwirken von
Naturwissenschaft – Medizin – Technik
Kongress, München 2003 · Köln 2003 – vergriffen – Band 62

Jürgen Mlynek (Hrsg.)
„Und sie bewegt sich doch!"
Universität heute: Zwischen Bewährtem und Veränderungsdruck –
Finanznot und Wettbewerb als Chancen für Innovation?
Symposium, Berlin 2004 · Köln 2004 Band 63

Tassilo Küpper (Hrsg.)
Demographischer Wandel als Innovationsquelle für
Wirtschaft und Gesellschaft
Forum, Köln 2004 · Köln 2004 – vergriffen – Band 64

Bernd Huber (Hrsg.)
Humboldt neu denken – Qualität und Effizienz der ‚neuen' Universitas: Notwendigkeiten, Wege und Grenzen der Profilierung im Spiegel nationaler und internationaler Herausforderungen
Symposium, München 2005 · Köln 2005 — Band 65

Meinhard Miegel
Wachstum, Wohlstand, Beschäftigung – ein Gleichklang?
Hubert Markl
Freiheit und Verantwortung
Hanns Martin Schleyer-Preise 2004 und 2005, Stuttgart · Köln 2005 — Band 66

Ulrich Blum und Joachim Starbatty (Hrsg.)
Globale Wirtschaft – nationale Verantwortung: Wege aus dem Druckkessel
Kongress, Berlin 2005 · Köln 2005 – vergriffen – — Band 67

Horst Michna, Peter Oberender, Joachim Schultze und Jürgen Wolf (Hrsg.)
„... und ein langes gesundes Leben" – Prävention auf dem Prüfstand: Wieviel organisierte Gesundheit – wieviel Eigenverantwortung?
Kongress, Köln 2006 · Köln 2006 — Band 68

Herrmann Lübbe
Gemeinwohl und Bürgerinteressen. Über die abnehmende politische Repräsentanz des Common Sense.
Friedwart Bruckhaus Förderpreise – Forum Berlin 2006 · Köln 2007 — Band 69

Dr. Klaus von Dohnanyi
Vielfalt oder Gleichheit? – Zur politischen Kultur Deutschlands
Günter de Bruyn
Über erträumte und gelebte Freiheit
Hanns Martin Schleyer-Preise 2006 und 2007, Stuttgart · Köln 2007 — Band 70

Dieter Lenzen (Hrsg.)
Going Global: Die Universitäten vor neuen nationalen und internationalen Herausforderungen
Symposium, Berlin 2007 · Köln 2007 — Band 71

Wolfgang Bruncken und Barbara Frenz (Hrsg.)
Die Freiheit ist stärker – Bleibende Verantwortung für Staat und Bürger
Gedenkveranstaltung, Berlin 2007 · Köln 2008 — Band 72

Axel Freimuth (Hrsg.)
Bildung ohne Grenzen – Die Zukunftsfähigkeit Deutschlands in der Globalisierung
Forum, Köln 2007 · Köln 2008 – vergriffen – — Band 73

Clemens Fuest, Martin Nettesheim und Rupert Scholz (Hrsg.)
Lissabon-Vertrag: Sind die Weichen richtig gestellt? – Recht und Politik der Europäischen Union als Voraussetzung für wirtschaftliche Dynamik
Kongress, Berlin 2008 · Köln 2008 – vergriffen – — Band 74

Wolfgang A. Herrmann
Wissenschaft „Made in Germany" – Zehn Jahre Hochschulreformen: Wie die deutschen Universitäten ihre Zukunft gestalten
Symposium, München 2009 · Köln 2009 — Band 75

Joachim Milberg
Vertrauen und Zukunft – Zum Innovationsklima in Deutschland
Helmut Kohl
Ich habe einen Freund verloren
Hanns Martin Schleyer-Preise 2008 und 2009, Stuttgart • Köln 2009 Band 76

Christian Calliess und Karl-Heinz Paqué (Hrsg.)
Deutschland in der Europäischen Union im kommenden Jahrzehnt – Kreativität und Innovationskraft: Neue Impulse für Staat, Markt und Zivilgesellschaft
Kongress, Dresden 2010 • Köln 2010 Band 77

Wolfgang A. Herrmann (Hrsg.)
Talente entdecken – Talente fördern: Bildung und Ausbildung an den Hochschulen in Deutschland
Symposium, München 2011 • Köln 2011 Band 78

Jean-Claude Juncker
Wir brauchen Europa
Jürgen F. Strube
Das Geheimnis der Freiheit ist der Mut
Hanns Martin Schleyer-Preise 2010 und 2011, Stuttgart • Köln 2011 Band 79

Karl Max Einhäupl (Hrsg.)
Chancen und Grenzen (in) der Medizin
Kongress, Berlin 2011 • Köln 2012 Band 80

Bernd Huber und Jürgen Mlynek (Hrsg.)
Strategische Partnerschaften in der deutschen Wissenschaftslandschaft: Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen
Symposium, Berlin 2012 • Köln 2012 Band 81

Gunther Schnabl und Rupert Scholz (Hrsg.)
Aufgeschlossen für Wandel – verankert in gemeinsamen Grundwerten: Demokratie und Wirtschaft in Deutschland und in der Europäischen Union
Kongress, Leipzig 2012 • Köln 2013 Band 82

Helmut Schmidt
Gewissensentscheidung im Konflikt
Helmut Maucher
Aktuelle und zukünftige Herausforderungen für die Unternehmensführung
Hanns Martin Schleyer-Preise 2012 und 2013, Stuttgart • Köln 2013 Band 83

Werner Müller-Esterl (Hrsg.)
Die autonome Universität – ein Erfolgsmodell?
Symposium, Frankfurt am Main 2013 • Köln 2014 Band 84

Bernhard Eitel und Jürgen Mlynek (Hrsg.)
Führen(d) in der Wissenschaft – Sind Erfolge in der Wissenschaft auch eine Frage von Führung?
Symposium, Berlin 2014 • Berlin 2014 Band 85

Marianne Birthler
Von Deutschland nach Deutschland: Das letzte Jahr der DDR
Udo Di Fabio
Wankender Westen – Über die Grundlagen der freien Gesellschaft
Hanns Martin Schleyer-Preise 2014 und 2015, Stuttgart • Berlin 2015 Band 86

Bernd Huber (Hrsg.)
Die Universität der Zukunft
Symposium, München 2015 • Berlin 2016 Band 87

Karl Max Einhäupl (Hrsg.)
Medizin 4.0 –Zur Zukunft der Medizin in der digitalisierten Welt
Kongress, Berlin 2016 • Berlin 2016 Band 88