



Szenario zur Leitfrage

"Wie wirken Arzt und digitale Technik im Jahr 2035 zusammen?"

Praxisnetz Digitale Technologien / DGBMT, Juli 2019

Digitale Technik als Standardwerkzeug des Arztes

Im Jahr 2035 haben digitale Technik und insbesondere Künstliche Intelligenz (KI) die meisten regulatorischen Hürden überwunden. Sie sind in praktisch alle Bereiche des Gesundheitswesens vorgedrungen und haben insbesondere die Arbeitswelt des Arztes stark verändert. Ähnlich wie dies in früheren Jahren schon in anderen Berufsgruppen, beispielsweise bei Piloten, der Fall war, sehen sich Mediziner in ihrem Arbeitsalltag in einem **sympiotischen Zusammenwirken mit der Technik**. Gleichzeitig tragen sie wie früher Verantwortung für die Behandlung der Patienten, die zwar einerseits noch mündiger als früher agieren möchten, andererseits aber weiterhin vom vertrauensvollen menschlichen Kontakt zum Arzt als Teil einer erfolgreichen Therapie profitieren und diesen sogar gezielt suchen.

Der Wandel ist bis 2035 nicht immer reibungslos vonstatten gegangen. Ärzte mussten lernen, digitale Technik nicht als ihren „intelligenteren Ersatz“ zu verstehen, sondern sie als Hilfestellung beispielsweise für die Handhabung und erste Interpretation großer Datenmengen oder die Automatisierung von Routinetätigkeiten zu betrachten und anzunehmen.

Im Krankenhaus

Digitale Akten am Patientenbett: Bei der Visite im Krankenhaus haben Ärzte heute, im Jahr 2035, ständigen Zugriff auf die digitale Patientenakte, die ebenso

selbstverständlich wie essentiell geworden ist. Sie enthält die gesamte Kranken- und Gesundheitsgeschichte eines Patienten. Man hat Wege gefunden, selbst handschriftliche Aufzeichnungen automatisch in maschinenlesbare Formate zu überführen und die Abfragen zunehmend zu standardisieren, so dass die digitale Patientenakte heute eine Komplettdarstellung aller verfügbaren Daten ist.

Bei vielen Patienten sehen Ärzte in der Akte außerdem zahlreiche im privaten Umfeld erhobene Daten, die Aufschluss über den Lebensstil geben. Dazu gehören Aktivitätsparameter, die vorwiegend von smarten Geräten wie Smart Watches oder Smartphones aufgezeichnet werden. Hierzu zählen beispielsweise Bewegungsmuster oder Herz- und Schlafrhythmen – das Einverständnis der Betroffenen vorausgesetzt, wobei Ärzte Fragen der Verlässlichkeit dieser Daten bei der Interpretation allerdings miteinbeziehen müssen. Diabetiker und andere chronisch Kranke messen seit Jahren ihre Werte mit spezialisierten Sensoren oder Miniatur-Implantaten, deren Daten direkt in die offizielle Patientenakte einfließen.

Während der Visite im Krankenhaus gehen Ärzte vertiefend auf die wichtigsten Aspekte ein und besprechen den bisherigen Verlauf der Behandlung mit dem Patienten persönlich. Die Diskussion von Alternativen gehört zum Alltag im Umgang mit Kranken, denen zwar mehr Information als je zuvor zur Verfügung steht, die aber weiterhin auf eine **kompetente und Vertrauen schaffende Interpretation durch ein menschliches Gegenüber** angewiesen sind.

Gerade in technisch geprägten Fachrichtungen ist diese **Rolle des Arztes als menschlicher Vermittler** oder sogar ganzheitlicher Heiler und „Seelsorger“ im Jahr 2035 entgegen vieler Erwartungen deutlicher und wichtiger geworden. Diese kommunikative Komponente zeichnet sich langsam auch im Studium und in der Ausbildung ab.

Datenaufbereitung für den Arzt: Im Jahr 2035 arbeiten Ärzte in der Diagnostik eng mit Künstlicher Intelligenz zusammen, die vor allem mit ihrer Fähigkeit glänzt, große Datenmengen nach Auffälligkeiten und Mustern zu durchforsten, zunehmend auch im Sinne der Prädiktion und Prävention. Ärzte stellen dabei nach wie vor hohe Ansprüche an eine **nachvollziehbare und glaubwürdige Darstellung** der Resultate der maschinellen Datenauswertung. Hierzu gehören sowohl hochwertige Schaubilder als auch aussagekräftige statistische Angaben zu Wahrscheinlichkeiten und Fehlertoleranzen. Die Darstellung gründet sich auf Erkenntnisse aus der Usability-Forschung, die Medizintechnikhersteller und Programmierer an konkreten Anwendungsfällen verifizieren. Ziel sind Genauigkeit und intuitive Arbeitserleichterung. Durch zunehmende Interdisziplinarität und Spezialisierung steigen auch Akzeptanz und Nutzungsintensität der Technologien.

Die Trennlinien zwischen Arzt und Technik haben dabei an Schärfe verloren, ebenso wie die Schnittstellen zwischen den traditionellen Fachrichtungen und selbst anderen Disziplinen. So **verschmelzen** im Jahr 2035 beispielsweise die KI-Systeme, die bei Krebspatienten für Bildgebung, algorithmische Konturierung und Farbgebung von Organen, Diagnostik, Therapieplanung, Prognose und Therapieüberwachung/-steuerung herangezogen werden. Sie können über die ganze Behandlungskette hinweg wiederholt die Erfordernisse und Wahrscheinlichkeiten unterschiedlicher Heilungsansätze (Beispiel Bestrahlung vs. Chemotherapie vs. Operation) berücksichtigen.

Grundsätzliche Beratung und Behandlungsentscheidungen liegen auch 2035 in der Hand von Arzt und letztlich Patient. Allerdings arbeiten sich Ärzte nicht mehr selbst in alle Details der Wirkungen, Nebenwirkungen und Wechselwirkungen von Medikamenten ein. Sie werden von KI-Systemen unterstützt, in manchen Fällen auch unter Berücksichtigung des genetischen Profils des Patienten, und optimieren im Einzelfall so beispielsweise die Dosierung. Data Mining erlaubt dabei Erkenntnisse, die über klassische klini-

sche Studien hinausgehen, so dass durch die systematische Auswertung der vorhandenen Behandlungsdatenmengen schneller und effizienter neue Erkenntnisse gewonnen werden können. Der Zugriff auf die gebündelte Erfahrung aus hunderttausenden von Behandlungsfällen erleichtert dabei die Therapieentscheidung (Beispiel Tumor Board). KI-Systeme helfen auch bei der Priorisierung von Vorgängen und der effizienten Nutzung von Ressourcen im Krankenhaus, wodurch sich die Versorgungsqualität in vielen Bereichen verbessert hat.

Die folgenden Abschnitte vertiefen beispielhaft die Bereiche Chirurgie, Radiologie und Notfallmedizin.

Beispiel Chirurgie

In der Chirurgie nehmen Planung und Programmierung von Eingriffen mit robotischer Unterstützung 2035 einen deutlich größeren Raum ein als früher. An der Vorbereitungskonferenz nehmen nicht nur Ärzte, sondern regelmäßig auch Medizintechniker teil. Man betrachtet dabei nicht nur die Patientenakte, sondern auch – zumindest in komplizierten Fällen – ein 3D-Modell als **digitalen Zwilling** des zu operierenden Patienten. Vermessungen und Bildgebung sind dabei meist schon im Vorfeld erfolgt und bilden die Grundlage für eine exakte Planung der vorwiegend minimalinvasiv ausgelegten OPs. Operative Eingriffe wie eine Bohrung in der Wirbelsäule werden selbständig vom Computer geplant, vom Arzt und Techniker beispielsweise auf ihre Plausibilität hin überprüft und zum Teil robotisch durchgeführt.

Der OP sieht im Jahre 2035 noch nicht grundsätzlich anders aus als ein oder zwei Jahrzehnte zuvor. Die Sensorik ist allerdings schneller und umfassender, zahlreiche Vitalparameter werden gleichzeitig überwacht und laufend ausgewertet, wobei auch die bereits aus der Patientenanamnese zu erwartenden Komplikationen einfließen. Virtuelle Assistenten filtern, fusionieren und interpretieren selbständig und situationsabhängig die große Fülle von Sensordaten so weit, dass sie vom Anästhesisten auch in Notfall- und Stresssituationen noch verarbeitet werden können. Die Steuerung von Geräten im OP geschieht zum Teil per Sprachbefehl, auch Dialogsysteme sind verbreitet. Insgesamt herrschen adaptive kollaborierende chirurgische Assistenzsysteme vor, bei denen Roboter beispielsweise Routineaufgaben übernehmen, OP-Orte festlegen oder den Situs laufend bestimmen.

Mensch und Roboter operieren 2035 Hand in Hand.

Der Chirurg verfügt weiterhin über das bessere "Fingerspitzengefühl", eine häufig noch überlegene „Echtzeitfähigkeit“ und die Erfahrung, das Vorgehen im Verlauf der Operation anzupassen, wenn zum Beispiel unerwartete Blutungen auftreten oder sich Organe verschieben, wie beim Phänomen des "Brain Shifts" in der Neurochirurgie und –navigation. Das natürliche Zittern des Chirurgen wird durch Techniken wie "Fingertip-Support" oder die Unterstützung des Operationsinstruments reduziert. Roboter zeichnen sich dagegen weniger durch Tastsinn, sondern vor allem durch Präzision und Ermüdungsfreiheit aus und agieren zunehmend teilautonom.

Beispiel Radiologie

In der Radiologie, die schon immer von einem intensiven Technikeinsatz geprägt war, zeigt sich 2035 die Symbiose von Arzt und Technik besonders deutlich. Die Technik übernimmt die erste Filterung und Auswertung der Bilddaten und liefert auch mögliche Interpretationen, aber übergibt insbesondere unklare und komplexe Fälle anschließend an den Arzt. Dies spart Zeit, bedeutet allerdings auch, dass sich die Intensität der Arbeit des Radiologen verdichtet: Er bekommt keine Routinefälle mehr vorgelegt, sondern muss **nacheinander vorwiegend hoch anspruchsvolle Fälle beurteilen**. Unter Ärzten wird kontrovers diskutiert, ob sich unter diesen Umständen überhaupt die Erfahrung ausbilden kann, die ein Radiologe früher mit einem Mix von Fällen im Laufe seiner Karriere nach und nach erwerben konnte.

Im Jahr 2035 liegt der Schwerpunkt der Radiologie zwar weiterhin in der Diagnostik, aber therapeutische Interventionen und auch der direkte Kontakt mit Patienten sind häufiger als noch vor ein oder zwei Jahrzehnten.

Insgesamt haben sich vor allem jüngere Radiologen schnell an die neue Zeit angepasst. Sie stehen damit exemplarisch für Mediziner, die sich in ihrem Berufsalltag permanent mit den Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technologien auseinandersetzen müssen. Viel hängt davon ab, ob die Geräte und Programme einfach zu bedienen sind. Schulungen hierzu werden weiterhin vornehmlich von Medizintechnikherstellern angeboten. Das **medizinische Curriculum an den Universitäten** zielt dagegen eher darauf ab, ein tieferes Verständnis für die grundsätzlichen Möglichkeiten

und Grenzen der Technik zu entwickeln und den „Blackboxcharakter“ vieler Maschinen und insbesondere KI-Systeme noch stärker zu hinterfragen. Dies gilt auch für Bereiche wie die Histopathologie, in denen KI eine ähnliche Rolle spielt wie in der Radiologie.

Beispiel Notfallmedizin

Die Reaktion auf Massenverkehrsunfälle, Katastrophen und andere große medizinische Notfälle wird 2035 in regional gut vernetzten **Leitstellen** geplant und koordiniert. Sie sind in der Lage, die Ressourcen und Rettungskräfte im Flottenmanagement optimal einzuteilen. Im Notfall alarmiert die Einsatzstelle nicht nur Notärzte und Rettungswagen, sondern beginnt vorsorglich bereits mit der Abfrage und Verortung knapper Spezialisten wie Kardio- oder Viszeralchirurgen.

Am Ort des Geschehens angekommen, bringen die Ersthelfer zunächst rasch **Sensorpäckchen** direkt auf alle Verletzten auf. Die Sensoren helfen, eine erste Einschätzung der Hilfsbedürftigkeit zu treffen, indem sie Vitalparameter aufnehmen, anzeigen und übermitteln. In anderen Fällen geschieht dies mit Kamerasystemen, mit denen sich Rettungskräfte einen Überblick verschaffen können. Augmented Reality (AR) Brillen können die von den Geräten gesammelten Daten zu den Verletzten einblenden. Gerade in solchen Stresssituationen gilt es, die mögliche **Datenflut zu begrenzen** und diese gefiltert und schnell verständlich anzuzeigen. Nicht das technisch Machbare, sondern das medizinisch Sinnvolle hat Priorität, beispielsweise die Anzeige einer Sauerstoffunterversorgung bei Menschen mit schweren Blutungen.

Auf dem Weg in die passenden Kliniken mit voralarmierten Spezialisten schicken die Rettungswagen bereits Daten voraus. Das in 2035 weiter verbesserte Aufnehmen und Vorausschicken von Daten aus dem Rettungswagen hat auch bei anderen Notfalleinsätzen, beispielsweise bei einem Schlaganfall, die medizinische Versorgung deutlich verbessert.

Auch in der **Notaufnahme** verbleiben die einmal aufgebrauchten Sensorpäckchen am Patienten, bzw. es werden die bisher gesammelten Daten über eine standardisierte Schnittstelle ausgelesen. Dies ergänzt die früher rein mündliche Patientenübernahme im Schockraum.

Früherkennung, Pflegepraxen und der Weg zum Arzt

Nicht nur der Weg in die Notaufnahme, sondern auch der **Weg zum niedergelassenen Arzt** ist im Jahr 2035 anders als noch vor fünfzehn Jahren. Die Daten der vielen Sensoren, von denen Menschen in ihrem Alltag ohnehin umgeben sind, werden bei entsprechender Einwilligung **auf medizinisch relevante Informationen hin** ausgewertet, wodurch sich die Möglichkeiten der Krankheitsfrüherkennung vervielfältigt haben. So erkennen beispielsweise virtuelle Assistenten (die Nachfolger von Alexa und Siri) nebenher Sprachmuster, die beispielsweise auf Demenz oder Depression hindeuten, und empfehlen weitere Checks. Berücksichtigt werden können auch Bewegungsmuster, Schrittlängen oder Aktivitätsänderungen, die durch smarte Kleidungsstücke oder Geräte aufgezeichnet werden. Wo auf solche Weise erfasste Daten zur Früherkennung nicht ausreichen, gibt es zumindest elektronisch übermittelte, mit der elektronischen Gesundheitsakte verknüpfte Einladungen zu physischen Untersuchungen, gerade bei Kindern und älteren Menschen.

Bei der alltagsdatengestützten Früherkennung stehen große **globale Internetkonzerne** mit freien Dienstleistungen immer wieder in heftiger **Konkurrenz** mit **kleineren, deutschland- oder europafokussierten Anbietern**, denen eher vertraut wird, mit persönlichen Daten verantwortungsvoll und regelkonform umzugehen. Auch wächst 2035 der Widerstand gegen die allgegenwärtige maschinelle und oft indirekte Messung von Vitaldaten. Es gibt Forderungen zum **digitalen Vergessen**, zu einem **Recht auf Nichtwissen** und zur **Transparenz**, wann und von wem eigene Daten maschinell ausgewertet werden. Heiß diskutiert wird auch die **Zulässigkeit von datengestützten Anreizsystemen** bzw. der Ausschluss von Strafen in den Policen der Krankenversicherungen.

Durch die umfassenden technischen Möglichkeiten im Jahr 2035 besteht die Gefahr von Überdiagnostik oder -therapie. Es muss immer wieder daran erinnert werden, dass nicht jede Diagnose eine Therapie nach sich zieht und dass Hinweise beispielsweise zur Änderung des Lebensstils nur Empfehlungscharakter haben dürfen.

Wenn Sensoren im Alltag nun eine behandlungsbedürftige Krankheit vermuten oder der Patient sich selbst ernsthaft krank fühlt, führt der Weg 2035 **nicht mehr wie früher standardmäßig zum Hausarzt**. Vielmehr nutzt der Patient zunächst qualitätsgeprüfte Onlineinformationen sowie Apps zur Datenanalyse. Wenn erforderlich, ist die nächste Stufe häufig der Besuch einer **Pflegepraxis**, in der physische Untersuchungen, Blutabnahmen, Pupillenscans und Ähnliches teils maschinell, teils von speziell ausgebildetem Pflegepersonal vorgenommen werden. Der Patient erhält hier auch einfache Rezepte und Krankschreibungen. Weiterhin übernehmen Pflegepraxen beispielsweise die Versorgung von Wunden und wechseln Verbände. Ein Arzt kann bei Bedarf **telemedizinisch** hinzugezogen werden. Nur in einer Minderheit der Fälle müssen Patienten von solchen Pflegepraxen zu niedergelassenen Allgemein- oder Fachärzten oder direkt in ein Krankenhaus überwiesen werden.

Die Pflegepraxen haben nicht nur dazu beigetragen, Versorgungslücken im ländlichen Raum zu schließen, sondern spielen auch eine wichtige Rolle in der **psychosozialen und ganzheitlichen Betreuung** von Patienten. Das Mehr an bereits im Vorfeld vorliegenden Daten erleichtert es dem medizinischen Personal dort, einfühlsam und zielgerichtet auf Patienten zuzugehen.

Gerade in Notfällen und bei schweren Erkrankungen wollen viele Kranke aber weiterhin einen „echten Arzt“ sehen. Die Idee eines Doktors ihres Vertrauens ist auch 2035 noch wirkmächtig, besonders in der älteren Generation. Daher hadern Patienten mit dem **Spannungsverhältnis** zwischen einem **finanziell, technisch und medizinisch optimierten Gesundheitssystem** einerseits und den **persönlichen Ansprüchen und Bedürfnissen** andererseits.

Eine **erweiterte Rolle des Pflegepersonals** zeigt sich indes nicht nur in Pflegepraxen, sondern auch in Krankenhäusern: Mit der in 2035 verfügbaren Technik (insbesondere mit KI-Unterstützung) übernehmen Pfleger Aufgaben und Entscheidungen, die früher gerade auf Normalstationen den Ärzten vorbehalten waren, beispielsweise in der Medikation von Patienten. Mediziner sehen sich immer wieder in einem Tauziehen um Kompetenzen, verbunden mit Fragen der Verantwortung und Vergütung.

Verantwortung und Haftung

Verantwortung ist auch in anderer Hinsicht 2035 weiterhin ein heikles Thema für Ärzte: Sie müssen **intransparenten Maschinen vertrauen**, die im Fall von KI sogar angeblich „schlauer“ als sie selbst sind, aber tragen trotzdem die Verantwortung für eine gute Versorgung der Patienten. Auch die juristische Abgrenzung der **Haftung** zwischen Krankenhaus, Ärzten und Medizintechnikherstellern ist im Einzelfall nach wie vor schwierig, trotz der Einführung einer Gefährdungshaftung der Hersteller und Anpassungen der Zulassungsverfahren. Zudem sind **Patientenklagen** häufiger geworden, da Behandlungsprozesse und -schritte automatisch mehr Daten hinterlassen und daher im Nachhinein einfacher nachvollzogen und hinterfragt werden können. So wie Patienten grundsätzlich ständig überwacht werden können, sehen sich auch Ärzte einem **verstärkten Monitoring** ausgesetzt, welches zwar tendenziell zu einem besseren Qualitätsmanagement und besseren Behandlungsergebnissen führt, aber andererseits auch lähmend wirken kann.

Telemedizin und Spezialisierung

Telemedizin ist im Jahr 2035 **alltägliche Routine**. Sowohl Patienten als auch Fachkollegen erwarten, dass ein Arzt für eine intensive Kommunikation zur Verfügung steht, auch wenn er physisch an einem anderen Ort ist. Insbesondere die mobile und jüngere Generation von Patienten nutzt den telemedizinischen Kontakt, um den Ärzten ihres Vertrauens auch bei Wohnortwechseln treu zu bleiben. Kleinere Krankenhäuser und die erwähnten Pflegepraxen ziehen mit Videokonsultationen routinemäßig Spezialisten hinzu, um vor Ort ein **über die eigenen Kompetenzen hinausgehendes Spektrum von Versorgungsleistungen** anbieten zu können.

In der Folge arbeiten heute **viele niedergelassene Ärzte** sogar **vorwiegend telemedizinisch**. Sie haben sich technisch entsprechend ausgestattet und fachlich **hoch spezialisiert**, beispielsweise auf die Beurteilung karzinomverdächtiger Hautveränderungen oder das Management bestimmter seltener chronischer Erkrankungen. Solche Ärzte können in einem **räumlich praktisch unbegrenzten Einzugsgebiet** arbeiten.

Die logische Konsequenz aus dieser Entwicklung war eine **Internationalisierung** der medizinischen Versorgung, die 2035 zwar nicht Routine, aber deutlich er-

kennbar geworden ist. Telemedizinische Ärzte sehen sich in einem **globalen Wettbewerb**, der sowohl Chancen als auch Risiken und Herausforderungen bringt und die betriebswirtschaftlichen Modelle von Arztpraxen grundlegend verändert.

Die **länderübergreifende Telemedizin**, bei der ein Arzt aus dem Ausland Patienten in Deutschland betreut, oder bei der umgekehrt deutsche Ärzte Hilfesuchende im Ausland beraten, ist dabei durchaus umstritten. Es gibt **juristische und abrechnungstechnische Unschärfe**, und es herrscht Dissens über die Rolle der Mensch-zu-Mensch-Betreuung vor Ort und der persönlichen Kommunikation sowie ggf. über die Modalitäten zur Überweisung an ortsansässige Einrichtungen. Die Forschung zum Arzt-Patient-Verhältnis hat vielfach auf die Bedeutung physischer Nähe in einer von Technik geprägten Umwelt hingewiesen. Letztendlich hängt 2035 noch viel von der Qualität der Technologie und der Gewöhnung daran ab.

Ambulante Psychiatrie und Psychotherapie

Ein überraschender **Vorreiter bei der telemedizinischen Versorgung** sind die ambulante Psychiatrie und Psychotherapie. Eine erste Konsultation, bei der sich Arzt/Therapeut und Patient in einer virtuellen Welt treffen, erlaubt in manchen Fällen eine schnellere Offenheit sowie einen erweiterten Zugang zu verschiedenen Meinungen und Behandlungsansätzen. Zur Überwindung von Traumata oder zur Erkennung und Behandlung von Ängsten sind Cyber-Therapien im Jahre 2035 verbreitet (Beispiel Konfrontationstherapie). Man begegnet sich in der virtuellen Realität, falls die Technik zu Hause vorhanden ist, oder geht in eine Pflegepraxis mit entsprechender VR-Ausrüstung.

Eine Cyber-Therapie greift dabei häufig mit Apps in der Hand des Patienten ineinander, zumindest anfänglich und zur Rückfallprophylaxe. Die frühzeitige Erkennung von Depressionen und psychisch kritischen Zuständen ist ebenfalls möglich, ebenso eine genauere Diagnostik psychologischer Phänomene und dadurch auch eine präzisere Allokation von Erstattungsleistungen der Krankenkassen.

In der tiefenpsychologischen Psychotherapie, Psychiatrie und Psychoanalyse spielt die Arzt-Patient-Beziehung im Raum jedoch eine besondere Rolle, die mit den in 2035 verfügbaren technischen Möglichkei-

ten über die virtuelle Distanz hinweg nur schwer vermittelt werden kann.

Der Arzt bleibt unverzichtbar

Wie ein roter Faden zieht sich eine Erkenntnis durch die vielfältigen Aspekte des Einsatzes von Technik im Jahr 2035: Die Rolle des Arztes hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten zwar deutlich gewandelt. Der Arzt bleibt jedoch **unverzichtbar** – nicht nur aufgrund seiner Erfahrung und Expertise, durch die sich die technischen Potenziale in einem symbiotischen Zusammenwirken von Arzt und Maschine überhaupt erst voll entfalten können, sondern auch als emotionales Bindeglied zwischen Technik und Patient.

Patienten schätzen weiterhin den direkten Kontakt zum Arzt, während die Technik für diesen Kontakt idealerweise Zeit und Raum schafft, allerdings im Spannungsfeld mit finanziellen Zwängen. Innerhalb des komplexen Gesundheitssystems übernehmen Ärzte noch stärker die Rolle der Kommunikatoren und Koordinatoren medizinischer Maßnahmen.

Zur Methodik

Das Szenario entstand im Frühsommer 2019 im Zusammenwirken von ca. 200 Experten und Anwendern aus dem Praxisnetz Digitale Technologien des VDE und der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) in Frankfurt am Main. Die Zusammenarbeit erfolgte online mit der Betrachtung von Einflussfaktoren und Ausprägungen sowie einem darauf aufbauenden Präsenzworkshop mit anschließendem Onlinefeedback.

Mitgewirkt haben u.a. die folgenden Experten, wobei aber naturgemäß nicht in allen Punkten ein vollständiger Konsens bestand: Richard Bieck, Martin Braecklein, Clemens Bulitta, Hans-Joachim Cappius, Martin Daumer, Stefanie Dencks, Hartmut Dickhaus, Hubertus Feußner, Mortimer Gierthmühlen, Johanna Gleichauf, Linda Grefen, Frank Gronwald, Martin Hagg, Boris Handorn, Lena Hegel, Peter Herkert, Christoph Hoog Antink, Michael Imhoff, Roland Inglis, Lars Karle, Sebastian Kaule, Hans Kestler, Manfred G. Kindler, Jens Kirchner, Michael Klum, Werner Kneist, Klaus-Peter Kreuzer, Mihajlo Kronic, Lutz Kuhlen, Janosch Kunczik, Roman Kusche, Volker Lang, Axel Loewe,

Volker Lohweg, Petra Margaritoff, Stefan Marschall, Arkadiusz Miernik, Axel Müller, Bastian Neumann, Christoph Palm, Patrick Philipp, Lars Pinger, Florian Possel, Frederick Pothof, Peter Pott, Bernhard Preim, Iris Hausladen, Steffen Rosahl, Philipp Rostalski, Peter Rumm, Wolfgang Schlicker, Florian Schlögel, Jürgen Schöchlin, Michael Scholles, Carsten Schultz, Karsten Seidl, Simon Siebers, Grzegorz Sliwinski, Eric Stricker, Udo Teubert, René von Metzen, Dominic von Ryssel, Cyrill von Tiesenhausen, Martin Weinitzke, Michael Wendt, Robert Wendlandt, Günther Wolf, Walter-Gerhard Wrobel, Eberhard Wühle, Sebastian Zauneder. Die Formulierung des Szenariotexts erfolgte maßgeblich durch Nora Manthey.

Scope und Ausblick

Das hier dargestellte Szenario ist bewusst zukunftsweisend gestaltet und beruht auf der Annahme einer raschen und progressiven Entwicklung, insbesondere des regulatorischen Umfelds. Eine Reihe von Teilnehmern sieht für den beschriebenen Zustand eher 2040 als 2035 als den realistischen Zeithorizont.

Das Szenario fokussiert zudem bewusst auf einen begrenzten Ausschnitt des Gesamtsystems Gesundheitswesen und primär die Rolle des Arztes in Relation zur Technik. Von den Experten wurde angeregt, im Rahmen einer Weiterentwicklung auch noch andere Themen zu berücksichtigen wie beispielsweise –

- finanzielle und volkswirtschaftliche Aspekte
- Standardisierung, beispielsweise eine einheitliche Umgebung für Gesundheitsapps auf Smart Devices
- künftige Rolle des Pflegepersonals und dessen Zusammenwirken sowohl mit der Technik als auch mit den Ärzten,
- Organisation des Krankenhausbetriebs,
- Aus- und Weiterbildung von Medizinerinnen,
- Sichtweise und die Bedürfnisse der Patienten sowie sozialer Kontext eines digitalisierten Gesundheitswesens,
- Vertiefung von Datenhoheit und -sicherheit.

Dr. Sebastian Hallensleben

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 6308-0
sebastian.hallensleben@vde.com