

DIGITAL HEALTH

POSITIONSPAPIER

Umfassende und individualisierte Gesundheitsversorgung auf dem höchsten Niveau ist eine zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Lebensqualität und die Exzellenz medizinischer Versorgung werden schon heute als essentielle Standortfaktoren im weltweiten Vergleich von Regionen und Städten benutzt. Kaum ein anderer Bereich hat einen so weitreichenden Einfluss auf die Gesellschaft und Wirtschaftsleistung wie die Gesundheitsversorgung: Die steigende Lebenserwartung trägt zum rapiden Anstieg chronischer Krankheiten bei, wie Hypertonie, Fettleibigkeit, Diabetes, und Herz-Kreislauferkrankungen, die neben der eingeschränkten Lebensqualität auch wesentlich zu den Gesundheitskosten beitragen. Daneben entstehen zusätzliche Herausforderungen durch anhaltenden Alltagsstress, Bewegungsmangel und Umwelteinflüsse, die zu Schlafstörungen, Depression oder Burn-out führen und so die volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit einschränken. Beispielsweise gilt Bewegungsmangel inzwischen als eigenständiger Risikofaktor für die Entstehung und Chronifizierung nicht ansteckender Krankheiten und ist der viertgrößte Risikofaktor für Todesfälle weltweit. Zur Maximierung der Lebensqualität von Bürgern und Patienten, flächendeckender medizinischen Versorgung und kontrollierbarer Kosten, können neue Diagnostik- und Interventionstechnologien einen wesentlichen Beitrag leisten.

Die 'All of us'-Initiative in den USA, sowie die Investitionen in Biotechnologie in China sind Beispiele eines globalen Interesses aller großer Wirtschaftsräume, wissenschaftliche Erkenntnisse möglichst schnell in optimierte Behandlungskonzepte zu überführen. Im Vordergrund der Initiativen steht oft die Personalisierung der medizinischen Versorgung und Prävention basierend auf großen, verknüpften medizinischen Datenbanken. US-Konzerne, insbesondere Apple und Google, haben das Potential von medizinischen Daten bereits seit einigen Jahren erkannt und nutzen ihre Marktposition, um Nutzerdaten mit Hilfe von mobilen Geräten und Wearables zu sammeln, einschließlich der persönlichen Patientenakte sowie Verhaltens- und Umweltdaten. Für die Wissensgewinnung und Patientenbetreuung ermöglichen die Datenintegration und neue Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) umfassende Interpretationen zu individuellen Routinen, Risikofaktoren und Krankheitsverläufen. Jedoch lassen sich die Informationen aus den Daten auch für kommerzielle Zwecke nutzen. Besonders bei privatwirtschaftlichen Lösungen erscheint das Missbrauchsrisiko hoch, beispielsweise um durch individuelle Risikoanalysen die Versicherungsprämien oder Vergünstigungen zu steuern. Das Potential für Datenmissbrauch steigt auch durch Konzeptionsfehler: Beispielsweise ist bei vielen Smartphone-Apps unklar, wo die Patientendaten gespeichert werden und wer dadurch physischen Zugriff erlangen kann, oder es werden Eingabefelder mit Suchmaschinen verknüpft.[1] Bei dem schnellen Fortschritt der Technologie muss es das höchste Ziel bleiben, die Privatsphäre des Einzelnen zu schützen sowie das Recht auf Selbstbestimmung zur Datenfreigabe mit adäquaten Mitteln zu ermöglichen.

Deutschland muss den Rückstand in Bereichen der medizinischen Informatik und Medizintechnologien gegenüber anderen Ländern aufholen. Die Medizininformatik-Initiative des BMBF ist dabei ein wichtiger Schritt, muss aber weiter ausgebaut werden. Bayern hat durch verschiedenen Maßnahmen eine führende Position im Vergleich zu anderen Bundesländern. Die Modellregion digitale Gesundheitswirtschaft Franken, Medical Valley, sowie die Unterstützung der Ausstattung von dezentralen Krankenhäusern und niedergelassenen Ärzten sind wesentliche Elemente einer nachhaltigen bayerischen Gesundheitspolitik. Dennoch müssen auch in Bayern weitere Anstrengungen unternommen werden, um den Standortvorteil für die zahlreichen medizin-nahen KMU sowie für die Wissenschaft zu stärken. Insbesondere ist für Bayern die weitere Investition in die Bereiche **Prävention, klinische Diagnostik, sowie Telemedizin und außerklinische Patientenunterstützung** sinnvoll, um langfristig einen substantiellen Vorsprung zu halten.

Prävention: Die Krankheitsprävention verändert sich zusehends: Waren vor einigen Jahren die ärztlichen Untersuchungen noch die alleinige Maßnahme vieler, so sind heute eine Vielzahl von mobilen Technologien, einschließlich Apps, Fitnessstracker, und weiteren Wearables im Konsumentenmarkt verfügbar. Durch personenzentrierte Daten können sowohl die Gesundheitsförderung und Prävention neuer Erkrankungen unterstützt werden, als auch ein wichtiger Beitrag zur Sekundärprävention geleistet werden, indem z.B. frühzeitig in die Krankheitsprozesse chronisch Erkrankter eingegriffen werden kann. Während die mobilen Technologien auf diese Weise die Bewegung und Gesunderhaltung für einen Teil der Nutzer positiv beeinflussen, sind die Funktionalitäten häufig nicht validiert und schaffen in den meisten Fällen keinen nachhaltig gesunden Lebensstil in den relevanten Zielgruppen, z.B. für Bewegungsmangel oder Übergewicht. Kritische Barrieren müssen abgebaut werden: Innovative und beratende Funktionen müssen geschaffen werden, um Nutzern in ihrem individuellen Alltag situativ geeignete Unterstützung zu bieten. Bereits heute lassen sich einzelne komplexe Alltagssituationen durch Integration von virtuellen Daten, z.B. Kalender, mit Orts- und Bewegungsinformationen für situative Verhaltensempfehlungen auswerten, beispielsweise bei der Speisenauswahl im Restaurant oder im Supermarkt. Für eine durchgehende, situative Alltagsunterstützung sind sowohl geeignete Technologien für die Verhaltensbeobachtung, als auch eine Weiterentwicklung der KI-Methoden für maschinelles Kontextbewusstsein notwendig.

Klinische Diagnostik: Die Aufgabe des medizinischen Personals ist es, vielfältige Informationen aus multimodalen Datenquellen zu einem konsistenten Gesundheitsüberblick eines Patienten zusammenzufügen. Dies ist eine große Herausforderung, da es sich hierbei teilweise um hochkomplexe Daten handelt. Allein die medizinische Bildgebung produziert Bilder in einer höheren Geschwindigkeit als radiologische Expertise zur manuellen Interpretation zur Verfügung steht. Die computergestützte Diagnose ist folglich dringend notwendig um Ärzte bei der Verarbeitung von komplexen medizinischen

[1] Beispiel Gesundheits-App Vivy: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Datenschutzdebatte-um-neue-Gesundheits-App-Vivy-4169288.html>

Daten zu unterstützen. Neben einer verbesserten Diagnostik besteht das Potenzial zu einer vorzeitigen Erkennung von Krankheiten und zur genauen Vorhersage von zukünftigen Krankheitsverläufen nicht nur in Kliniken mit hoher medizinischer Expertise. Mit Hilfe von KI-Algorithmen ist es möglich, quantitative Messungen aus Bildern zu extrahieren, sogenannte Imaging-Biomarker. Diese können, ähnlich zu einem Laborbericht, dem Arzt zusätzlich zu den entsprechenden Normbereichen zur Verfügung stehen. Während in der Forschung bereits Verfahren entwickelt wurden, die quantitative Messungen mit hoher Genauigkeit ermöglichen, ist die klinische Umsetzung noch ungelöst. Neben der Extraktion von quantitativen Messungen werden auch Algorithmen eingesetzt um Diagnosen direkt vorherzusagen. Solche Systeme würden nicht in Isolation, sondern immer in starker Zusammenarbeit mit medizinischen Experten zur Entscheidungsunterstützung eingesetzt werden. Eine große Herausforderung hierbei ist es, die getroffene Entscheidung nachvollziehbar zu machen. Die Entwicklung eines besseren Verständnisses KI-basierter Systeme sowie transparenter Systeme für die Entscheidungsunterstützung ist deshalb notwendig.

Arbeitsprozesse: Die Digitalisierung erlaubt es Arbeitsprozesse zu optimieren, insofern diese sinnvoll in die bestehenden Routinen integriert werden. Digitale Prozesse und medizinische Apps können Diagnose, Therapie, Überwachung von Krankheiten, und Rehabilitation unterstützen. Die automatisierte Analyse erfasster Daten, z.B. Krankheitsgeschichte, Vitalparameter, Bewegungsdaten, erlaubt es relevante Informationen zu filtern, visualisieren und ermöglicht somit die direkte Nutzung für Kliniker und Patienten. Die rasche Übertragung medizinischer Daten und objektiver Parameter kann das medizinische Team in wichtigen Entscheidungsprozessen sowie der Patientenberatung unterstützen. Die Qualitäts- und Leistungserfassung sowie Dokumentation sind wichtige Elemente, die mittels digitaler Prozesse einen schnellen, disziplinübergreifenden und standortunabhängigen Informationsaustausch ermöglichen können. Intelligente Vernetzung zwischen verschiedenen Einrichtungen und Patienten (elektronische Patientenakte) bietet die Chance bestehende Abläufe zu beschleunigen und die Transparenz für alle Beteiligten zu erhöhen. Jedoch gibt es in Deutschland vielfältige Barrieren, z.B. die fehlende Einbindung des Personals in Prozessumstellungen, die systematisch und gezielt unter Einbindung aller Beteiligten abgebaut werden müssen.

Nachsorge, Telemedizin und Außerklinische Unterstützung: Körpergetragene Sensor-Systeme, oder Medical Wearables, finden zunehmend Einsatz in der Rehabilitation und Nachsorge. Momentan konzentrieren sich Medical Wearables auf Anwendungen im klinischen Umfeld, z.B. Spital oder Rehabilitations-Zentrum. Die aktuelle Forschung greift Ansätze der Telemedizin auf, um Patienten auch außerklinisch zu unterstützen. Dabei werden zunehmend energieeffiziente Sensor-Systeme in Accessoires wie Brillen, Armbänder oder Schuhen integriert. Somit dringen die Medical Wearables in den Alltag von Patienten ein ohne diese zu stören.[2] Mit Medical Wearables können Gesundheitsmarker, wie beispielsweise die Herzratenvariabilität, kontinuierlich aus Sensordaten gewonnen werden. Ebenfalls kann das Bewegungsverhalten analysiert werden. Somit schafft die Kombination aus Wearables und KI-basierter Datenanalyse die Grundlage für personalisierte Trainings- und Therapie-Empfehlungen. Neben Medical Wearables bieten gebäudeintegrierte Systeme und Technologien die Chance Patienten im häuslichen Umfeld zu unterstützen. Zudem wird untersucht, wie sich Gesundheitsmarker zu einem effizienten digitalen Patientenmanagement kombinieren lassen. Die Privatsphäre und die Datensicherheit müssen dabei für den Patienten stets verständlich und kontrollierbar bleiben.

[2] Überblick in: Amft, O. (2018). How Wearable Computing Is Shaping Digital Health. IEEE Pervasive Computing, 17(1), 92–98.

Handlungsempfehlungen

Neue Technologien, wie Medical Wearables, und Verfahren, wie KI-basierte Bestimmung von Gesundheitsmarkern und Entscheidungsunterstützung, können die Gesundheitsvorsorge und medizinische Betreuung von Patienten revolutionieren. Bayern hat durch die hohe Anzahl von KMUs mit Bezug zu medizinischer Technologie sowie die medizinischen Forschungseinrichtungen bereits einen sichtbaren Vorsprung. Um die führende Position Bayerns langfristig zu festigen sind eine Reihe von Maßnahmen notwendig.

Der Transfer von neuen Methoden und Technologien in alltägliche medizinische Versorgung verläuft schleppend. Oft wird die Umsetzung durch die Arbeitsbelastung des medizinischen Personals gebremst. Prozessumstellungen, Erprobung von Innovationen, sowie Wirtschaftlichkeitsanalysen müssen verstärkt gefördert werden um die Lösungsentwicklungen voran zu bringen. Ein schnelles, einfaches und fokussiertes Förderverfahren „**Translatinaler Forschung und Erprobung**“ muss geschaffen werden, um die transdisziplinäre Zusammenarbeit in einem Rahmen von ca. 100k€ pro Vorhaben zu unterstützen. Die bayerische Wissenschaftsförderung, besonders durch die Themenplattformen des ZD.B, ist anerkennenswert. Jedoch ist im Bereich der Medizin die Förderung von jungen Unternehmen und universitärer Forschung mit mehr als 50% der Gesamtprojektkosten und Laufzeiten von drei Jahren notwendig, um wesentliche Innovationen, Promotionsarbeiten oder den Transfer zu erreichen.

Die **Einbindung von Bürgern** in die Entwicklung der Medizin, Gesundheitsvorsorge und Technologien im Rahmen von Citizen Science-Initiativen kann neben der Transparenz und Sichtbarkeit des wissenschaftlichen Fortschritts und der klinischen Arbeitsprozesse auch die Gesundheitskompetenz jedes Einzelnen steigern. Ein Format für lokale Projekte ist wünschenswert, bei denen sich Bürger engagieren können, von Abendvorträgen, offenen Laboren, bis zur geführten Analyse eigener Daten mittels partizipativer Entwicklungsansätze. Bereits im schulischen Umfeld muss das Bewusstsein für Gesundheit und die Möglichkeiten neuer medizinischen Verfahren und Technologien durch **kurrikulare Ergänzungen** geschaffen werden.

Die KI-basierten Analysemethoden von medizinisch relevanten Informationen erfordert große Datenbestände, wie sie aktuell kaum öffentlich verfügbar sind. Der Datenmangel motiviert das aktuelle Sammelinteresse von Gesundheits-Apps. Es besteht die Notwendigkeit, ein Register für wiederholt nutzbare medizinische Datenbestände zu schaffen, welches auf medizinisch-ethischen Grundlagen aufbauend den Zugriff auf Daten schafft. Eine **Vereinfachung der Sekundärnutzung** von klinischen Daten für Forschungszwecke ist erforderlich. Ebenso ist eine Teilregulierung der Gesundheits-Apps nötig, um Bürgern mehr **Sicherheit und Transparenz** hinsichtlich der Ausnutzung ihrer Daten zu verschaffen. Im Rahmen der bayerischen Initiative zur elektronischen Patientenakte ist die Untersuchung innovativer Lösungen für die Regulierung und Datennutzung von großem Bedarf. Außerdem muss ein **durchgehendes digitales Patientenmanagement** geschaffen werden, um lückenlose Anschlussversorgung und Nachsorge zu ermöglichen.

AUTOREN

Oliver Amft (FAU, Lehrstuhl für Digital Health – ZD.B)

Adrian Derungs (FAU, Lehrstuhl für Digital Health – ZD.B)

Luis I. Lopera Gonzalez (FAU, Lehrstuhl für Digital Health – ZD.B)

Christian Wachinger (LMU München, Klinikum – ZD.B)

Nina Rohrbach (TUM, Lehrstuhl für Bewegungswissenschaft – ZD.B)