

eHealth im Kontext der digitalen Transformation im Gesundheitswesen

# Die virtuelle Welt verschmilzt mit der realen

eHealth entwickelt sich und wird die digitale Transformation im Schweizer Gesundheitswesen nicht nur nachhaltig verstärken, sondern vieles erst ermöglichen. Dabei geht es nicht nur um den Austausch von Dokumenten, es werden sich ganz neue Anwendungsfälle schweizweit implementieren lassen.

Die Entwicklungen in der Computerbranche folgen nach wie vor dem Moore'schen Gesetz<sup>1</sup>: eine Verdoppelung der Transistoren pro integrierterem Schaltkreis alle 12–24 Monate. Die Power, die wir heute erreicht haben, führt auf der Anwendungsseite zu immer mehr Möglichkeiten – die digitale Transformation ist in vielen Branchen voll im Gange. Im Gesundheitswesen steht sie noch vor der Tür. Doch was genau ist unter digitaler Transformation zu verstehen? Welche Konsequenzen wird sie für das Schweizer Gesundheitswesen haben und welche Rolle spielt dabei eHealth Suisse? Schliesslich werden wir noch auf wichtige Unterschiede des Gesundheitswesens zu anderen Branchen eingehen.

Um zu verstehen, welche Umwälzung in der IT-Brache im vollem Gange ist, können wir unsere eigene Alltagserfahrung beiziehen. Bei der Arbeit an einem PC treffen in der Regel zwei verschiedene Welten aufeinander – die reale Welt der Atome und Moleküle mit der virtuellen Welt der Bits und Bytes. Die virtuelle Welt dient dabei schlicht als ein Werkzeug, wenn wir mit einer

Textverarbeitung oder einer Tabellenkalkulation arbeiten. Ganz anders ist es z. B. mit den Wearables<sup>2</sup>. Auch hier treffen die zwei Welten aufeinander – aber sie verschmelzen miteinander, sie beeinflussen sich direkt gegenseitig (Abb. 1).

## Die virtuelle Welt in Interaktion mit der realen Welt

Über Sensoren erfährt die virtuelle Welt ganz konkret und direkt etwas über die reale Welt, nimmt diese Messdaten auf, interpretiert sie, zieht selbstständig Schlussfolgerungen und liefert diese als Ergebnis an die reale Welt zurück. Diese wiederum wird dadurch direkt in ihrem Verhalten beeinflusst. Wir reden hier über digitale Assistenten die im Sinne des «Internet of Things» (IoT) Informationen aus der realen Welt an die virtuelle Welt weitergeben, verarbeiten und Rückmeldung geben – und dies in der Regel ganz ohne ein eigentliches Interface<sup>3</sup>. Schon heute sind Assistenzsysteme für die meisten Menschen in der westlichen Welt eine alltägliche Selbstverständlichkeit. Sie sind uns sogar so

wichtig geworden, dass wir dafür viel Geld ausgeben – ganz bewusst: Antiblockiersystem (ABS), Aufmerksamkeits-Assistent, Einparkhilfe, elektronische Stabilitätskontrolle (ESP), adaptiver Fernlichtassistent, Spurhalteassistent usw.<sup>4</sup>.

Die Implikationen sind schnell zu erfassen. Einige Beispiele:

- Kontextsensitive Reaktion auf kritische Situationen in Echtzeit
- Unterstützung bei der Entscheidungsfindung durch sensorbasierte Analysen
- Höherer Automatisierungsgrad
- Verbessertes Monitoring zur Optimierung von Prozessen und Ressourcennutzung
- Verbessertes Marketing oder Kundenunterstützung durch Analyse des Verhaltens der Zielgruppe / Produkts

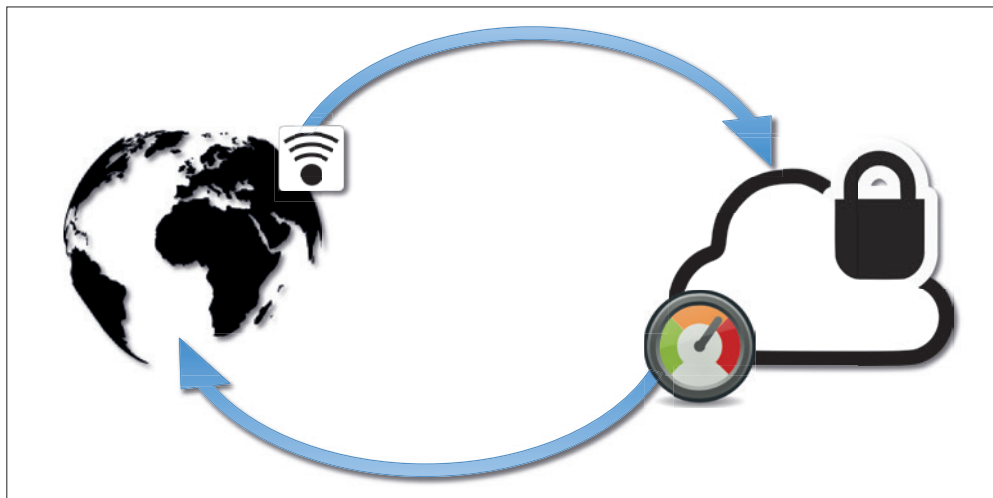
Grundsätzlich können wir vier wesentliche Eigenschaften identifizieren (Abb. 2):

- a Die zwei Welten werden miteinander **vernetzt**
- b Die reale Welt liefert longitudinale **Messdaten** an die virtuelle Welt
- c Es werden autonome **automatisierte** Prozessketten realisiert
- d Die reale Welt reagiert auf die Ergebnisse der virtuellen Welt («**Empowerment**»)

## Vielfältige Unterstützung durch geeignete Technologien

Die genannten Eigenschaften werden durch die Entwicklung verschiedener Technologien unterstützt. Die Vernetzung (a) über das Internet und die damit verbundenen Cloud-Technologien zusammen mit breitbandigen Wireless-Verbindungen bilden die Basis. Die Entwicklung, besonders die Miniaturisierung, von Sensoren (b) bilden wiederum die Basis für «Internet of Things» und Wearables. Zusammen mit den Möglichkeiten der heutigen Funktechnologien ist ein nahezu universeller Einsatz der Sensoren denkbar. Durch die Kombination von nachein-

Abb. 1: Zwei Welten rücken zusammen: Atome und Moleküle mit Bits und Bytes: «Dinge» erzählen der Cloud mit Hilfe von Sensoren etwas über ihren Zustand und Algorithmen in der Cloud antworten als «Assistenten der Dinge» und beeinflussen ihr Verhalten.



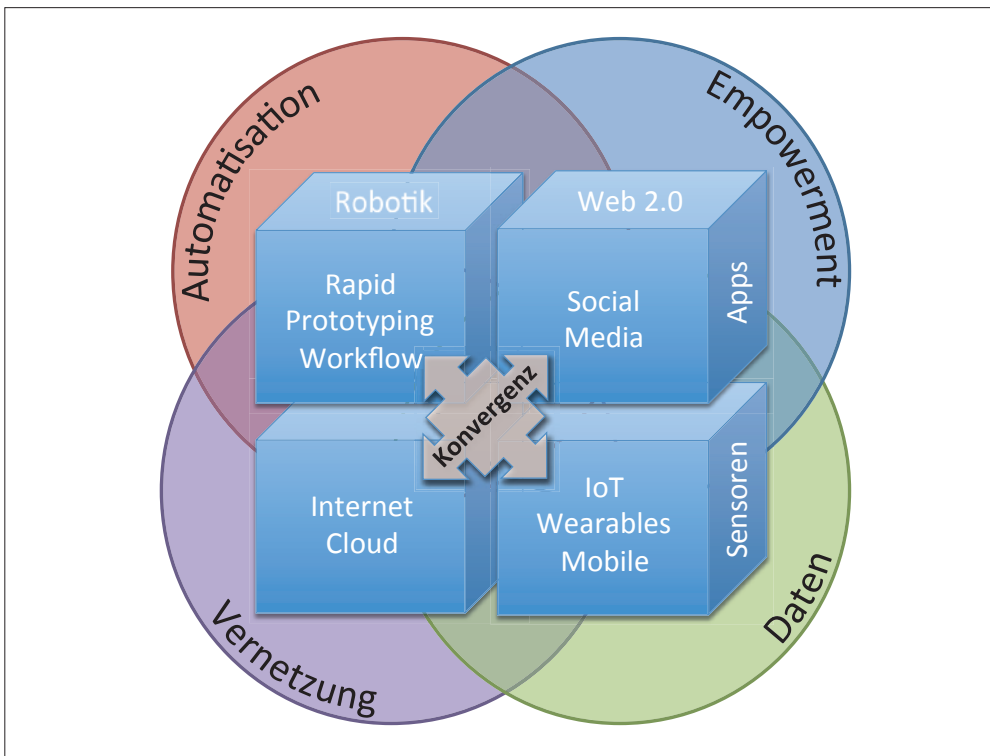


Abb. 2: Digitale Transformation als Konvergenz der vier Basiseigenschaften mit den darunterliegenden Technologien: (a) Vernetzung, (b) Daten, (c) Empowerment, (d) Automatisierung

ander geschalteten Sensoren werden heute bereits vielfach automatisierte Prozessketten (c), hauptsächlich in der industriellen Fertigung, realisiert. Ein relativ neues und entscheidendes Element, insbesondere aus Sicht des Gesundheitswesens, ist die direkte Einbindung von Menschen (d) in diese Technologien. Dabei haben sich Web 2.0, Social Media und besonders die «App»-Anwendungen als Zugang etabliert. Diese Applikationen geben auf verschiedenste Art ein Feedback an ihre Anwender und ermöglichen je nach Anwendungsfall eine erhöhte Autonomie und Selbstbestimmung («Empowerment»)<sup>5</sup>. Die digitale Transformation ist nun genau das Zusammenführen («Konvergenz») dieser vier Eigenschaften und der darunterliegenden Technologien (Abb. 2). Es eröffnen sich komplett neue Anwendungsfälle und deren Integration in automatisierte Prozessketten.

**Trends im Gesundheitswesen**

Wenn wir nun dieses Bild auf das Gesundheitswesen übertragen, können wir folgende Trends ausmachen (Abb. 3): eHealth<sup>6</sup> ist die sichere Vernetzung (a) der Akteure über das Internet und bildet die Basis für den zukünftigen Datenaustausch der Behandelnden unter Kontrolle des Patienten. Diese dezentrale Plattform wird nicht nur einen Dokumentenaustausch ermöglichen, sondern die Patienten werden zusätzlich ihre Daten aus Wearables ablegen, sowie z.B.

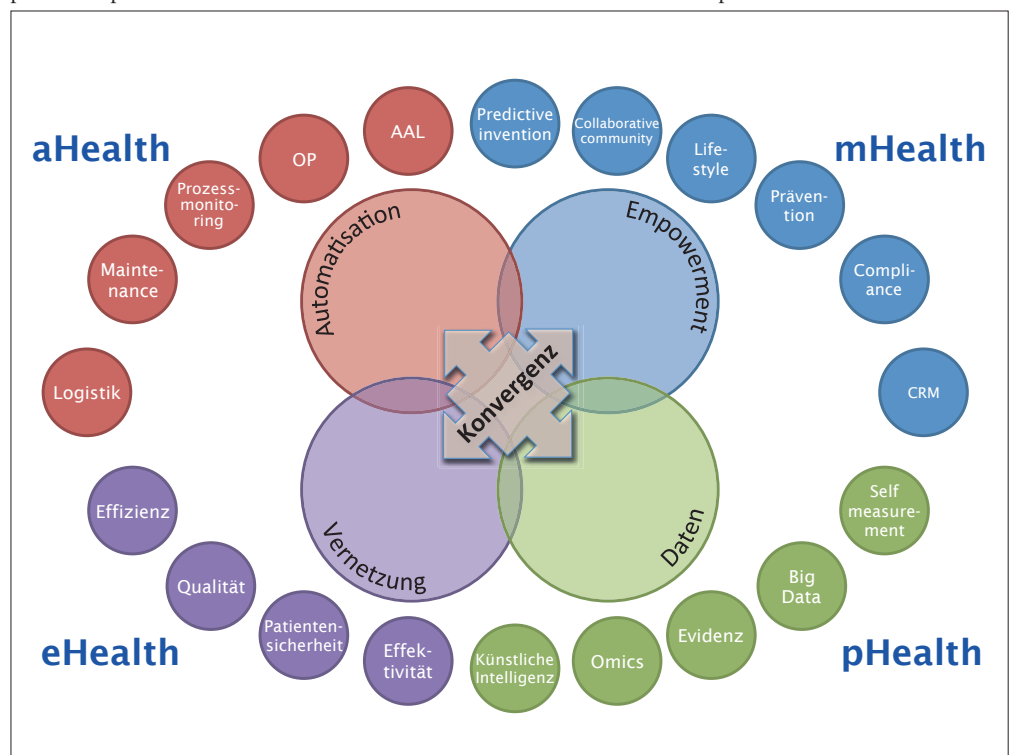
auch Omics-Daten<sup>7</sup> verwalten (b). Weitere Plattformen, wie z.B. «MIDATA.coop»<sup>8</sup>, werden diese Daten im Sinne eines vom Patienten autorisierten «secondary uses» zusammenführen und

personalisierte Analysen (pHealth), sowie klinische Studien ermöglichen. Einfache halbautomatisierte Prozesse (c) lassen sich ebenso über die eHealth-Plattformen gestalten, wie z.B. die Rezeptierung durch den Hausarzt, der das eRezept auf das Patienten-eHealth-Repository legt. Kommt der Patient in eine Apotheke, kann der Apotheker das Rezept abrufen. Nach der Bestätigung der Abgabe gelangen die Medikamente mit Patienteninformationen und Abgabeanweisungen sowie Erinnerungsfunktionen auf das Smartphone. Automatisierungen mit digitalen Assistenten (aHealth) werden zudem im Bereich «Active and Assisted Living» (AAL) unter sachgerechten Einbezug von eHealth-Plattformen eine starke Entwicklung durchmachen und für eine höhere Lebensqualität und Selbstständigkeit im Wohnbereich für chronisch Erkrankte und ältere oder behinderte Menschen sorgen. «Empowerment» (d) (mHealth) zusammen mit dem eHealth-Konzept stellt zudem einen Paradigmenwechsel im Schweizer Gesundheitswesen dar: die Kontaktmöglichkeiten zwischen den Patienten und Behandelnden und der damit verbundene aktive Einbezug des Patienten in den Behandlungsprozess nehmen zu.

**Digitale Transformation am Anlaufen**

Die digitale Transformation im Schweizer Gesundheitswesen ist am Anlaufen. Die Konvergenz (xHealth) der verschiedenen Technologien

Abb. 3: Die digitale Transformation bezogen auf das Gesundheitswesen. eHealth = electronic Health, pHealth = personal Health, mHealth = mobile Health, aHealth = automatic process based Health



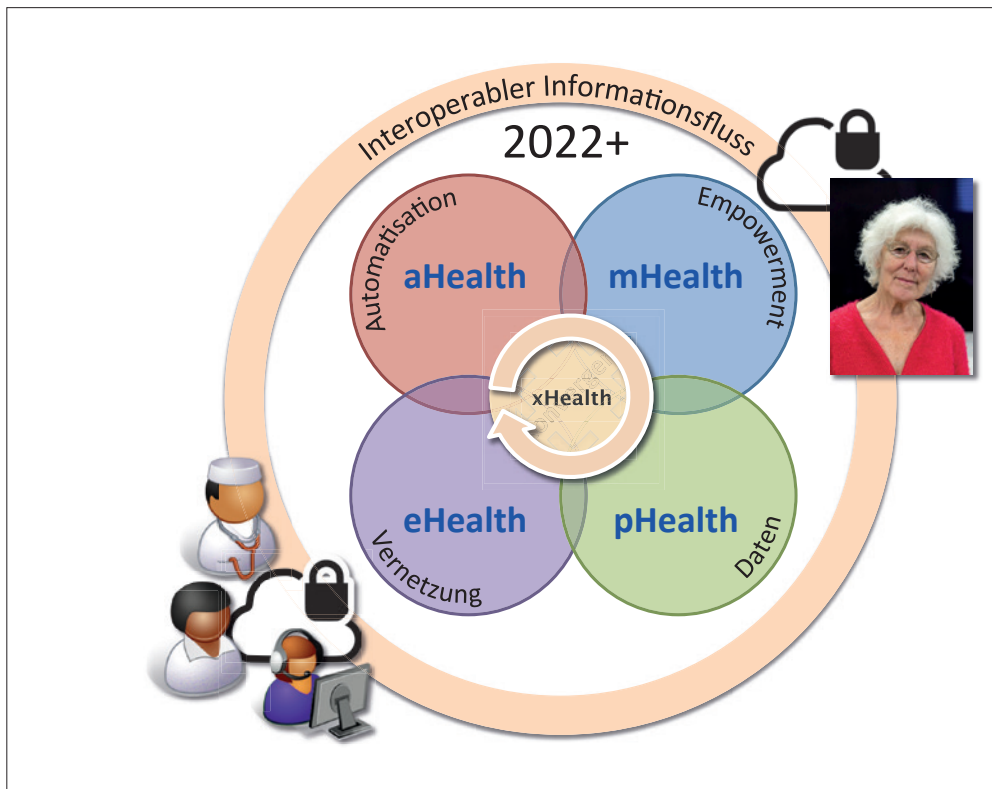


Abb.4: Die Konvergenz der Technologien und ein mit Standards definierter interoperabler Daten- und Informationsfluss werden den zukünftigen Behandlungsprozess ins digitale Zeitalter überführen und neue, sinnvolle Abläufe zum Nutzen der Gesundheit ermöglichen.

und der aktive Einbezug des Patienten werden auch eine Transformation im Behandlungspfad bei der Diagnostik, der Therapie und den Nachkontrollen einfordern. Die neuen Technologien werden mit den traditionellen therapeutischen Massnahmen verschmelzen. Im Bereich Fitness und Prävention ist dieser Prozess bereits im Gange. In Verbindung mit eHealth eröffnen sich interessante neue Anwendungsfälle z.B. in den Bereichen der Therapietreue («Compliance»), der Möglichkeit des Monitorings oder vorhersagender Interventionsberatung – immer unter den Aspekt der Einwilligung und Freiwilligkeit des Patienten, der damit vermehrt ins selbstbestimmte Betreuungszentrum des zukünftigen Gesundheitswesens rückt.

### Einheitliche interoperable eHealth-Plattformen

Die Voraussetzung für diese Visionen sind einheitliche interoperable eHealth-Plattformen, die es erlauben, neue automatisierte oder halbautomatisierte Prozesse zu gestalten, die mit dem Patienten und den Behandelnden interagieren können im Rahmen sicherer Technologien. Datenschutz und Persönlichkeitsschutz haben dabei grösstmögliche Priorität. Dabei ist zu erwähnen, dass die Verarbeitung und Analyse

der Daten im Kontext von eHealth Suisse insgesamt anders zu bewerten ist als die heutige mehr oder weniger unbewusste Weitergabe von Daten an Drittfirmen für nicht deklarierte Zwecke. Die technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Aufbau einer sicheren Infrastruktur für eHealth in der Schweiz liegen vor! Ein durchgängiger Informationsfluss als Basis erfordert aber auch noch einiges an zusätzlichem Aufwand, wie z.B. einheitliches Metadaten- und Stammdatenmanagement in den Primärsystemen und klare Standards für die Datenübertragung.

Damit das Gesundheitswesen wirklich profitiert, sind Leistungserbringer und alle Gesundheitsfachpersonen mit einzubeziehen. Ärzte und Spitäler werden die Wegbereiter sein, dabei werden sich auch neue Aufgabengebiete wie z.B. Remote Monitoring oder Telemedizin/Telekonsultation entwickeln. Der Einbezug ist ebenso sinnvoll aus Sicht der Patienten, denn das alleinige (private) Sammeln der Daten macht nur bedingt Sinn. Erst das Zusammenführen der Daten im Behandlungsprozess mit abgeleiteten Handlungsempfehlungen wird den Wert für die Gesundheit aufzeigen. Parallel ist zudem auch eine angepasste Leistungsabrechnung zu entwickeln.

Wir erwarten von den Leistungserbringern aber auch eine aktive Teilnahme an diesem Transformationsprozess, denn die Chancen sind gross und die kommende Patientengeneration (Babyboomer) sind es gewohnt, mit IT umzugehen und deren Vorteile zu nutzen (Abb. 4). Daher laden wir alle Akteure ein, sich auf die neuen Möglichkeiten einzulassen und mit eigenen neuen Prozessideen zum Gelingen beizutragen.

Mit der Annahme des EPD-Gesetzes<sup>9</sup> ist der lang erwartete Startschuss für uns alle gemacht, die neuen Technologien warten nur darauf, integriert zu werden. Es liegt an uns allen, den sinnvollen Anwendungen zum Durchbruch zu verhelfen!

### Autoren

Jürgen Holm und Michael Lehmann  
Institute for Medical Informatics I4MI  
Bernern Fachhochschule Technik und Informatik

### Literatur

- 1 G. E. Moore: Cramming more components onto integrated circuits. In: Electronics. 38, Nr. 8, 1965, S. 114–117 (Download unter [ftp://download.intel.com/sites/channel/museum/Moores\\_Law/Articles-Press\\_Releases/Gordon\\_Moore\\_1965\\_Article.pdf](ftp://download.intel.com/sites/channel/museum/Moores_Law/Articles-Press_Releases/Gordon_Moore_1965_Article.pdf))
- 2 [de.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_Computing](http://de.wikipedia.org/wiki/Wearable_Computing)
- 3 Mark Weiser, The Computer for the 21<sup>st</sup> Century. Scientific American Ubicomp Paper after Sci Am editing, 1991: [www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html](http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html)
- 4 [de.wikipedia.org/wiki/Fahrerassistenzsystem](http://de.wikipedia.org/wiki/Fahrerassistenzsystem)
- 5 [de.wikipedia.org/wiki/Empowerment](http://de.wikipedia.org/wiki/Empowerment)
- 6 [www.e-health-suisse.ch](http://www.e-health-suisse.ch)
- 7 [de.wikipedia.org/wiki/-omik](http://de.wikipedia.org/wiki/-omik)
- 8 [www.midata.coop](http://www.midata.coop)
- 9 [www.bag.admin.ch/themen/gesundheitspolitik/10357/10360/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/gesundheitspolitik/10357/10360/index.html?lang=de)

### InfoSocietyDays in Bern 8. bis 11. März 2016

Die InfoSocietyDays positionieren sich als führende Plattform für Innovation und Wandel in der Informationsgesellschaft. Jährlich treffen sich rund 1000 Interessierte aus Verwaltung und Gesundheitswesen in Bern, lassen sich von erstklassigen Referaten inspirieren, diskutieren über neue Trends oder bewährte Lösungen und knüpfen Kontakte. Der 4-tägige Kongress besteht aus dem «Swiss eGovernment Forum» und dem «Swiss eHealth Forum».

«Swiss eHealth Forum» 10. & 11. März 2016

Jürgen Holm hält am «Swiss eHealth Forum» eine Präsentation zum Thema dieses Artikels.