

Digitale Service Innovation für die Gesundheitsversorgung im vernetzten Zuhause

Andreas Hamper
Fraunhofer Institut für Integrierte
Schaltungen IIS
Nürnberg, Deutschland
andreas.hamper@iis.fraunhofer.de

ABSTRACT

Digitale Assistenzsysteme unterstützen das sichere und selbstbestimmte Leben im eigenen Zuhause. Neben technischen Produktinnovationen, wie Sprachassistenten, bietet besonders die Vernetzung existierender Gesundheits- und Gebäudetechnik Potenziale, neue Dienste nutzerzentriert für Zielgruppen mit häufig geringer IT-Affinität zu entwickeln. Damit können sowohl Bewohner zum souveränen Selbstmanagement der eigenen Gesundheit und Sicherheit befähigt werden und gleichzeitig Gesundheitsdienstleistern wie Pflegediensten und Hausärzten engmaschige Daten aus dem täglichen Leben zur Verfügung gestellt werden. Bestehende (Öko-)Systemgrenzen und Insellösungen erschweren bisher die Schaffung von nutzerzentrierten offenen Lösungen für datenbasierte Innovation.

Der Beitrag zeigt, ausgehend von dem Modellprojekt „Digitales Gesundheitsdorf“, wie zukünftig Systemgrenzen der Ambient Assisten Living (AAL)- und Smart-Home-Technologie überwunden werden können um neue nutzerzentrierte Dienste für ein sicheres und selbstbestimmtes Leben von Patienten und Bewohner in der häuslichen Umgebung zu entwickeln.

CCS CONCEPTS

- Human-centered computing • Ubiquitous and mobile computing
- Ambient intelligence

KEYWORDS

ambient assisted living, smart home, healthcare, medical technology, wearables, self care, rural areas

1 Einleitung

Der demographische Wandel verändert die Betreuungs- und Pflegesituation insbes. in der ambulanten Pflege. Sowohl die steigende Anzahl von pflegebedürftigen Personen als auch der

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).

MuC'20 Workshops, Magdeburg, Deutschland

© Proceedings of the Mensch und Computer 2020 Workshop on «Selbstbestimmtes Leben durch digitale Inklusion von Senioren mittels innovativer digitaler Assistenzsysteme». Copyright held by the owner/author(s).

<https://doi.org/10.18420/muc2020-ws120-374>

Mangel an Pflegefachkräften und Hausärzten setzen das System unter Druck. In ländlichen Regionen in Deutschland, wie dem Oberen Rodachtal im Landkreis Kronach mit seinen ca. 8.000 Einwohnern, führen schon heute mehrere Faktoren zu einer angespannten Situation in der ärztlichen und pflegerischen Versorgung: Einer wachsenden Personengruppe an betreuungs- und pflegebedürftigen Menschen steht eine kleiner werdende Anzahl von jüngeren Menschen sowie Ärztinnen und Ärzten gegenüber. Im Oberen Rodachtal sind heute bereits 25 Prozent der Bürgerinnen und Bürger über 65 Jahre alt; und dieser Anteil wird sich weiter erhöhen – bis zum Jahr 2028 auf voraussichtlich 33 Prozent.

Gleichzeitig besteht der Wunsch, auch im hohen Alter und bei Pflegebedürftigkeit möglichst lange in der vertrauten Umgebung der eigenen häuslichen Umgebung leben zu können.

Technische Assistenz- und (Selbst-)monitoringsysteme können helfen, sicher selbstbestimmt zu Hause zu leben. Mit steigenden technischen Möglichkeiten und datengetriebenen Diensten ergeben sich Potentiale, weitere Akteure im Versorgungsprozess, neben dem Betroffenen selbst, einzubinden.

Dazu müssen bestehende Insel- oder Ökosystemlösungen neu gedachte werden und Konzepte für offene, ganzheitliche Assistenzplattformen als Basis für innovative Services entwickelt werden. Bisherige Ansätze einzelner Händler fußen häufig auf einem Portfolio an Einzelsensoren und Assistenzgeräten, die innerhalb des Hersteller-Ökosystems zwar eine gemeinsame Plattform nutzen, nicht jedoch über Herstellerengrenzen hinweg offen im Sinne einer technischen Interoperabilität sind.

Im Zuge der Arbeit in mehreren Forschungsprojekten, insbes. im Digitalen Gesundheitsdorf[©] haben sich drei Herausforderungen als zentral herauskristallisiert:

1. Wie kann der Betroffene bei der Vielzahl an eigenständigen Assistenzsystemen eine souveräne Auswahl treffen [1], ohne von der daraus resultierenden Komplexität und Vielzahl unterschiedlicher Geräte und Benutzerschnittstellen behindert zu werden.
2. Wie können Innovationen im AAL Bereich gefördert werden, um neue Lösungen (z.B. KI, Sprachassistent [2]), aufbauend auf existierender Hardware, bestehender Gebäudetechnik und verfügbaren Sensordaten, zu ermöglichen?

3. Wie können Daten aus der häuslichen Umgebung perspektivisch in der professionellen Pflege und ärztlichen Versorgung eingesetzt werden um Leistungserbringer und Beteiligte bei Betreuung und Behandlung zu unterstützen [3]?

2 Vision

Unsere Vision skizziert die Entwicklung von reinen AAL-Systemen in der häuslichen Umgebung hin zu nutzerzentrierten, offenen Integrationsplattformen von SmartHome, Digitalen Assistenten und Medizinprodukten zuhause. Kern ist die Vernetzung von bestehenden Ökosystemen durch die strikte Nutzung von etablierten Kommunikationsstandards und offenen Schnittstellen, wie sie sowohl in der Medizin- und Gebäudetechnik als auch bei gesundheitsorientierten Lifestyleprodukten bereits gängige Praxis ist.

Das Konzept fußt auf Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt „Digitales Gesundheitsdorf Oberes Rodachtal« [4] als Teil der Projektfamilie „Digitales Dorf“ in Bayern. Mittels einer digitalen Plattform werden ambulante Pflegedienste, Hausärztinnen und -ärzte sowie Pflegebedürftige, chronisch Kranke und deren Angehörige vernetzt, um Abstimmungsprozesse zu vereinfachen. Zusätzlich wird der Einsatz von neuen, textilintegrierten Vitaldatensensoren und am Markt verfügbaren technischen Assistenzsystemen untersucht, um ein selbständiges Wohnen im eigenen Zuhause zu unterstützen. Das Projekt wird seit September 2018 durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege gefördert.

Die Grundlage für die Vernetzung bilden zwei technische Schichten, um Assistenzsysteme und Medizingeräte über eine integrierte Plattform für alle Beteiligte am Versorgungsprozess nutzbar zu machen (vgl. Abb 1).

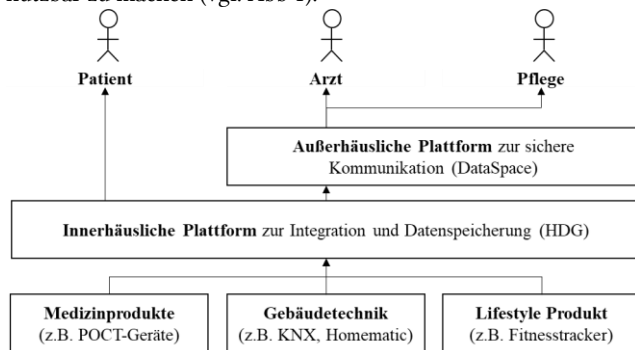


Abb1 : Schematische Architekturdarstellung

In der häuslichen Umgebung bildet das Home-Data-Gateway (HDG) die zentrale Integrationsplattform. Dieses basiert auf der Open Source Software openHAB [5] und erweitert diese um Funktionen zum Handling von Medizintechnik und medizinischer Sensorik. Das Framework ist derart aufgebaut, dass sich Geräte von einzelnen Herstellern über Module einbinden lassen und für den Benutzer von außen standardisierten Zugriff erlauben. Entsprechende Geräte können hierbei SmartHome-Komponenten

und IoT Geräte wie intelligente Lichtquellen, Steckdosen, Rauchmelder, Temperatur-, Feuchtigkeits- und sonstige Sensoren, aber auch Geräte zur Erfassung von physiologischen Parametern, wie Gewicht, Blutdruck, Puls, Herzratenvariabilität, EKG, Stress, Schlafgewohnheiten usw. sein.

Es besteht aus einer Laufzeitumgebung, die zur Laufzeit um weitere Funktionen (Add-ons) ergänzt werden kann. openHAB bietet eine Vielzahl bereits implementierter Lösungen an um z.B. Sprachassistenten einzubinden. Weitere eigene Implementierungen werden im Projekte eingesetzt um weitere Hersteller und medizinische Messgeräte anzubinden. Wichtiger Baustein ist die modulare Implementierbarkeit von Automatisierungs- oder Analysefunktionen im System.

Damit werden drei Kernanforderungen realisiert:

- Einbindung von Geräte unterschiedlicher Hersteller in ein offenes, herstellernerutrales System bei vollem Zugriff auf Rohdaten der Sensoren.
- Persistente, zentrale Speicherung von erzeugten Daten in der häuslichen Umgebung unter der Kontrolle des Benutzers.
- Automatisierung durch Regeln, die durch Sensormessungen der jeweiligen Geräte ausgelöst werden und beliebige Data Analytics Auswertungen beinhalten können.

Lokal, d.h. über ein Tablet in der häuslichen Umgebung kann auf verschiedenen komplexe Bedienoberflächen des HDG zugegriffen werden, die in Abhängigkeit von der IT-Affinität und den UX Bedarfen des Benutzers gestaltet werden. Neben visuellen Interfaces und Sprachausgabe kann auf Sprachsteuerung zugegriffen werden. Vor einer möglichen Integration im vorgestellten Projekt stehen jedoch noch die Definition und Prüfung von konkreten Anforderungen sowie die Auswahl einer verfügbaren Lösung an, weshalb die Integration vorerst zurückgestellt wurde.

Nach Außen, d.h. zur angebundenen Kommunikationsplattform (DataSpace) stellt das HDG eine Schnittstelle nach dem REST-Standard zur Verfügung. Die Kommunikationsplattform selbst hält keinerlei Daten des Benutzers, sondern ruft diese über eine gesicherte Infrastruktur aus der häuslichen Umgebung ab.

Dritte, z.B. pflegende Angehörige, Ärzte und Pflegekräfte können nach expliziter Freigabe auf Daten „ihrer“ Patienten zugreifen und mit diesem über dessen Benutzerschnittstellen kommunizieren.

3 Warum ist es neu

Am Markt existiert eine Fülle an Assistenztechnologien für den Gesundheitsbereich. Die verwendeten Begrifflichkeiten bewegen sich dabei zwischen Ambient Assisted Living, Technologien für Altersgerechtes Wohnen bis zu Smart Home und Quantified Self. Nur wenige verfügen über Schnittstellen, die eine Einbindung in vernetzte Lösungen ermöglichen [6]. Dies ist jedoch zentral, um aufbauend auf verfügbarer Technologie individuell Mehrwert durch neue Services (z.B. KI-basierte Analyse bestehender Datenquellen) zu ermöglichen und innovative Dienstleistungen

(z.B. individualisierte Gesundheitsberatung) für den Nutzer zu schaffen (vgl. Abb2).

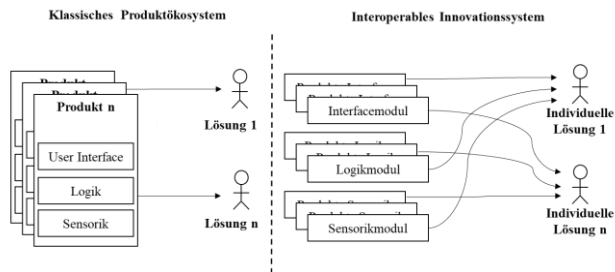


Abb2 : Innovationssystem für zukünftige AAL-Services

Während viele Produkte, insbes. aus dem klassischen AAL-Sektor, direkten Nutzen durch Stand-Alone-Lösungen schaffen (z.B. Sturzmelder), fehlte bisher die Möglichkeit, gewonnenen Daten durch Verknüpfung mit anderen Sensoren oder Analysemethoden (Akustik, Ganganalyse etc.) weiterzuverarbeiten.

Denkbar sind hier Modulanbieter, die beispielsweise ausschließlich Analysedienste in Form einer KI-basierten Erkennung der Progredienz einer Erkrankung ermöglichen und dabei selbst keine Sensoren anbieten, sondern auf Sensorkomponenten des Ökosystems zugreifen.

Die skizzierte Vision zeigt für die angesprochenen Herausforderungen folgende Ansätze:

1. Offene Systeme erleichtern die Bedienbarkeit, insbes. für vulnerable Zielgruppen indem neue Geräte in bereits bestehende Oberflächen integriert werden. Integrierte Benutzerinterfaces können das Zentrum für zahlreiche Assistenzsysteme werden, wodurch eine Vielzahl von Apps, Steuereinheiten, etc. vermieden wird. Für den Benutzer lässt sich so eine auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnittene Bedienungsart bereitstellen, die unabhängig von der eingesetzten, physischen Assistenztechnologie ist. Die Hürden, die durch die überbordende Anzahl von Einzellösungen entstehen, werden somit gesenkt.
2. Durch offenen Schnittstellen können Innovationen bei Benutzerinterfaces (z.B. Sprachsteuerung), Logik (z.B. KI-basierte Früherkennung) und Sensorik (z.B. EKG-Messung) auf bestehende Lösungen zugreifen und diese erweitern. Innovative Lösungen sind somit auch ohne neue Hardware möglich, sondern setzen auf bestehender auf. Insbesondere datenbasierte Innovationen können so realisiert werden, ohne eine komplette Infrastruktur jeweils neu aufbauen zu müssen.
3. Gesicherte, standardisierte Kanäle (z.B. DataSpace, HL7 FHIR), mit denen Gesundheitsdaten aus der häuslichen Umgebung mit Ärzten und Pflege ausgetauscht werden können, sind die Basis, um den Patienten (z.B. mit qualitativ hochwertigen Selbstmessungen) an der eigenen Behandlung zu beteiligen. Perspektivisch kann dieser Aspekt auch in die Weiterentwicklung der Telematik Infrastruktur und der elektronischen Patientenakte einfließen.

4 Risiken

Ohne Schnittstellen fehlt die Grundvoraussetzung für echte digitale Vernetzung, durch die nutzerzentrierte Assistenzlösungen auf einer vorhandenen technologischen Basis geschaffen werden können.

Heute bieten Standardtechnologien der Gebäudeautomatisierung, (z.B. KNX oder Homematic IP) diese offenen Schnittstellen an. Consumertechnologien (z.B. Withings, Fitbit) bieten häufig Schnittstellen (APIs) zur Einbindung in vernetzte Lösungen. Medizinische Geräte kommunizieren über offene Standards (z.B. POCT, BLE).

Für den komplexen Markt der Assistenzsysteme für Pflegebedürftige und chronisch Kranke ist dies jedoch nicht ausreichend. Trotz steigender Akzeptanz und Nutzung von Smartphones etc. stellen technische Assistenzsysteme weiterhin große Hürden für Betroffenen dar. Außerdem tritt der Bedarf für Assistenzsysteme häufig sehr plötzlich, z.B. nach einer Erkrankung oder der Entlassung aus dem Krankenhaus, auf. Hier ist wenig Zeit, steile technische Lernkurven zu meistern, so dass kurzfristig realisierbare Lösungen „Out-of-the-Box“ nötig sind. Es bedarf innovativer Ansätze, um aus diesen Anforderungen, den rechtlichen Rahmenbedingungen, insbes. hinsichtlich des Datenaustausches mit der ärztlichen Versorgung sowie Fragen der Kostenträgerschaft Lösungen zu entwickeln.

5 Nächste Schritte

Langfristig kann die ärztliche und pflegerische Versorgung verbessert werden, wenn neue Dienste integrierte Daten aus der häuslichen Umgebung den Betroffenen und Leistungserbringer zur Verfügung stellen. Eine breite Sicht auf Technologien, neben der Medizintechnik auch auf Gebäude- und Consumertechnologie, kann die Grundlage schaffen, um neue Datenquellen zu erschließen. Veränderte demographische Strukturen und der zunehmend souveräne Umgang mit digitalen Lösungen auch bei älteren Nutzergruppen bieten Chancen, Assistenzsysteme aus Komfortzwecken bereits früh in den Alltag zu integrieren und später mit gesundheitsbezogenen Diensten zu erweitern. Eine offene, modulare Lösung ermöglicht die Entwicklung von auf den Nutzer und dessen Lebenssituation zugeschnittene Services, die auf bestehender Technologie aufbauen und datenbasiert Mehrwert erzeugen.

ACKNOWLEDGMENTS

Die in diesem Beitrag beschriebenen Forschung wurde als Teil des Projektes Digitales Gesundheitsdorf – Digitale medizinisch-pflegerische Versorgung und assistiertes Wohnen im Oberen Rodachtal (DIGI-ORT) durchgeführt. Das Projekt wird gefördert durch die Bayerische Staatsregierung.

REFERENZEN

- [1] Zentek, T., & Wolf, P. (2011). Ontologiebasierte Konfigurationsprozesse von AAL-Umgebungen. In GI-Jahrestagung (p. 173).

- [2] Hellwig, A., Schneider, C., Meister, S., & Deiters, W. (2018). Sprachassistenten in der Pflege-Potentiale und Voraussetzungen zur Unterstützung von Senioren. Mensch und Computer 2018-Tagungsband.
- [3] Steinert, A. (2017). Selbstmonitoring als Instrument zur Verbesserung des Gesundheitsverhaltens älterer Menschen (Doctoral dissertation).
- [4] Digitales Gesundheitsdorf: <https://digitales-dorf.bayern/index.php/die-modelldoerfer/digitales-gesundheitsdorf-oberes-rodachtal/>. Aufgerufen: 2020-06-21
- [5] openHAB: <https://www.openhab.org/>. Aufgerufen: 2020-06-21
- [6] Wichert, R., Norgall, T., & Eichelberg, M. (2010, January). AAL auf dem Weg in die Praxis-kritische Faktoren und Handlungsempfehlungen. In Ambient Assisted Living. Deutscher AAL-Kongress (Vol. 3).