

Altersgerechte Assistenzsysteme: Ein Überblick

Karsten Weber

Einleitung

Das Jahr 2020 wird vielen Menschen wohl dauerhaft im Gedächtnis bleiben; COVID-19 hat auf individueller wie gesellschaftlicher Ebene tiefe Spuren im Alltag hinterlassen: Schule, Ausbildung, Beruf – kein Lebensbereich ist von den Auswirkungen der Pandemie verschont geblieben. Die traurige Bilanz zu Beginn des Jahres 2021 (Stand 13.01.2021) in Deutschland beläuft sich auf 1.964.533 infizierte Personen und 43.559 Tote. COVID-19 hat weltweit nicht nur großes Leid mit sich gebracht, sondern gerade in vielen industrialisierten Ländern erhebliche Schwächen des jeweiligen Gesundheitssystems offen gelegt. Nicht nur in Deutschland droht die intensivmedizinische Versorgung der Schwersterkrankten zu kollabieren, die (Über-)Belastung in den Krankenhäusern zwingt dazu, alle nicht unmittelbar notwendigen Operationen zu verschieben – das deutsche Gesundheitssystem scheint am Abgrund zu stehen. Ähnliches kann für die Pflege älterer und hochbetagter Menschen formuliert werden (vgl. Bauer/Eglseer/Hödl 2020; Bohlken et al. 2020; Hower/Pfaff/Pförtner 2020; Wolf-Ostermann et al. 2020): Um diese durch das Corona-Virus besonders gefährdete Personengruppe zu schützen, werden die Bewohner*innen von Alters- und Pflegeheimen isoliert und Besuchsverbote verhängt; trotzdem scheinen sich solche Einrichtungen zu Hotspots der Ansteckung zu entwickeln. Das Personal sowohl in Krankenhäusern wie in Pflegeeinrichtungen berichtet von extremen Belastungen, obwohl bereits vor Ausbruch der Pandemie die Situation für diese Berufsgruppe alles andere als rosig beschrieben wurde (vgl. Lübbbers 2017; Sahmel 2018; außerdem Domhoff et al. in diesem Band).

So oder so ähnlich kann man die Berichte der letzten Monate, die in den Massenmedien erschienen, zusammenfassen. Folgt man diesen Berichten, steht das bundesdeutsche Gesundheitssystem – und die Pflege wird hierbei mitgedacht – vor der Implosion. Es wird nach mehr Geld, vor allem aber nach mehr Personal gerufen. COVID-19 vergrößert den Pflegenotstand beziehungsweise lässt diesen noch deutlicher sichtbar werden. Doch selbst wenn die notwendigen finanziellen Ressourcen zur Verfügung stünden, scheint die Gewinnung zusätzlichen

Personals schwierig bis unmöglich. Denn warum sollte unter diesen erschwerten Bedingungen gelingen, was vor der Pandemie schon nicht gelang?

Dieses ungelöste Problem wird zu den Dingen gehören, die insbesondere jene im Gedächtnis behalten werden, die im Gesundheits- und Pflegebereich arbeiten und daher unmittelbar von der Pandemie betroffen sind. Für jene, die sich mit der Ressourcenausstattung dieses Bereichs beschäftigen – beispielsweise aus Perspektive der Pflegewissenschaft, der Versorgungsforschung oder der Technikfolgenabschätzung – stellen sich jedoch noch weitere Fragen.

Eine dieser Fragen soll im Folgenden behandelt werden – beantwortet werden kann sie aber vermutlich nicht endgültig: Welchen Stellenwert nehmen technische Ansätze zur Unterstützung der Pflege in dieser Diskussion ein? Im Grunde ist der gesamte vorliegende Sammelband der Beantwortung dieser Frage gewidmet; im vorliegenden Text soll in erster Linie auf einige Rahmenbedingungen der Entwicklung und des Einsatzes altersgerechter Assistenzsysteme sowie auf die Förderpolitik insbesondere des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) eingegangen werden, soweit diese öffentlich zugänglich ist.

Wie wichtig sind altersgerechte Assistenzsysteme?

Die Relevanz eines Themas lässt sich ohne Zweifel auf sehr unterschiedliche Weise messen, belegen oder auch nur behaupten. Gesellschaftliche Diskurse oder politische Debatten gehorchen dabei sicher anderen Regeln, als dies für die Wissenschaft gilt. Für die Wissenschaft gibt es im Kontext der Scientometrie und Bibliometrie quantitative Indikatoren für Relevanz, die zwar selbst im Detail und in Bezug auf ihre Aussagekraft beispielsweise bezüglich der Qualität wissenschaftlicher Arbeiten umstritten sind, aber im Grundsatz durchaus Orientierung geben können. Für die Relevanz gesellschaftlicher Diskurse und/oder politischer Debatten lassen sich sicher auch quantitative Indikatoren angeben, beispielsweise die Zahl der Social-Media-Follower politischer Akteur*innen oder die Zahl von Leitartikeln in Zeitungen oder Nachrichtensendungen zu einem Thema.

Schwieriger wird es, wenn ein Thema nicht nur zu einer gesellschaftlichen Domäne gehört, sondern gleich in mehreren verortet ist. In solchen Fällen gibt es womöglich eine Konkurrenz der Indikatoren für die Relevanz eines Themas, die sich unter Umständen wechselseitig stärken, aber auch widersprechen können. Für das in diesem Text und in diesem Sammelband behandelte Thema lässt sich zumindest so viel feststellen: Altersgerechte Assistenzsysteme sind verbunden mit gesellschaftlichen Diskursen, politischen Debatten und gesundheitsökonomischen Überlegungen – und möglicherweise weiteren relevanten Handlungsdomänen –, aber sie spielen dort sehr unterschiedliche Rollen, ihre Relevanz ist je verschieden und die Kriterien der Relevanz lassen sich oft nur schwer in Übereinstimmung

bringen. Dies genau zu untersuchen wäre allerdings die Aufgabe für eine anders angelegte Studie.

Je mehr und je länger man sich mit altersgerechten Assistenzsystemen beschäftigt – zumindest geht es dem hier Schreibenden so – desto unklarer und unsärfer scheint das Thema zu werden; das betrifft die Relevanz des Themas in unterschiedlichen gesellschaftlichen Domänen, aber auch dessen Inhalt. Das beginnt schon damit, dass es keine wirklich gute und allgemein akzeptierte Definition für altersgerechte Assistenzsysteme gibt. Der Ausdruck selbst ist nicht umstritten: Als in Deutschland das Thema förderpolitisch entdeckt wurde, nutzte man zunächst den Anglizismus *Ambient Assisted Living* – eine wörtliche Übersetzung ins Deutsche will nicht so recht gelingen: »umgebungsunterstütztes Leben« beziehungsweise »umgebungsunterstütztes Wohnen« oder einfach »betreutes Wohnen« bieten die inzwischen durchaus leistungsfähigen Übersetzungssysteme im Internet an. Ohne Zweifel wird damit ein Aspekt von AAL – so die übliche Abkürzung – getroffen, doch es wird mit diesen Übersetzungen gerade nicht der Aspekt eingefangen, der am Wichtigsten ist: Dass es hier um Technik für betreutes oder umgebungsunterstütztes Leben beziehungsweise Wohnen geht. Selbst das ist zu kurz gegriffen, denn ein erheblicher Teil der Debatten um AAL dreht sich um die Frage der Ersetzung menschlicher Pflegeleistungen mithilfe und durch Technik. Denkt man dies zu Ende, so geht es bei der Diskussion um AAL um nichts weniger als die Art und Weise, wie in Zukunft Pflegeleistungen erbracht werden.

Eine wörtliche Übersetzung von AAL hilft also nicht sonderlich weiter. Das mag mit ein Grund dafür gewesen sein, dass das BMBF auf der Webseite www.aal-deutschland.de (Stand 03.11.2020) mit folgender Definition oder besser Erklärung zitiert wird, was AAL sein könnte:

»»Ambient Assisted Living« (AAL) steht für Konzepte, Produkte und Dienstleistungen, die neue Technologien in den Alltag einführen [sic!] um die Lebensqualität für Menschen in allen Lebensphasen, vor allem im Alter, zu erhöhen. Ins deutsche [sic!] übersetzt steht AAL für Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben.««

Mit diesem Zitat kommt der Technikaspekt sehr viel deutlicher zur Geltung. Es wäre nun durchaus interessant gewesen, die unterschiedlichen Stände der genannten Webseite über die Jahre hinweg zu speichern und damit zu dokumentieren, denn – und das müssen die Leser*innen jetzt einfach glauben – seit diese Webseite eingerichtet wurde, hat sich der Tenor der Aussagen sehr deutlich, ja fast dramatisch verändert. Als das BMBF im Jahr 2008 mit einer ersten AAL-Förderlinie die Entwicklung altersgerechter Assistenzsysteme massiv zu unterstützen begann, war das Thema ausnehmend positiv besetzt, es herrschte Optimismus. Heute jedoch kann man auf der Seite lesen:

»Während neue Technologien im Alltag fast aller Menschen bereits eine nicht mehr wegzudenkende Rolle spielen, gibt es kaum erfolgreiche Beispiele für den Einsatz neuer Technologien zur Steigerung der Lebensqualität älterer Menschen. Dabei sind die benötigten Technologien bereits vorhanden und könnten relativ einfach angewendet werden. Warum finden vorhandene Konzepte und Technologien also nicht Einzug in den Alltag deutscher Senioren- und Pflegehaushalte?«

Zwölf Jahre, nachdem das BMBF mit der Förderung der Forschung an und Entwicklung von AAL begann (und andere Förderinstitutionen auf EU-, Bundes- und Länderebene schlossen sich an beziehungsweise hatten bereits vorher mit der Förderung begonnen), wird mit diesen wenigen Sätzen doch ein sehr ernüchterndes Fazit gezogen. Obwohl der Vergleich in vieler Hinsicht hinkt und daher mit Vorsicht genossen werden sollte: 2006 brachte *Apple* das erste *iPhone* und damit das erste echte Smartphone auf den Markt – inzwischen werden jedes Jahr mehr als eine Milliarde Smartphones unterschiedlicher Hersteller*innen weltweit verkauft und der weltweite Jahresumsatz mit diesen Geräten übersteigt 500 Milliarden Euro (Destatis 2019b). In einem vergleichbar langen (bzw. eher kurzen) Zeitraum hat sich ein digitales Produkt rasant verbreitet, einen gigantischen Markt geöffnet und ein riesiges technologisches Ökosystem geschaffen, das selbst noch viel größer und umsatzstärker ist als der Markt für Smartphones selbst – *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, *WhatsApp* oder *TikTok* sind nur wenige Beispiele für Social-Media-Plattformen, die im Wesentlichen mit Smartphones benutzt werden. Gleichzeitig, und darin steckt eine gehörige Portion Ironie, entwickeln sich Smartphones und die mit ihnen ermöglichten Produkte und Dienstleistungen zu einer Plattform, mit der viele der Ziele und Aufgaben, die mit AAL verbunden waren und sind, erreicht und übernommen werden können – hierzu gehören beispielsweise Sprachassistenten unterschiedlicher Hersteller*innen, die neue Formen der Bedienung ermöglichen. Geräte, die ausdrücklich AAL realisieren sollen, fristen hingegen ein Schattendasein.

Für die Frage, warum sich AAL beziehungsweise altersgerechte Assistenzsysteme so und nicht anders entwickelt haben, lässt sich vermutlich keine letztgültige Antwort geben, da diese unter anderem abhängig sein wird von der antwortenden Instanz. Vor allem wäre eine genaue Analyse sehr aufwändig, weil dazu die verschiedenen und zahlreichen Akteur*innen befragt werden müssten und sicherlich auch Archivarbeit geleistet werden müsste – aber der vorliegende Text kann eine solche techniksoziologische und -historische Untersuchung mit Sicherheit nicht leisten. Stattdessen sollen einige Vermutungen und Rahmenbedingungen aufgezeigt werden, die die AAL-Entwicklung beeinflusst haben mögen, und um einige tentativen Schlussfolgerungen ergänzt werden. Vorher soll aber versucht werden das Themenumfeld etwas genauer zu bestimmen.

Altersgerechte Assistenzsysteme – Begriffsbestimmung, Abgrenzung und Phänomenbeschreibung

Im deutschsprachigen Raum hat sich für die Beschreibung assistiver Technologien, die in erster Linie den alten Menschen adressieren, zunächst der Ausdruck AAL durchgesetzt. Dieser Ausdruck wird auch in englischsprachigen Publikationen verwendet; so finden sich beispielsweise in den digitalen Bibliotheken der *Association for Computing Machinery* (ACM) und der *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) mehrere Hundert Einträge zu Aufsätzen, Proceedingsbeiträgen und Ähnlichem, die AAL thematisieren (ACM=1184, IEEE=764, Stand: 29.01.2021). Mit dem Ausdruck Ambient Assisted Living oder AAL ist somit eine umfangreiche wissenschaftliche Diskussion verbunden. Allerdings erweist ein etwas genauerer Blick, dass eine Reihe inhaltlich ähnlich definierter Ausdrücke existiert; für AAL gibt es definitorisch keine völlig klare Abgrenzung. Dies erschwert eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema erheblich und hat vermutlich mit dazu geführt, dass in der Förderpolitik des BMBF der Begriff zunächst durch die Rede von den ›altersgerechten Assistenzsystemen‹ oder ähnlichen Formulierungen ersetzt wurde und inzwischen sehr häufig sehr viel allgemeiner von *Mensch-Maschine*- beziehungsweise *Mensch-Technik-Interaktion* (MTI) gesprochen wird.

Definitorische Abgrenzung

Es gibt eine Reihe mit AAL verbundener Konzepte: *Ambient Intelligence*, *Ubiquitous Computing* und *Pervasive Computing*. Sie stehen beispielsweise für Technologien, die informations- und kommunikationsorientierte Dienstleistungen erbringen sollen, ohne dass die entsprechenden Geräte als technische Artefakte erkennbar wären (vgl. Beigl/Gellersen/Schmidt 2001)¹. Die entsprechenden Funktionen sollen nicht von klar identifizierbaren und eng lokalisierten einzelnen Geräten ausgeführt werden, sondern die jeweilige Umgebung selbst soll mit technischer Funktionalität aufgerüstet sein; unzählige sehr kleine und meist auch einfache Geräte sollen sich je nach Anforderung spontan und ohne menschliche Eingriffe vernetzen und interagieren, um Benutzer*innenwünsche zu erfüllen. Marc Weiser hatte diese Idee in seinem Aufsatz »The computer for the 21st century« bereits im Jahr 1991 entwickelt und dabei eine Technologie skizziert, die in Bezug auf ihre Funktionalität einen

¹ Im Folgenden werden insbesondere frühe Beiträge zu den behandelten Themen zitiert, um aufzuweisen, wann die entsprechenden Diskussionen ungefähr begonnen haben. Das soll u.a. verdeutlichen, dass über altersgerechte Assistenzsysteme, wenn auch nicht mit dem entsprechenden Ausdruck, aber doch sinngemäß, schon recht lange gesprochen, darüber geforscht und daran entwickelt wird. Dies wirft umso mehr die Frage auf, warum die öffentliche Debatte um den Einsatz dieser Technik nicht umfangreicher ist und größere Aufmerksamkeit auf sich ziehen konnte.

hohen Grad an Autonomie besäße und gleichzeitig nicht mehr als Technik erkennbar wäre, sondern unsichtbar in der Umwelt aufginge. Weiser (1991: 94) schreibt dazu:

»The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.«

Ungeachtet der Frage, ob Weisers Vision bereits in tatsächlich existierenden Geräten umgesetzt wurde (nimmt man ihn beim Wort, dann fällt die Antwort eher negativ aus), findet sich für diese Technologie inzwischen eine große Zahl von Bezeichnungen: Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing oder Pervasive Computing sind beileibe nicht die einzigen. Kurzzeitig tauchte die Bezeichnung *Anytime Anywhere Communication and Computing* (AACC) (vgl. Neitzke et al. 2008) auf; außerdem wird oft vom *Internet der Dinge* beziehungsweise *Internet of Things* gesprochen (vgl. die Beiträge in Fleisch/Mattern 2005). Auch die inzwischen in den Massenmedien angekommene Rede vom *Smarthome* gehört in dieses Umfeld (vgl. Park et al. 2003). Die verschiedenen Bezeichnungen verweisen zum Teil auf verschiedene Phänomene und Verwendungsweisen, besitzen aber gleichzeitig große Überschneidungen – als Bedeutungskern kann man die Idee Marc Weisers identifizieren, dass Sensoren, Akteure, Computer- und digitale Medientechnologie in die Umgebung eingebettet werden sollen.

Die Bezeichnung *Ubiquitous Media* taucht seltener in der Literatur auf. Der Unterschied zu den bereits genannten Technologien ist vor allem darin zu sehen, dass im Fall von *Ubiquitous Media* viel stärker auf mediale Aspekte verwiesen wird und nicht so sehr auf Dienstleistungen; meist wird von *Ubiquitous Media* im Sinne eines Mediums zur Konstruktion und Vermittlung von Wirklichkeit gesprochen (vgl. Weber et al. 2009). Andere Bezeichnungen, die diesen medialen Aspekt stark hervorheben, sind *Mixed* beziehungsweise *Augmented Reality* (Kabisch 2008: 227). Neu sind diese Ideen nicht: Obwohl in den späten 1990er Jahren weder die Bezeichnung *Ubiquitous Media* genutzt wurde noch die notwendige Technologie zur Umsetzung der dahinterstehenden Ideen zur Verfügung stand, gab es bereits zu dieser Zeit umfangreiche Forschungsprojekte in diesem Bereich (vgl. Mann 1997). Ebenfalls in den 1990er Jahren wurde begonnen, an *Virtual-Reality*-Anwendungen in der Medizin zu arbeiten (vgl. Satava 1995); inzwischen sind entsprechende Überlegungen auch in den Gesundheitswissenschaften angekommen (vgl. Lee 2019).

Konzepte der *Mixed* beziehungsweise *Augmented Reality* heben nun stärker auf Dezentralisierung und Benutzer*innenzentrierung ab: Konzeptionen beispielsweise von Steve Mann (2004) laufen darauf hinaus, dass Menschen mithilfe von Sensoren und tragbaren Computern die Chance bekommen ihre Sicht auf die Welt zu ergänzen und zu erweitern (engl.: to augment); entsprechende Technologien werden daher oft unter der Bezeichnung *Computer Mediated Reality* (vgl.

Rekimoto/Ayatsuka 2000) diskutiert. Informations- und Kommunikationstechnologien sollen dazu genutzt werden, die menschlichen Sinne und deren Fähigkeiten zu ergänzen, zu erweitern oder – beispielsweise im Falle gehandicappter Menschen – auch zu ersetzen.

Die Forschung rund um informationstechnische Implantate zur Steigerung kognitiver, sensorischer und motorischer Fähigkeiten (vgl. Benford/Malartre 2008; Warwick 2003) schließlich markiert einen weiteren Bereich, der mit AAL (eher kleine) Überschneidungen aufweist. Vor allem die Erweiterung (engl.: enhancement) menschlicher Fähigkeiten wird in diesem Kontext nicht nur wissenschaftlich-technisch untersucht, sondern es haben sich Gruppierungen wie die *Transhumanisten* oder die *Extropianer* (vgl. Bostrom 2005) gebildet, die in der gezielten technischen Modifikation des Menschen einen notwendigen und auch wünschenswerten evolutionären Schritt sehen. Wie schon bemerkt haben diese Ideen mit AAL nicht mehr viel gemein, fließen aber zuweilen in die Diskussionen über AAL mit ein, insbesondere im Kontext der *Quantified Self*-Bewegung (vgl. Catlaw/Sandberg 2018; Danner/Reichardt/Schober 2016).

Die für die meisten Menschen nach wie vor geläufigste Mensch-Maschine-Interaktion basiert auf der Ausgabe von Informationen durch Visualisierung auf einem Bildschirm und der Eingabe über Tastaturen; diese Form der Mensch-Maschine-Interaktion (oft wird auch der Ausdruck Mensch-Technik-Interaktion genutzt) schließt jedoch visuell oder haptisch eingeschränkte Menschen von der Benutzung solcher Computer weitgehend oder vollständig aus. So kann es kaum überraschen, dass beispielsweise wissenschaftliche Arbeiten, die haptische Benutzer*innenschnittstellen thematisieren, als Zielgruppe Menschen mit einem visuellen Handicap benennen (vgl. Weber 2015). Wall/Brewster (2005: 2140) schreiben hierzu:

»The explosion of software applications, digitally stored data and the subsequent growth in on-line communities, has frequently been denied to visually impaired and blind computer users due to the visual-centric nature of presentation methods employed.«

In jüngerer Zeit bricht sich zunehmend die Idee Bahn, dass alternative Benutzer*innenschnittstellen, die mehr als den visuellen Kanal ansprechen, in vielen Situationen nicht nur für gehandicapte Menschen mit erheblichen Vorteilen verbunden sein können (vgl. Cheng et al. 2010; McGookin/Robertson/Brewster 2010; Shaer et al. 2010). In diesen Bereich gehört die Forschung zu *Tangible Media* beziehungsweise *Tangible Interfaces* (vgl. Brereton 2001; Shaer et al. 2004).

Defitorische Abgrenzung zu anderen medizinischen Anwendungsbereichen

Die obigen Anmerkungen verweisen darauf, dass im Kontext der Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien zahlreiche Konzepte und Begriffe entstehen, die letztlich bestimmte grundlegende Einsatzszenarien und Gestaltungsrichtlinien beziehungsweise -ideen umfassen, aber kaum spezielle Anwendungen vorgeben oder andere ausschließen. Es wurde ebenfalls deutlich, dass die Idee der Kompensation physischer und möglicherweise psychischer Handicaps ein Bestandteil des Konzepts allgegenwärtiger Datenverarbeitung ist. Zentral ist, dass Computer(-dienst-)leistungen nicht an einen bestimmten Ort und an eine bestimmte Zeit gebunden sein sollen.

Gerade dieser Aspekt spielt für medizinische Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologie eine erhebliche Rolle, denn in vielen medizinisch relevanten Situationen kann es passieren, dass kein entsprechend ausgebildetes Personal vor Ort ist (vgl. Flesche/Jalowy/Inselmann 2004). Daher wird schon seit geraumer Zeit die Forschung und Entwicklung an und von computergestützten Systemen der *Telemedizin* gefördert. Die Anwendungen sind durchaus heterogen und bewegen sich im Umfeld der Beratung jener Patient*innen, die vor Ort keinen Zugang zu medizinischem Personal haben, bis hin zur computer- und robotergestützten Operation, bei denen Ärzt*innen und Patient*innen durch große Distanzen getrennt sind (vgl. Merrell 2005; Satava 2005). Darüber hinaus nehmen medizinische Notfallmaßnahmen (vgl. Skorning et al. 2011) ebenso wie die Prävention von Unfällen im Zusammenhang mit Telemedizin einen erheblichen Raum ein (vgl. Leis 2008).

In vielen dieser Fälle ist die Abgrenzung zum *Telemonitoring* nur schwer zu ziehen (vgl. Meystre 2005): »Telemonitoring [...] is defined as the use of information technology to monitor patients at a distance« (ebd.: 63). Dieser Aspekt der Überwachung von Vitaldaten taucht sowohl in der Telemedizin als auch im Kontext von *eHealth* auf. Im Zusammenhang dazu bemerkt Meystre zudem, dass auch Telemonitoring begrifflich noch in *Telediagnose* und *Telekonsultation* aufgeteilt werden könnte – auch hier liegt also eine begriffliche Vielfalt vor, die anzeigt, dass es sehr verschiedene Einsatzfelder der jeweiligen Technologie gibt.

eHealth kann nun als überwölbender Begriff für die vorgenannten Anwendung- und Technologiefelder angesehen werden, der darüber hinaus viele andere Bedeutungen beinhaltet (vgl. Oh et al. 2005). In Deutschland wurde *eHealth* sehr häufig im Zusammenhang mit der *elektronischen Gesundheitskarte* (eGK) verwendet, ist aber nicht auf diesen Bezug beschränkt. Allerdings ist auch die Vielfalt der genutzten Begriffe groß, denn neben *eHealth* findet sich beispielsweise auch der Ausdruck *mHealth* für mobile Gesundheitsanwendungen (vgl. Akter/Ray 2010; Olla/Shimskey 2015; Rossmann/Krömer 2016).

AAL und altersgerechte Assistenzsysteme: Eine Arbeitsdefinition

Die Fülle von Bezeichnungen, Konzepten, Ideen, Anwendungen und dahinterstehenden Technologien ist zunächst verwirrend und erschwert jede Form der Begleitforschung zu AAL beziehungsweise altersgerechten Assistenzsystemen. Allerdings lässt sich die Komplexität, die mit den obigen Bemerkungen verbunden ist, reduzieren. Dazu kann man zunächst die Definition des BMBF heranziehen, wie sie ursprünglich (ab 2008) auf der Webseite www.aal-deutschland.de zu finden war:

»Unter ›Ambient Assisted Living‹ (AAL) werden Konzepte, Produkte und Dienstleistungen verstanden, die neue Technologien und soziales Umfeld miteinander verbinden und verbessern mit dem Ziel, die Lebensqualität für Menschen in allen Lebensabschnitten, vor allem im Alter, zu erhöhen. Übersetzen könnte man AAL am besten mit ›Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben‹. Damit wird auch schon skizziert, dass AAL in erster Linie etwas mit dem Individuum in seiner direkten Umwelt zu tun hat.«

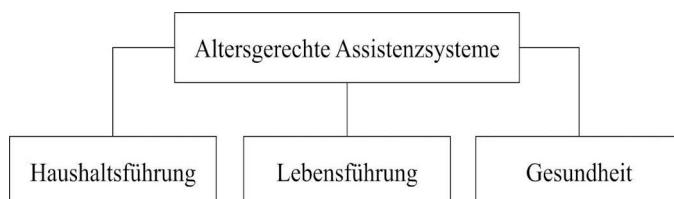
Die im Folgenden zu betrachtenden Systeme sind damit nicht als rein technische zu verstehen, sondern als soziotechnische Systeme mit potenziell weitreichenden psychosozialen Auswirkungen. Das Verständnis als soziotechnische Systeme ergibt sich daraus, dass altersgerechte Assistenzsysteme in erster Linie als Unterstützung für Menschen gesehen werden und dies in doppelter Hinsicht: Zum einen sollen beispielsweise ältere und hochbetagte Personen diese Systeme selbst nutzen, um auf diese Weise eine hohe Lebensqualität zu erfahren, zum anderen aber sollen diese Systeme Angehörige ebenso wie das Gesundheits- und Pflegepersonal im sorgenden Umgang beispielsweise mit hilfe- und pflegebedürftigen Menschen unterstützen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass jede Lebensphase eines Menschen mit bestimmten Fähigkeiten, aber auch Handicaps verbunden ist, die durch altersgerechte Assistenzsysteme unterstützt beziehungsweise kompensiert werden sollen. Dies gilt für die 25-jährige Frau, die nach einem Motorradunfall querschnittsgelähmt ist, ebenso wie für den 80-jährigen Mann, der altersbedingt einen Teil seiner Bewegungsfähigkeit eingebüßt hat – in beiden Fällen sollen Assistenzsysteme altersgerechte und natürlich auch situationsgerechte Unterstützung bieten. In solchen und vielen anderen Fällen zeigen die entsprechenden Systeme unter anderem Wirkung auf zwischenmenschliche Beziehungen – dies sollte oben mit dem Wort ›psychosozial‹ angezeigt werden.

In vielen Fällen – deshalb auch die umfangreiche Einführung bezüglich Ubiquitous Computing – basieren altersgerechte Assistenzsysteme auf der Idee der unsichtbaren, aber dabei allgegenwärtigen Datenverarbeitung. Für die Nutzer*innen soll es nicht notwendig sein, ein bestimmtes Gerät, beispielsweise einen PC,

zu bedienen, um eine Dienstleistung auszulösen. Stattdessen sollen die für die jeweiligen Personen wichtigen Funktionen gleichsam von der Umwelt durch möglichst natürliche Interaktionsformen erbracht werden, wobei beachtet werden soll, dass die Nutzer*innen möglicherweise in ihren sensomotorischen Möglichkeiten eingeschränkt sind. Die Mensch-Maschine-Interaktion soll also nicht nur auf dem klassischen Paradigma von Bildschirm und Tastatur beschränkt sein, sondern multimodale Kanäle bieten. Allerdings war diese Idee der ubiquitären AAL-Technologie vor allem eine Idee: Schaut man sich tatsächlich im Einsatz befindliche Geräte an, so basieren diese in aller Regel auf klar zu identifizierenden Geräten wie Smartphones, Tablet-PCs oder Fitnesstracker in Gestalt sogenannter *Smartwatches*. Tatsächlich ist AAL gar nicht so sehr bei den gepflegten Personen selbst angekommen, sondern wird derzeit vor allem an die Pflegekräfte adressiert – die Beiträge im vorliegenden Sammelband zeigen dies recht deutlich.

Abbildung 1: Einsatzfelder altersgerechter Assistenzsysteme



Quelle: Eigene Darstellung

Da altersgerechte Assistenzsysteme zudem dazu beitragen sollen, gerade älteren und hochbetagten Menschen ein längeres Verbleiben im eigenen Haus oder der eigenen Wohnung und dabei ein selbstbestimmtes Leben bei gleichzeitiger sozialer Teilhabe zu ermöglichen, muss berücksichtigt werden, dass Angehörige der genannten Zielgruppe oftmals einen erheblichen Pflegebedarf haben, da sie an (oftmals mehreren) altersbedingten Krankheiten beziehungsweise auch Defiziten leiden. Da zu erwarten ist, dass dieser Pflegebedarf aus verschiedenen Gründen nicht mehr nur durch Pflegekräfte zu erbringen sein wird, sollen altersgerechte Assistenzsysteme beispielsweise Funktionen des Telemonitorings beziehungsweise der Telediagnose und Telekonsultation anbieten; dies gilt insbesondere für dünn besiedelte Regionen mit einer nicht ausreichenden Gesundheits- und Pflegeinfrastruktur.

Zusammenfassend betreffen altersgerechte Assistenzsysteme – wie in Abbildung 1 gezeigt – die selbstbestimmte Haushaltsführung im eigenen Heim, die Lebensführung mit der Frage nach der Teilhabe am sozialen Leben sowie die Versorgung mit Gesundheits- und Pflegeleistungen. Dies kann auf jede Lebensphase und

jedes Alter bezogen werden. Wie gerade aber schon bemerkt, werden altersgerechte Assistenzsysteme gar nicht so häufig im eigenen Heim von pflegebedürftigen Menschen genutzt, sondern, sofern diese Systeme überhaupt in den alltäglichen Gebrauch diffundiert sind, findet man sie vor allem in der stationären Pflege, wo sie in erster Linie die Arbeit der Pflegekräfte unterstützen sollen.

AAL ist weder auf den Bereich der Pflege und Gesundheit noch auf eine bestimmte Phase des Lebens beschränkt; hierin fallen eben auch alle Anwendungen, die beispielsweise für die Freizeitgestaltung genutzt werden können und sollen. Die Nutzung des Ausdrucks »altersgerechte Assistenzsysteme« hingegen soll anzeigen, dass in erster Linie »Konzepte, Produkte und Dienstleistungen« – wie ursprünglich auf der Webseite www.aal-deutschland.de formuliert – in den Blick genommen werden, die eben einen starken Bezug zur Pflege- und Gesundheitsversorgung insbesondere von älteren und hochbetagten Personen aufweisen.

Demografische Rahmenbedingungen

Die Bundesrepublik Deutschland beziehungsweise ihre Bevölkerungsstruktur und -entwicklung durchlaufen, nicht erst seit heute, eine »posttransformative« Phase (Schulz 2000): Unter der Voraussetzung, dass sich am derzeitigen Reproduktionsverhalten der in Deutschland lebenden Menschen nichts Wesentliches ändert und das Migrationsgeschehen der Jahre 2015/2016 eine Ausnahme bleibt, wird die Population langfristig schrumpfen. Drei quantitative Veränderungen, die für die Gestaltung der Pflege in Deutschland (und zu betonen ist: nicht nur in Deutschland, sondern in vielen industrialisierten Ländern) relevant sind, charakterisieren den demografischen Wandel: Die durchschnittliche Lebenserwartung steigt kontinuierlich, wie den Daten des Statistischen Bundesamtes entnommen werden kann (vgl. Destatis 2020a), der Anteil der älteren und hochbetagten Menschen an der Gesamtbevölkerung wächst, während der Anteil der jüngeren Generationen schrumpft. Für eine wesentlich anders verlaufende Entwicklung spricht wenig; die Migration nach Deutschland wird diesen Schrumpfungs- und Veralterungsprozess kaum aufhalten, sondern allenfalls verlangsamen können. Man kann und muss ergänzen: Die Hoffnung der Entlastung der Solidarsysteme und der öffentlichen Haushalte durch Migration junger Arbeitskräfte ist eher skeptisch zu betrachten (Bonin 2014). Der demografische Wandel stellt damit eine gesellschaftliche Herausforderung in mehreren Dimensionen dar.

Was die öffentliche Debatte über dieses Thema betrifft, kann man zuweilen den Eindruck bekommen, dass der demografische Wandel ein Phänomen sei, das erst kürzlich entdeckt worden wäre. Doch das ist falsch, denn wer (wie der Autor) beispielsweise vor circa 30 Jahren familien- und/oder bevölkerungssoziologische Lehrveranstaltungen besuchte oder die verfügbaren Lehrbücher las, die in den 1980er

Jahren geschrieben worden waren und Daten und Hochrechnungen der 1970er Jahre wiedergaben, lernte den demografischen Wandel schon damals kennen. Die sexuelle Revolution und die Möglichkeit der effektiven Schwangerschaftsverhütung, die (noch nicht vollständige) Emanzipation der Frauen sowie neue gesellschaftlich wirkmächtige Ideen über Ehe und Familie und nicht zuletzt die deutsche Wiedervereinigung haben zu einem massiven Rückgang der Geburtenrate beigetragen. Es war schon vor mindestens 30 Jahren offensichtlich, dass mit diesen Veränderungen weitreichende gesellschaftliche Herausforderungen verbunden sein würden (vgl. Kaufmann/Leisering 1984; Schmähl 1990; Schulz-Nieswandt 1990; Weizsäcker 1989a & 1989b & 1989c). Politisch geschehen ist wenig, um diesen Herausforderungen zu begegnen.

Wie schon bemerkt, ist der demografische Wandel in Deutschland durch mehrere parallel laufende Entwicklungen geprägt; in vieler Hinsicht ist die Schrumpfung des Anteils der jüngeren Generationen der wichtigste Teilaspekt, denn dieser Bevölkerungsteil erwirtschaftet die Ressourcen, die für die Finanzierung einer funktionierenden und angemessenen Gesundheits- und Pflegeversorgung notwendig sind. Es kann dabei gar nicht genug betont werden, was Carol McCarthy (1987: 206) in nüchternen Worten formuliert:

»Ultimately, of course, the people pay all health care costs. Thus, when we say that health care monies come from different sources, we really mean that dollars take different routes on their way from consumers to providers of care.«

Ob Gesundheitsversorgungssysteme durch Steuern (bspw. Großbritannien), solidarische Versicherungssysteme (z.B. Deutschland), direkte Zahlungen und/oder private Versicherungen (in erster Linie USA) finanziert werden, ändert nichts an der Tatsache, die Carol McCarthy zum Ausdruck bringt: »the people pay all health care costs.« Es existieren keine anderen Quellen, aus denen die benötigten Ressourcen sprudeln könnten. Allenfalls kann man unterschiedliche Antworten auf die Frage geben, wer mit »people« gemeint sein könnte. In Deutschland wurde vor einigen Jahren über die Antwort auf diese Frage heftig gestritten, als über Bürger*innenversicherung, allgemeine und einheitliche Versicherungspflicht oder eine Beitragspflicht für Einkommen aus Kapital diskutiert wurde (vgl. Butterwegge 2004; Greß/Lüngen 2017; Langer et al. 2004).

Im Moment gilt aber nach wie vor: Die Finanzierung der Pflege- und Gesundheitssysteme basiert in Deutschland im Prinzip und im Wesentlichen auf Pflichtbeiträgen, die auf Einkommen aus unselbstständiger Arbeit erhoben werden. Steuerfinanzierte Zuschüsse und die Rolle der privaten Kranken- und Pflegeversicherungen sollen hier nicht negiert werden, doch gilt auch für diese, dass sie letztlich durch geleistete Arbeit getragen werden. Wenn es auch eine Vereinfachung darstellt, kann man festhalten, dass die Höhe der Ressourcen, die für Pflege und Ge-

sundheit zur Verfügung stehen, ganz erheblich von der Zahl der Beschäftigten in Deutschland abhängt. Verringert sich diese Zahl durch den demografischen Wandel, so verringern sich die Ressourcen, die für die Finanzierung der Pflege- und Gesundheitssysteme in Deutschland zur Verfügung stehen, ebenfalls.

Sofern man keine grundsätzlichen und systemverändernden Maßnahmen ergreifen will oder kann (bspw., weil diese politisch vermutlich nicht durchsetzbar wären), eröffnen sich nicht sonderlich viele Handlungsoptionen, um mit dieser Situation umzugehen:

- 1 Es wäre denkbar, die tatsächlich erbrachte Lebensarbeitszeit zu erhöhen, sodass die Beschäftigten länger zur Finanzierung herangezogen werden (vgl. Höpflinger 2007; Lehr/Kruse 2006). Es erscheint jedoch zweifelhaft, ob dies politisch durchsetzbar wäre: Die immer wieder aufkommenden Debatten über die sogenannte ›Work-Life-Balance‹ deuten eher in die entgegengesetzte Richtung.
- 2 Die Beiträge für die Renten-, Pflege- und Krankenversicherung könnten erhöht werden, um (annähernd) gleichbleibende Ressourcen für die Versorgung zur Verfügung stehen zu haben. Wiederum steht die Durchsetzbarkeit eher in Zweifel, da die Abgabenlast in Deutschland bereits sehr hoch ist und nicht beliebig weiter erhöht werden kann, weil dadurch unter anderem das Konsumgeschehen negativ beeinflusst werden würde und dies zu erheblichen Steuerausfällen führen könnte.
- 3 Alternativ könnten die Gesundheits- und Pflegeleistungen, die durch die entsprechenden Versicherungen finanziert werden, reduziert werden auf eine Grundversorgung, die im Bedarfsfall durch zusätzliche Versicherungen oder Eigenzahlungen ergänzt wird. Auch hier kann an der Durchsetzbarkeit gezweifelt werden, wie an den in Deutschland in der Vergangenheit schon geführten Rationierungsdebatten (vgl. Fozouni/Güntert 2000; Mack 2001; Oduncu 2012) ersichtlich wird.

Die Sicherung der Ressourcen für die Finanzierung der Gesundheits- und Pflegeleistungen stößt also an Grenzen, da zu erwarten ist, dass weitere Belastungen der arbeitenden Bevölkerung von dieser kaum hingenommen werden würden. Eine Lebensarbeitszeitverlängerung würde nicht nur, aber eben auch im Bereich der Pflege auf massiven und vermutlich auch berechtigten Widerstand stoßen – Pflegetätigkeiten sind physisch wie psychisch sehr belastend, sodass eine Verlängerung der Lebensarbeitszeit beispielsweise mit einem Renteneintrittsalter von 70 Jahren für viele Beschäftigte in der Pflege kaum durchzustehen wäre und zudem den Arbeitsplatz Pflege noch unattraktiver werden ließe.

Mit dem bisher Gesagten wurde natürlich nur ein Teil der Rahmenbedingungen angesprochen, der dazu beigetragen hat, dass altersgerechte Assistenzsysteme als mögliche Lösung für einige der Folgen des demografischen Wandels ins Spiel gebracht wurden. Im vorliegenden Sammelband werden zahlreiche weitere Aspekte thematisiert, sodass ein wesentlich vollständigeres Bild entstehen kann, als es hier geboten werden kann. Die mehr als grob skizzierten ökonomischen Bedingungen wurden deshalb hervorgehoben, da die Ergebnisse, die in dem Projekt DAAS-KIN (»Diffusion altersgerechter Assistenzsysteme – Kennzahlenerhebung und Identifikation von Nutzungshemmnnissen«) erzielt werden konnten, der Hoffnung auf (womöglich massive) Einsparungen bei den Kosten der Pflege durch den Einsatz von Technik eher widersprechen. Es ist bezeichnend, dass sich dies in den Aussagen auf der schon genannten Webseite www.aal-deutschland.de ebenfalls widerspiegelt:

»Ein weiterer Grund für die mangelnde Durchsetzung vorhandener Technologien ist die fehlende Finanzierung. Senioren- und Pflegehaushalte scheuen die oft hohen Ausgaben.«

Mit anderen Worten: Das (gesundheits-)ökonomische Umfeld erscheint nicht optimal, um technische Innovationen im Bereich altersgerechter Assistenzsysteme zu fördern und Anreize für den Einsatz solcher Systeme zu bieten. Dadurch entsteht der *erste Teufelskreis*, der nur schwer zu durchbrechen scheint. Denn da bisher nur eine vergleichsweise geringe Zahl altersgerechter Systeme – sowohl im Sinne typischer Anwendungen als auch im Sinne der im Gebrauch befindlichen Systeme – existiert, verfügen die prospektiven Nutzer*innen sowohl auf Seiten der pflegenden wie der gepflegten Personen nur über sehr geringe Erfahrungen im Umgang mit solchen Systemen. Es kann daher kaum überraschen, dass die Haltung dieser Stakeholder*innen nicht auf eigenen Erfahrungen beruht, sondern eher auf Urteilen, die sich zum Beispiel aus dem eigenen Selbstverständnis oder der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur speisen. Bedenkt man dann zusätzlich, dass der breite Einsatz von Technologie in anderen Wirtschaftszweigen beziehungsweise Handlungskontexten oft mit Rationalisierungen und damit Arbeitsplatzabbau einherging, dann sollte es wenig verwundern, dass altersgerechte Assistenzsysteme von vielen Stakeholder*innen nicht unbedingt mit offenen Armen empfangen werden (vgl. Frommelt und Scorna in diesem Band) – die Vermutung, dass beispielsweise Serviceroboter dazu genutzt werden könnten, bestimmte derzeit von Menschen erbrachte Dienstleistungen zukünftig durch Maschinen erbringen zu lassen, liegt einfach auf der Hand.

Erschwerend kommt hinzu, dass die fehlenden Erfahrungen in Bezug auf den Einsatz altersgerechter Assistenzsysteme einen *zweiten Teufelskreis* erzeugen, der ebenfalls schwer zu durchbrechen ist. Es gibt, folgt man beispielsweise Sybille Meyer (2016: 18), schlicht keinen Leistungsnachweis, der hohe Investitionen in AAL-

Systeme rechtfertigen könnte. Aus den Ergebnissen von Feldversuchen und Modellprojekten würde nicht ausreichend ersichtlich werden, ob solche Systeme tatsächlich die Leistungen erbrächten, die man sich von ihnen in pflegerischer Hinsicht erhofft; die existierenden Bewertungen, so Meyer, beruhten nicht auf empirisch basierten, systematischen Wirksamkeitsstudien, sondern ausschließlich auf Expert*inneneinschätzungen, deren Aussagekraft begrenzt sei:

»Es existieren hohe Erwartungen an die Leistungsfähigkeit assistiver Technologien. Da in die Betreuung und Pflege viele Akteure eingebunden sind, ist neben der direkten Wirkung von Assistenzsystemen beim Anwender ein indirekter Nutzen bei Dritten relevant. Dies können Kosteneinsparungen bei Versicherungsträgern durch vermiedene Krankenhausaufenthalte oder Arztbesuche oder das Vermeiden eines notwendigen Umzugs ins Pflegeheim sein. Auch für diese indirekten Wirkungen ist bisher noch kein Nutzen nachweis in der Praxis erbracht. Nicht zuletzt deshalb mangelt es unter anderem noch an der Bereitschaft von Leistungsträgern oder Kommunen, sich an der Finanzierung der meist für den Anwender zu teuren technischen Lösungen zu beteiligen.«

Die wenigen existierenden Potenzialstudien (vgl. Fachinger et al. 2012) und die Überlegungen zu möglichen Geschäftsmodellen (vgl. Beiträge in Gersch/Liesenfeld 2012; Schelisch 2016) in Bezug auf AAL-Systeme sind auch nicht unbedingt geeignet Skepsis gegenüber der Technik abzubauen. Die Potenzialstudien waren in der Regel zu optimistisch, mögliche Geschäftsmodelle konnten angesichts der geringen Verbreitung altersgerechter Assistenzsysteme nicht wirklich auf ihre Tragfähigkeit hin überprüft werden. Kurzum: Es muss erst einmal gezeigt werden können, dass sich AAL-Systeme rechnen (vgl. Zerth in diesem Band).

F&E-Förderung: Zerschlagung des gordischen Knotens?

Man könnte die skizzierte Situation der sehr langsamen Diffusion von Technik in die Anwendung als eine Form des Marktversagens ansehen – und damit präsentiert sich die mögliche Lösung gleichsam von selbst: Der Staat beziehungsweise die öffentliche Hand muss eingreifen, um einen Ausweg aus den beiden skizzierten Teufelskreisen zu öffnen. Unter welchen politischen Vorzeichen auch immer (vgl. Hergesell et al. in diesem Band) kann staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung (F&E) dazu beitragen, dass auch risikobehaftete Vorhaben umgesetzt werden, weil die ökonomischen Lasten und Risiken nicht nur auf den Schultern der jeweiligen Unternehmen ruhen, sondern teilweise oder vollständig durch die öffentliche Hand getragen werden.

Um einen Überblick der in Deutschland durchgeföhrten F&E-Projekte, die im Bereich der altersgerechten Assistenzsysteme oder zumindest pflegenaher digitaler Technik durchgeführt wurden und werden, zu schaffen, wurde in dem Projekt DAAS-KIN eine umfangreiche Suche durchgeführt. Dabei wurden ausschließlich durch das BMBF geförderte Projekte berücksichtigt – diese Fokussierung ergibt sich aus den forschungsleitenden Fragen des Projekts DAAS-KIN im Rahmen der BMBF-Förderlinie »Innovations- und Technikanalyse (ITA)«.

Obwohl sich das Team nicht sicher ist, dass die unten im Anhang zu findende Liste wirklich vollständig ist, kann die Zahl der Projekte doch überraschen – es wurden mehr als 100 Projekte gefunden, die vom BMBF gefördert wurden oder aktuell (Stand Herbst 2020) gefördert werden. Soweit es möglich war, wurden bei der Recherche auch Fördersummen erhoben. Hier gibt es ebenfalls gewisse Unsicherheiten, da nicht immer klar ist, ob einzelne Projekte zu größeren Fördervorhaben gehören und somit Projektbudgets womöglich doppelt gezählt wurden. Stellt man dies in Rechnung und rechnet einen gewissen Fehler ein, so beträgt die Gesamtfördersumme der im Anhang dieses Textes aufgeführten Projekte mindestens 200 Millionen und maximal rund 240 Millionen Euro. Zu betonen ist, dass dies die Fördersumme des BMBF für Projekte darstellt, die im Zeitraum von 2009 bis 2023 durchgeführt beziehungsweise zum Recherchezeitraum genehmigt wurden und bereits im Internet zu finden waren. Zu dieser Summe müssen Projektförderungen hinzugerechnet werden, die beispielsweise vom Bundesgesundheitsministerium (BMG) oder von den Forschungs- und Gesundheitsministerien der Länder finanziert wurden; dazu kommen Mittel aus der europäischen F&E-Förderung, der Wirtschaftsministerien des Bundes und der Länder, möglicherweise aus dem Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA), von Stiftungen oder rein privatwirtschaftlich finanzierten F&E-Aktivitäten – vermutlich ist diese Aufzählung ebenfalls nicht vollständig.

Trotz dieser hohen Fördersummen allein durch das BMBF muss der Ertrag daraus als eher ernüchternd eingeschätzt werden. Die Zahlen, die im Rahmen des Projekts DAAS-KIN erhoben wurden (vgl. Haug in diesem Band), deuten darauf hin, dass viele Pflegeeinrichtungen nicht einmal über eine Digitalisierungsstrategie verfügen, also keine systematische Planung bezüglich der Ausstattung mit und des Einsatzes von altersgerechten Assistenzsystemen durchführen. Viele Typen von Systemen werden gar nicht oder extrem selten eingesetzt – dies gilt insbesondere für die Robotik. Somit ist es wenig verwunderlich, wenn Schmidt/Wahl (2019: 546) folgendes Fazit ziehen:

»Wenn man sich auf der einen Seite die sehr hohe Zahl an bislang in Deutschland (und Europa) geförderten Gero-Technologie-Forschungsprojekten (samt den Dutzenden Millionen an Fördergeldern) vor Augen führt und sich auf der anderen Seite die Frage stellt, wo zwischenzeitlich vielversprechende Techniklösungen

nachhaltig Einzug in den Alltag älterer Menschen gehalten haben, dann fällt die Bilanz noch verbesserungsbedürftig aus. Was ist wirklich bislang dort ›angekommen?«

Die Antwort scheint ›wenig‹ zu sein. Die öffentliche Förderung hat daran augenscheinlich wenig geändert. Die Faktoren, die dazu beitragen, dass die Diffusion altersgerechter Assistenzsysteme so zögerlich verläuft, sind vielfältig; die Beiträge im vorliegenden Sammelband weisen hier eine Gemengelage aus ökonomischen, technischen, sozialen und ethischen Aspekten aus. Die Empirie, die im Rahmen des Projekts DAAS-KIN durchgeführt wurde, deutet aber vor allem eines an: Die Probleme in der Praxis sind sehr basal, denn oft scheint die Einführung von AAL-Systemen bereits am Fehlen von Grundvoraussetzungen wie dem Vorhandensein zuverlässiger Wireless-LAN-Systeme zu scheitern. Die mangelnde Interoperabilität und Kompatibilität der Systeme verschiedener Hersteller*innen und Anwendungsbereiche wird ebenso genannt (vgl. Haug in diesem Band); dies deutet darauf hin, dass es mindestens einen *dritten Teufelskreis* gibt, der durch fehlende Standardisierung charakterisiert ist. Da aber nur wenige Systeme in Betrieb sind, lohnen sich Standardisierungsprozesse aus Sicht der Hersteller*innen womöglich nicht, sodass sich die Situation nicht verbessert und damit ein weiteres dauerhaftes Difusionshemmnis existiert.

Die staatliche Förderpolitik konnte den *gordischen Knoten* der zahlreichen Difusionshemmnisse also noch nicht oder zumindest nicht vollständig zerschlagen. Man kann das exemplarisch an der Robotik aufzeigen: Als eine Folge der paradoxen Befundlage in der Online-Befragung mit unrealistisch hohen Erwartungen vonseiten der befragten Pflegeführungskräfte an Robotik-Systeme bei gleichzeitiger Ablehnung des Einsatzes solcher Geräte in der Pflegepraxis können berechtigte Zweifel geäußert werden, ob dieser bisher recht umfangreich geförderte Zweig der Forschung und Entwicklung Systeme produzieren wird, die auf Akzeptanz bei ambulanten und stationären Pflegeeinrichtungen stoßen werden. Diese Akzeptanz wäre jedoch notwendig, damit eine flächendeckende Diffusion stattfinden könnte und die oben angesprochenen Teufelskreise in Bezug auf Robotik in der Pflege durchbrochen werden könnten. Die bisherige Förderpolitik in Bezug auf Robotik in der Pflege sollte daher vermutlich überdacht werden – nicht im Sinne eines grundsätzlichen Stopps, sondern einer stärker auf Einsatzfähigkeit in der Praxis gerichteten Forschung und Entwicklung.

Eine weitere Empfehlung könnte aus einem Projekt abgeleitet werden, das womöglich stellvertretend für viele andere ähnlich ausgerichtete Vorhaben stehen kann: Ein Teil des DAAS-KIN-Teams ist in dem durch das bayerische *Staatsministerium für Gesundheit und Pflege* (StMGP) finanzierte Projekt TePUS, in dem sogenannte *Telepräsenzroboter* auf Praxistauglichkeit in der ambulanten Pflege getestet werden (siehe <https://www.deinhause40.de/start/>). Allerdings wird dabei keine Ent-

wicklung betrieben, sondern auf am Markt erhältliche Geräte, Software und Apps zurückgegriffen, um eine rasche Umsetzbarkeit in den (Pflege-)Alltag zu erreichen; es geht also nicht um Forschung und Entwicklung im üblichen Sinne, sondern eher um Integration und Evaluation. Erste Rückmeldungen der Praxispartner*innen (u.a. Pflegeeinrichtungen, andere Dienstleistungsunternehmen, herstellende Unternehmen altersgerechter Assistenzsysteme, Krankenkassen) des Projekts lassen vermuten, dass Pflegeeinrichtungen konkrete und möglichst sofort einsatzbare Lösungen erwarten und benötigen; weitere *Proof-of-Concept-Projekte* werden von diesen Partner*innen hingegen sehr skeptisch betrachtet. Dies gilt im Übrigen nicht nur für Pflegerobotik, sondern generell für altersgerechte Assistenzsysteme. Aus diesen Erfahrungen heraus erscheint es zumindest überlegenswert, ob eine entsprechende (partielle) Neuausrichtung der F&E-Förderung beispielsweise des BMBF, aber sicherlich auch anderer Förderinstitutionen, einen Beitrag dazu leisten könnte, bestehende Diffusionshemmnisse der Praxis aus dem Weg zu räumen und damit die angesprochenen Teufelskreise zu durchbrechen.

Die Grenzen des Machbaren

Angesichts der Ergebnisse, die das Projekt DAAS-KIN produziert hat, scheint es nicht übertrieben zu sein, dass dem Einsatz altersgerechter Assistenzsysteme sowohl in der Praxis als auch in akademischen Debatten erhebliche Skepsis entgegengebracht (vgl. Gransche 2017; Selke 2017; außerdem Remmers und Hergesell et al. in diesem Band) und sich dies auch nicht so bald ändern wird. In Hinblick auf die derzeitigen Leistungen und Einsatzmöglichkeiten existierender AAL-Systeme ist zumindest eine zurückhaltende Sichtweise sogar begründbar, denn wenn man die ursprünglichen Visionen altersgerechter Assistenzsysteme, die den Menschen mit Pflegebedarf ein selbstständiges Leben im eigenen Heim ermöglichen sollten, mit den derzeit auf dem Markt verfügbaren Systemen vergleicht, die im Wesentlichen darauf ausgerichtet sind, die Arbeit von Pflegekräften zu erleichtern (was, wenn es funktioniert, auf keinen Fall gering geschätzt werden darf), dann zeigt sich eine erhebliche Diskrepanz. Dies spiegelt sich in eindrücklicher Weise in den Interviews wider, die in DAAS-KIN geführt wurden (vgl. Scorna in diesem Band). Doch es wäre problematisch, den aktuellen technischen Stand als grundsätzliches Argument gegen den Einsatz zukünftiger Technik zu nutzen; denn so zu argumentieren impliziert, die Möglichkeit des technischen und organisatorischen Fortschritts generell zu verneinen. Die Tatsache, dass existierende altersgerechte Assistenzsysteme derzeit (noch) nicht die Erwartungen der verschiedenen Stakeholder*innen (vollständig) erfüllen können, ist für sich allein noch kein schlüssiges Argument gegen die Hoffnung, dass zukünftige Technik hier besser abschneiden könnte.

Manche der Aussagen in den DAAS-KIN-Interviews können dahingehend ge deutet werden, dass viele Argumente gegen den Einsatz altersgerechter Assistenzsysteme, die mit dem Hinweis auf das Wohl der Gepflegten geäußert werden, eher dem Schutz der jeweiligen Stakeholder*innen-Interessen dienen. Dass beispielsweise Pflegekräfte – hier nur stellvertretend für die verschiedenen Stakeholder*innen-Gruppen – ihre Interessen vertreten, ist völlig legitim; es bedarf eines Interessenausgleichs, der von allen Beteiligten mitgetragen werden kann. Dass sich die Pflege als Profession durch den Einsatz von Technik im Allgemeinen und von AAL-Systemen im Speziellen verändern wird, kann schwerlich bestritten werden. Ob die Einführung einer bestimmten Technologie die Dinge zum Guten oder zum Schlechten verändern wird, ist in der Regel im Vorfeld unklar. Nur sollte man auch nicht mit zweierlei Maß messen: Aus der Sicht der Technikfolgenabschätzung ist beispielsweise schwer verständlich, warum eine technische Hebe- und/oder Wendehilfe oder hochtechnisierte Betten, die helfen einen Dekubitus zu verhindern, anders bewertet werden als beispielsweise altersgerechte Assistenzsysteme, die bestimmte bisher manuell durch Pflegekräfte erbrachte Leistungen erbringen. In beiden Fällen findet eine Veränderung der Pflege und des Verhältnisses zwischen pflegender und gepflegter Person statt. Unterschiede, die zu verschiedenen Bewertungen führen, müssen empirisch belegt werden.

Die Lektüre nicht zuletzt der im vorliegenden Sammelband zu findenden Beiträge lässt zudem vermuten, dass viele Stakeholder*innen eine implizite, aber nichtsdestoweniger wirkmächtige Annahme treffen: Ökonomisches Denken einerseits und das Festhalten an einem bestimmten Idealbild der Pflege andererseits widersprechen sich (vgl. Frommeli in diesem Band). Vermutlich wäre eine solche Annahme dann richtig, wenn man davon ausgeinge, dass der Pflege die benötigten Ressourcen vorenthalten werden würden, obwohl diese gesellschaftlich unproblematisch zur Verfügung gestellt werden könnten. Doch so zu denken würde bedeuten eine in der realen Welt geltende Randbedingung zu erkennen, denn die für Gesundheit und Pflege zur Verfügung stehenden Ressourcen sind doppelt begrenzt:

- 1 Es existiert die prinzipielle Limitierung der verfügbaren Ressourcen, da jede Volkswirtschaft nur eine bestimmte Wertschöpfung erzielen kann und eine unbegrenzte Verschuldung nicht möglich ist (und nebenbei einen massiven intergenerationalen Gerechtigkeitskonflikt heraufbeschwören würde).
- 2 Es wäre zudem nicht durchführbar, alle verfügbaren Ressourcen ausschließlich für Gesundheit und Pflege zu nutzen, da es weitere gesellschaftliche Aufgaben gibt, die finanziert werden müssen, so beispielsweise Bildung, Justiz, Infrastruktur oder Verteidigung (Childress 1989). Dem Statistischen Bundesamt zufolge wurde 2017 die Schwelle von einer Milliarde Euro pro Tag für Gesundheits-

und Pflegeausgaben überschritten (Destatis 2019: 150); das entspricht mehr als elf Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) beziehungsweise jeder neunte in Deutschland erwirtschaftete Euro wurde 2017 für Pflege und Gesundheit ausgegeben. Der Anteil der öffentlichen Bildungsausgaben am BIP lag in Deutschland 2017 bei 4,2 Prozent (Destatis 2020b), für Verteidigung bei 1,3 Prozent (für das Jahr 2019, Destatis 2020c). Gerade in Hinblick auf Bildung manifestieren sich hier potenzielle intergenerationale Gerechtigkeitskonflikte.

Daher können Vorstellungen darüber, wie die (zukünftige) Pflege gestaltet werden soll, grundsätzlich nicht von ökonomischen Rahmenbedingungen und von der Frage, welche gesellschaftlichen Bereiche in welcher Höhe an den begrenzten Ressourcen teilhaben sollen, abgekoppelt werden. Anders ausgedrückt: Der Einsatz altersgerechter Assistenzsysteme, ob man das will oder nicht, ist mit grundlegenden Fragen der Gerechtigkeit innerhalb und zwischen den Generationen verbunden, mit Fragen nach der Verteilung von Lasten auf gesellschaftlicher, familiärer und individueller Ebene, mit Fragen der Fairness zwischen den Generationen, Geschlechtern, Einkommensklassen oder Beschäftigengruppen.

Die aktuelle Pflegesituation, die sich nicht erst seit COVID-19 durch schlechte Bezahlung, psychisch wie physisch belastende Arbeit, ungünstige Arbeitszeiten und Geschlechterungerechtigkeit (vgl. Rudolph in diesem Band) auszeichnet, zu verbessern, muss ohne jeden Zweifel ein gesellschaftliches Ziel sein. Es muss aber auch klar sein, dass die Schaffung der zusätzlichen Pflegestellen, wie sie derzeit diskutiert und gefordert werden (vgl. Remmers in diesem Band), nicht mit Detailänderungen im Steuer- und Abgabensystem der Bundesrepublik Deutschland zu erreichen wären, sondern tiefe und systemwechselnde Eingriffe in den Arbeitsmarkt, in Besitzverhältnisse und vermutlich auch in die individuelle Gestaltung von Lebensläufen mit sich brächte. Vorschläge in Richtung einer weiteren deutlichen Erhöhung der Abgabenlast zur Finanzierung angemessener Entgelte in der Pflege oder Ideen wie die Einführung eines verpflichtenden allgemeinen Pflegejahrs sind vermutlich politisch und gesellschaftlich nicht durchsetzbar – nicht zuletzt, weil sie bestehende Probleme und Ungerechtigkeiten nicht lösen, sondern durch Schaffung neuer Belastungen nur auf andere Bevölkerungsgruppen verschieben oder gar neue Unfairness erzeugen würden (vgl. Frommelt in diesem Band).

Schlussfolgerung

Ohne Systemwechsel wird die Pflege jedoch den gleichen radikalen Rationalisierungsprozessen unterworfen sein, wie sie alle anderen primären, sekundären und tertiären Wertschöpfungsketten seit der ersten industriellen Revolution durchlaufen haben und immer noch durchlaufen. Es gibt eine erhebliche gesellschaftliche wie individuelle Nachfrage nach Pflege, aber offenkundig weder die Möglichkeit noch Bereitschaft, dafür wesentlich mehr Ressourcen aufzubringen, als dies jetzt schon der Fall ist. Im Rahmen einer (sozialen) Marktwirtschaft werden die Leistungserbringenden daher unweigerlich den Weg der Kostenreduzierung gehen müssen. In diesem Sinne erbringen Pflege- und Gesundheitsversorgung Dienstleistungen beziehungsweise stellen Güter her, deren Produktion mithilfe von Technik im Allgemeinen und altersgerechten Assistenzsystemen im Speziellen effizienter gestaltet werden kann. Man kann diese Sicht mit guten Argumenten beklagen (vgl. Hellige/Meilwes/Seidel 2018), aber muss dann auch bereit und fähig sein, gangbare Alternativen aufzuzeigen, die Probleme nicht nur verschieben – beispielsweise in die Zukunft und/oder zwischen den Generationen – sondern tatsächlich lösen. Pflege- und Gesundheitsversorgung als Dienstleistungsbetrieb zu verstehen röhrt mit Sicherheit nicht nur am Selbstverständnis der beteiligten Professionen, sondern auch an tief verankerten gesellschaftlichen Überzeugungen – man kann aber auch sagen an idealisierten Vorstellungen über Pflege, die schon lange nicht mehr, vielleicht sogar noch nie, der Realität entsprechen und entsprachen.

Man kann das Verständnis der Pflege- und Gesundheitsversorgung als Dienstleistungsbetrieb als neoliberal bezeichnen (vgl. Auth 2012; Krampe 2014), doch das wäre keine sachliche Auseinandersetzung, sondern die Nutzung von Kampfbegriffen. Schaut man sich stattdessen die Interviews, die im Rahmen des Projekts DAAS-KIN geführt wurden (vgl. Scorna in diesem Band), ebenso wie die Auswertung der erhobenen quantitativen Daten (vgl. Haug in diesem Band) sowie die Diskurs- und modifizierte Wertbaumanalyse (vgl. Frommeld in diesem Band) an, so zeigt sich darin ein hoher Gestaltungswille aufseiten der Pflegekräfte und der Pflegeleitungen. Diesen zur Geltung zu bringen, könnte dabei helfen, den Umbruch, den der breite Einsatz altersgerechter Assistenzsysteme in der Pflege mit sich bringen wird, in einer Weise zu gestalten, dass alle Stakeholder*innen-Interessen berücksichtigt werden und eine angemessene Pflege zu angemessenen Bedingungen für alle Beteiligten erreicht werden können. Das Festhalten an überkommenen idealisierten Vorstellungen der Pflege wird das hingegen nicht leisten können.

Literatur

- Akter, Shahriar/Ray, Pradeep (2010): »mHealth – An ultimate platform to serve the unserved«, in: *Yearbook of Medical Informatics*, 19, S. 94-100. DOI: [10.1055/s-0038-1638697](https://doi.org/10.1055/s-0038-1638697)
- Auth, Diana (2012): »Ökonomisierung von Pflege in Großbritannien, Schweden und Deutschland«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 45, S. 618-623. DOI: [10.1007/s00391-012-0389-0](https://doi.org/10.1007/s00391-012-0389-0)
- Bauer, Silvia/Eglseer, Doris/Hödl, Manuela (2020): »Pflege während der COVID-19 Pandemie: Eine besondere Herausforderung«, in: *ProCare*, 25, S. 48-53. DOI: [10.1007/s00735-020-1247-8](https://doi.org/10.1007/s00735-020-1247-8)
- Beigl, Michael/Gellersen, Hans-W./Schmidt, Albrecht (2001): »Mediacups: Experience with design and use of computer-augmented everyday artefacts«, in: *Computer Networks*, 35, S. 401-409. DOI: [10.1016/S1389-1286\(00\)00180-8](https://doi.org/10.1016/S1389-1286(00)00180-8)
- Benford, Gregory/Malartre, Elisabeth (2008): *Beyond human: Living with robots and cyborgs*, New York: Tom Doherty Associates.
- Bohlken, Jens/Schömig, Friederike/Lemke, Matthias R./Pumberger, Matthias/Riedel-Heller, Steffi G. (2020): »COVID-19 pandemic: Stress experience of healthcare workers – a short current review«, in: *Psychiatrische Praxis*, 47, S. 190-197. DOI: [10.1055/a-1159-555](https://doi.org/10.1055/a-1159-555)
- Bonin, Holger (2014): Der Beitrag von Ausländern und künftiger Zuwanderung zum deutschen Staatshaushalt, http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/ZEW_BeitragZuwanderungStaatshaushalt2014.pdf (Abfrage: 07.01.2021).
- Bostrom, Nick (2005): »A history of transhumanist thought«, in: *Journal of Evolution and Technology*, 14, S. 1-25. <https://jetpress.org/volume14/bostrom.pdf>.
- Brereton, Margot (2001): »Drawing lessons in the design of tangible media from a study of interactions with mechanical products«, in: *Proceedings of the 2nd Australasian conference on user interface*, Queensland: IEEE Computer Society, S. 124-131. DOI: [10.5555/545640.545663](https://doi.org/10.5555/545640.545663)
- Butterwegge, Christoph (2004): »Bürgerversicherung – Patentrezept für das Gesundheitswesen?«, in: *KrV Kranken- und Pflegeversicherung*, 8, S. 206-209. DOI: [10.3730/j.2193-5661.2004.08.09](https://doi.org/10.3730/j.2193-5661.2004.08.09)
- Catlaw, Thomas J./Sandberg, Billie (2018): »The quantified self and the evolution of neoliberal self-government: An exploratory qualitative study«, in: *Administrative Theory & Praxis*, 40, S. 3-22. DOI: [10.1080/10841806.2017.1420743](https://doi.org/10.1080/10841806.2017.1420743)
- Cheng, Kai-Yin/Liang, Rong-Hao/Chen, Bing-Yu/Laing, Rung-Huei/Kuo, Sy-Yen (2010): »iCon. Utilizing everyday objects as additional, auxiliary and instant tabletop controllers«, in: *Proceedings of the 28th international conference on human factors in computing systems*, Atlanta/Georgia: ACM, S. 1155-1164. DOI: [10.1145/1753326.1753499](https://doi.org/10.1145/1753326.1753499)

- Childress, James F. (1989): »Prioritäten in der Gesundheitsfürsorge«, in: Sass, Hans-Martin (Hg.), Medizin und Ethik, Stuttgart: Reclam, S. 311-327.
- Danter, Stefan/Reichardt, Ulfried/Schober, Regina (2016): »Theorising the quantified self and posthumanist agency. Self-knowledge and posthumanist agency in contemporary US-American literature«, in: Digital Culture and Society, 2, S. 53-67. DOI: 10.14361/dcs-2016-0105
- Destatis (2019a): Statistisches Jahrbuch 2019 – Kapitel Gesundheit, https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/jb-gesundheit.pdf?__blob=publicationFile (Abfrage: 20.01.2021).
- Destatis (2019b): Umsatz mit Smartphones weltweit in den Jahren 2013 bis 2018, <https://de.statista.com/themen/581/smartphones/> (Abfrage: 20.01.2021).
- Destatis (2020a): Kohortensterbetafeln für Deutschland. Ergebnisse aus den Modellrechnungen für Sterbetafeln nach Geburtsjahrgang, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Publikationen/Downloads-Sterbefaelle/kohortensterbetafeln-5126101209004.pdf?__blob=publicationFile (Abfrage: 07.01.2021).
- Destatis (2020b): Anteil der Ausgaben der öffentlichen Haushalte in Deutschland für Bildung am Bruttoinlandsprodukt von 1995 bis 2020, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161321/umfrage/anteil-der-oeffentlichen-bildungsausgaben-am-bip/> (Abfrage: 20.01.2021).
- Destatis (2020c): Anteil der Militärausgaben am jeweiligen Bruttoinlandsprodukt (BIP) der 15 Länder mit den höchsten Militärausgaben im Jahr 2019, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150664/umfrage/anteil-der-militaerausgaben-am-bip-ausgewaehler-laender/> (Abfrage: 21.01.2021).
- Fachinger, Uwe/Koch, Hellen/Henke, Klaus-Dirk/Tropfens, Sabine/Braeske, Grit/Merda, Meiko (2012): Ökonomische Potenziale altersgerechter Assistenzsysteme. Ergebnisse der »Studie zu Ökonomischen Potenzialen und neuartigen Geschäftsmodellen im Bereich Altersgerechte Assistenzsysteme«, https://partner.vde.com/bmbf-aal/Publikationen/studien/intern/Documents/VDE_PP_AL_%C3%96kon.%20Potenziale_RZ_oB.pdf (Abfrage: 14.01.2021).
- Fleisch, Elgar/Mattern, Friedemann (Hg.) (2005): Das Internet der Dinge – Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis, Berlin: Springer. DOI: 10.1007/3-540-28299-8
- Flesche, Christian W./Jalowy, Andreas/Inselmann, Gerhard (2004): »Telemedizin in der Hochseeschifffahrt? Hightech aus Tradition«, in: Medizinische Klinik, 99, S. 163-168. DOI: 10.1007/s00063-004-1026-5
- Fozouni, Behnam/Güntert, Bernhard (2000): »Prioritätensetzung im deutschen Gesundheitswesen – die Triade zwischen Rationierung, Rationalisierung und rationaler Allokation«, in: Das Gesundheitswesen, 62, S. 559-567. DOI: 10.1055/s-2000-13043

- Gersch, Martin/Liesenfeld, Joachim (Hg.) (2012): AAL- und E-Health-Geschäftsmodelle, Wiesbaden: Gabler. DOI: 10.1007/978-3-8349-3521-2
- Gransche, Bruno (2017): »Wir assistieren uns zu Tode«, in: Biniok, Peter/Lettke-mann, Eric (Hg.), Assistive Gesellschaft, Wiesbaden: Springer, S. 77-98. DOI: 10.1007/978-3-658-13720-5_4
- Greß, Stefan/Lüngen, Markus (2017): »Die Einführung einer Bürgerversicherung: Überwindung des ineffizienten Systemwettbewerbs zwischen GKV und PKV«, in: Gesundheits- und Sozialpolitik, 71, S. 68-74. DOI: 10.5771/1611-5821-2017-3-4-68
- Hellige, Barbara/Meilwes, Michael/Seidel, Sabine (2018): »Digitalisierung und Sorgeverhältnisse – ein unauflöslicher Widerspruch?«, in: Pfannstiel, Mario A./Krammer, Sandra/Swoboda, Walter (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen IV, Wiesbaden: Springer, S. 113-133. DOI: 10.1007/978-3-658-13644-4
- Höpflinger, François (2007): »Ausdehnung der Lebensarbeitszeit und die Stellung älterer Arbeitskräfte – Perspektiven aus Sicht einer differenziellen Altersfor-schung«, in: Pasero, Ursula/Backes, Gertrud M./Schroeter, Klaus R. (Hg.), Alter in Gesellschaft, Wiesbaden: Springer, S. 307-343. DOI: 10.1007/978-3-531-90416-0_14
- Hower, Kira Isabel/Pfaff, Holger/Pförtner, Timo-Kolja (2020): »Pflege in Zeiten von COVID-19: Onlinebefragung von Leitungskräften zu Herausforderungen, Belastungen und Bewältigungsstrategien«, in: Pflege, 33, S. 207-218. DOI: 10.1024/1012-5302/a000752
- Kabisch, Eric (2008): »Datascape: A synthesis of digital and embodied worlds«, in: Space and Culture, 11, S. 222-238. DOI: 10.1177/1206331208319147
- Kaufmann, Franz-Xaver/Leisering, Lutz (1984): »Demographische Veränderungen als Problem für soziale Sicherungssysteme«, in: Internationale Revue für so-ziale Sicherheit, 37, S. 429-452.
- Krampe, Eva-Maria (2014): »Professionalisierung der Pflege im Kontext der Öko-nomisierung«, in: Manzei, Alexandra/Schmiede, Rudi (Hg.), 20 Jahre Wettbe-werb im Gesundheitswesen, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 179-197. DOI: 10.1007/978-3-658-02702-5_8
- Langer, Bernhard/Mamberer, Florian/Pfaff, Anita B./Pfaff, Martin/Freund, Flori-an/Rindsfüßer, Christian (2004): »Beitragssatzeffekte bei sofortiger Einfüh-nung einer Bürgerversicherung«, in: Gesundheits- und Sozialpolitik, 58, S. 44-50. <https://www.jstor.org/stable/26890543>
- Lee, Seung Hak (2019): »Upper extremity rehabilitation for stroke patients using fully immersive virtual reality game: A preliminary study«, in: Archives of Phys-ical Medicine and Rehabilitation, 100, S. e138-e139. DOI: 10.1002/pmrj.12206

- Lehr, Ursula/Kruse, Andreas (2006): »Verlängerung der Lebensarbeitszeit – eine realistische Perspektive?«, in: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A&O, 50, S. 240-247. DOI: 10.1026/0932-4089.50.4.240
- Leis, Alexander (2008): »Telemedizin heute«, in: Der Unfallchirurg, 111, S. 146-154. DOI: 10.1007/s00113-008-1416-x
- Lübbbers, Annette (2017): »Pflegenotstand: Hilft nur noch beten?«, in: Heilberufe, 69, S. 48-50. DOI: 10.1007/s00058-017-2973-6
- Mack, Elke (2001): »Rationierung im Gesundheitswesen – ein wirtschafts- und sozialethisches Problem«, in: Ethik in der Medizin, 13, S. 17-32. DOI: 10.1007/s004810100115
- Mann, Steve (1997): »Wearable computing: A first step toward personal imaging«, in: Computer, 30, S. 25-32. DOI: 10.1109/2.566147
- Mann, Steve (2004): »Sousveillance: Inverse surveillance in multimedia imaging«, in: Proceedings of the 12th annual ACM international conference on multimedia, New York/New York: ACM, S. 620-627. DOI: 10.1145/1027527.1027673
- McCarthy, Carol (1987): »The money we spend and its sources«, in: Brody, Baruch A./Engelhardt Jr., H. Tristam (Hg.), Bioethics: Readings & cases, Englewood Cliffs/New Jersey: Prentice-Hall, S. 206-213.
- McGookin, David/Robertson, Euan/Brewster, Stephen (2010): »Clutching at straws: Using tangible interaction to provide non-visual access to graphs«, in: Proceedings of the 28th international conference on human factors in computing systems, Atlanta/Georgia: ACM, S. 1715-1724. DOI: 10.1145/1753326.1753583
- Merrell, Ronald C. (2005): »Telemedicine in surgery«, in: European Surgery, 37, S. 270-273. DOI: 10.1007/s10353-005-0179-7
- Meyer, Sibylle (2016): Technische Unterstützung im Alter – was ist möglich, was ist sinnvoll? Expertise zum Siebten Altenbericht der Bundesregierung, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-49980-9> (Abfrage: 14.01.2021).
- Meystre, Stephane (2005): »The current state of telemonitoring: A comment on the literature«, in: Telemedicine and e-Health, 11, S. 63-69. DOI: 10.1089/tmj.2005.11.63
- Neitzke, Peter/Calmbach, Marc/Behrendt, Dieter/Kleinhückelkotten, Silke/Wegner, Elisabeth/Wippermann, Carsten (2008): »Risks of ubiquitous information and communication technologies«, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 17, S. 362-369. DOI: 10.14512/gaia.17.4.11
- Oduncu, Fuat S. (2012): »Verteilungsgerechtigkeit, Rationierung und Priorisierung – das Gesundheitswesen im Spannungsfeld zwischen Medizin, Ökonomie, Ethik und Recht«, in: Medizinrecht, 30, S. 359-367. DOI: 10.1007/s00350-012-3162-x
- Oh, Hans/Rizo, Carlos/Enkin, Murray/Jadad, Alejandro (2005): »What is eHealth (3): A systematic review of published definitions«, in: Journal of Medical Internet Research, 7, S. 32-40. DOI: 10.2196/jmir.7.1.e1

- Olla, Phillip/Shimskey, Caley (2015): »mHealth taxonomy: A literature survey of mobile health applications«, in: *Health and Technology*, 4, S. 299-308. DOI: 10.1007/s12553-014-0093-8
- Park, Sang Hyun/Won, So Hee/Lee, Jong Bong/Kim, Sung Woo (2003): »Smart home – digitally engineered domestic life«, in: *Personal and Ubiquitous Computing*, 7, S. 189-196. DOI: 10.1007/s00779-003-0228-9
- Rekimoto, Jun/Ayatsuka, Yuji (2000): »CyberCode: Designing augmented reality environments with visual tags«, in: *Proceedings of DARE 2000 on designing augmented reality environments*, Elsinore/Denmark: ACM, S. 1-10. DOI: 10.1145/354666.354667
- Rossmann, Constanze/Krömer, Nicola (2016): »mHealth in der medizinischen Versorgung, Prävention und Gesundheitsförderung«, in Fischer, Florian/Krämer, Alexander (Hg.), *eHealth in Deutschland*, Berlin: Springer, S. 441-456. DOI: 10.1007/978-3-662-49504-9_24
- Sahmel, Karl-Heinz (2018): »Pflegenotstand – ist das Ende der Menschlichkeit erreicht?«, in: *Pflegezeitschrift*, 71, S. 18-22. DOI: 10.1007/s41906-018-0535-4
- Satava, Richard M. (1995): »Medical applications of virtual reality«, in: *Journal of Medical Systems*, 19, S. 275-280. DOI: 10.1007/BF02257178
- Satava, Richard M. (2005): »Telesurgery, robotics, and the future of telemedicine«, in: *European Surgery*, 37, S. 304-307. DOI: 10.1007/s10353-005-0185-9
- Schelisch, Lynn (2016): *Technisch unterstütztes Wohnen im Stadtquartier*, Wiesbaden: Springer.
- Schmähl, Winfried (1990): »Demographic change and social security: Some elements of a complex relationship«, in: *Journal of Population Economics*, 3, S. 159-177. DOI: 10.1007/BF00163073
- Schmidt, Laura/Wahl, Hans Werner (2019): »Alter und Technik«, in: Hank, Karsten/Schulz-Nieswandt, Frank/Wagner, Michael/Zank, Susanne (Hg.), *Alternsforschung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, Baden-Baden: Nomos, S. 537-555. DOI: 10.5771/9783845276687-537
- Schulz, Reiner (2000): »Die Alterung der Weltbevölkerung«, in: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, 25, S. 267-289.
- Schulz-Nieswandt, Frank (1990): *Stationäre Altenpflege und »Pflegenotstand« in der Bundesrepublik Deutschland. Sozialökonomische Schriften*, Bd. 2, Frankfurt a.M.: Peter Lang.
- Selke, Stefan (2017): »Assistive Kolonialisierung. Von der ›Vita activa‹ zur ›Vita assistiva‹«, in: Biniok, Peter/Lettkemann, Eric (Hg.), *Assistive Gesellschaft*, Wiesbaden: Springer, S. 99-119. DOI: 10.1007/978-3-658-13720-5_5
- Shaer, Orit/Kol, Guy/Strait, Megan/Fan, Chloe/Grevet, Catherine/Elfenbein, Sarah (2010): »G-nome surfer: A tabletop interface for collaborative exploration of genomic data«, in: *Proceedings of the 28th international conference on human-computer interaction*, 28, S. 1-10. DOI: 10.1145/1875372.1875400

- man factors in computing systems, Atlanta/Georgia: ACM, S. 1427-1436. DOI: 10.1145/1753326.1753539
- Shaer, Orit/Leland, Nancy/Calvillo-Gamez, Eduardo H./Jacob, Robert J. K. (2004): »The TAC paradigm: Specifying tangible user interfaces«, in: Personal Ubiquitous Computing, 8, S. 359-369. DOI: 10.1007/s00779-004-0298-3
- Skorning, Max/Bergrath, Sebastian/Brokmann, Jörg C./Rörtgen, Daniel/Beckers, Stefan K./Rossaint, Rolf (2011): »Stellenwert und Potenzial der Telemedizin im Rettungsdienst«, in: Notfall + Rettungsmedizin, 14, S. 187-191. DOI: 10.1007/s10049-010-1397-5
- Wall, Steven/Brewster, Stephen (2005): »Hands-on haptics: exploring non-visual visualization using the sense of touch«, in: CHI'05 extended abstracts on human factors in computing systems, Portland/Oregon: ACM, S. 2140-2141. DOI: 10.1145/1056808.1057127
- Warwick, Kevin (2003): »Cyborg morals, cyborg values, cyborg ethics«, in: Ethics and Information Technology, 5, S. 131-137. DOI: 10.1023/B:ETIN.0000006870.65865.cf
- Weber, Karsten (2015): »Alternative Benutzerschnittstellen als Möglichkeit der Kompensation sensorischer Handicaps«, in: Kerkmann, Friederike/Lewandowski, Dirk (Hg.), Barrierefreie Informationssysteme, Berlin: de Gruyter, S. 49-70. DOI: 10.1515/9783110337297-004
- Weber, Karsten/Nagelborg, Michael/Drüeke, Ricarda/Langewitz, Oliver (2009): »Ubiquitous Media – Ökonomische und technische Rahmung sozialer Handlungsmöglichkeiten«, in: Merz Medien + Erziehung, Zeitschrift für Medienpädagogik, 53, S. 102-110.
- Weiser, Mark (1991): »The computer for the 21st century«, in: Scientific American, 265, S. 94-104.
- Weizsäcker, Robert K. von (1989a): »Demographischer Wandel und staatliche Einkommenssicherung: Eine Inzidenzanalyse«, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 206, S. 181-207. DOI: 10.1038/scientificamerican0991-94
- Weizsäcker, Robert K. von (1989b): »Demographic change and income distribution«, in: European Economic Review, 33, S. 377-88. DOI: 10.1515/jbnst-1989-0302
- Weizsäcker, Robert K. von (1989c): »Demographischer Wandel, Staatshaushalt und Einkommensverteilung«, in: Schriften des Vereins für Socialpolitik, 187, S. 31-84.
- Wolf-Ostermann, Karin/Schmidt, Annika/Preuß, Benedikt/Heinze, Franziska/Seibert, Kathrin/Friedrich, Anna-Carina/Domhoff, Dominik/Stolle, Claudia/Rothgang, Heinz (2020): »Pflege in Zeiten von Corona: Ergebnisse einer deutschlandweiten Querschnittbefragung von ambulanten Pflegediensten und teilstationären Einrichtungen«, in: Pflege, 33, S. 277-288. DOI: 10.1024/1012-5302/a000761

Danksagung

Der Beitrag entstand im Rahmen des durch das *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BMBF) geförderten Projekts »Diffusion altersgerechter Assistenzsysteme – Kennzahlenerhebung und Identifikation von Nutzungshemmnnissen« (DAAS-KIN). Die Recherche nach den vom BMBF geförderten Entwicklungsprojekten wurde von Frau Nicla Kaufner durchgeführt, die im Projekt DAAS-KIN als studentische Hilfskraft wertvolle Arbeit geleistet hat. Im Namen des gesamten Teams möchte ich mich für die Unterstützung herzlich bedanken.

Anhang: BMBF-geförderte Projekte zur Entwicklung von AAL

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Humanzentriertes Assistenzsystem für Sicherheit und Unabhängigkeit älterer, allein lebender Menschen (aal@home)	Paritätischer Niedersachsen e.V., Sozialzentrum Lüneburg	2009-2012
Altern lebenswert gestalten: selbstbestimmtes Wohnen in der Einheit von technischer Lösung und Dienstleistung (AlterLeben)	Verband Sächsischer Wohnungsgenossenschaften e.V. Dresden	2009-2012
Lange selbstbestimmt zu Hause leben durch situative Assistenzsysteme und bedarfsgerechte Dienstleistungen für pflegende Angehörige (easyCare)	FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe	2009-2012
Erhaltung der geistigen und körperlichen Fitness von Senioren durch mikrosystemtechnisch unterstützte Motivation zur körperlichen Aktivität (Motivation60+)	Vitaphone GmbH, Mannheim	2009-2012
Entwicklung und Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung der häuslichen Versorgung von Menschen in ihrem letzten Lebensjahr (PAALIATIV)	Johanniter-Unfall-Hilfe e.V., Regionalverband Weser-Ems, Berne	2009-2012
Selbstbestimmt leben im Alter mit Mikrosystemtechnik (SELBST)	pme Familienservice GmbH, Berlin	2009-2012
Sensorbetreutes Wohnen (sens@home)	Bruderhaus Diakonie, Reutlingen	2009-2012
Sensitiver Bodenbelag zur Unterstützung selbstständigen Lebens im Alter (SensFloor)	Future-Shape GmbH, Höhenkirchen-Siegertsbrunn	2009-2012
Plattform zur Unterstützung von sozialen und gesundheitlichen Aspekten bei der Gestaltung eines altersgerechten autonomen Lebens (SmartAssist)	Lübecker Wachunternehmen, Lübeck	2009-2012
Selbstständig, sicher, gesund und mobil im Alter (Smart-Senior)	AIS Automations- und Informationssysteme GmbH, Kassel	2009-2012
Versorgungseffizienz durch assistive, modulare Technologien in bedarfsoorientierten Szenarien (VAMOS)	SOPHIA Living GmbH, Bamberg	2009-2012
Sensorbasiertes adaptives Monitoringsystem für die Verhaltensanalyse von Senioren (SAMDY)	Sozialwerk St. Georg e.V., Gelsenkirchen	2009-2013
Gesund und länger zu Hause leben durch systemübergreifende Vernetzung und altersgerechte Assistenz (Wohnselbst)	EGW mbH, Wiesbaden	2009-2013

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Automatisierte Assistenz in Gefahrensituationen (AUTAGEF)	ennovatis GmbH, Großpösna	2010-2013
Assistenzsystem für Pflegenetzwerke zur Erfassung von Aktivitäten und existenziellen Erfahrungen des täglichen Lebens (Daily Care Journal)	euregon AG, Augsburg	2010-2013
Gesund Wohnen mit Stil (GEWOS)	ISA Informationssysteme für computerintegrierte Automatisierung GmbH, Stuttgart	2010-2013
Technisch-soziales Assistenzsystem für Komfort, Sicherheit, Gesundheit und Kommunikation im innerstädtischen Quartier (TSA)	Gemeinnützige Baugenossenschaft Speyer, Speyer	2010-2013
Webbasierte Dienste für ältere Menschen und Angehörige (WebDA)	Phoenix Software GmbH, Bonn	2010-2013
Mobilitätsassistent zur Unterstützung bewegungseingeschränkter Personen (MAID)	KUKA Deutschland GmbH, Augsburg	2012-2015
Anwendung von akustischen und lautbasierten Erkennertechnologien zur Unterstützung pflegender Dienstleister (AALADIN)	Bosch Sicherheitssysteme GmbH, Grasbrunn	2012-2015
Personalisiertes Assistenzsystem mit bedarfsoptimiertem Akteurs-Netzwerk zur häuslichen Unterstützung und automatischen Situationserkennung (PATRONUS)	Bruderhaus Diakonie – Stiftung Gustav Werner und Haus am Berg, Reutlingen	2012-2015
Senioren-Technik-Botschafter: Wissensvermittlung von Älteren für Ältere zu neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (Förderlinie mit mehreren geförderten Projekten)		2013-2014
Assistenzsystem zur Unterstützung adäquater Flüssigkeitsaufnahme in der Pflege (TrinkTracker)	INTRATEC GmbH, Ellerau	2013-2015
Sprachgesteuerte Haussteuerung mit persönlicher Assistenz (Dialog+)	Tellur Gesellschaft für Telekommunikation mbH, Stuttgart	2013-2015
Erfolgreiche Technikvermittlung und Technikhandschaltung von Älteren an Ältere (FUTA)	Universität Heidelberg	2013-2015
Interaktiver RObotischer REha-ASSistent für das Lauf- und Orientierungstraining von Patienten nach Schlaganfällen (ROREAS)	MetraLabs GmbH Neue Technologien und Systeme GmbH, Ilmenau	2013-2016

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Ganzheitliches Konzept zur Unterstützung und Entlastung von ambulanten Pflegekräften und Angehörigen bei der Betreuung von kognitiv beeinträchtigten Senioren (NeuroCare)	Wohlfahrtswerk für Baden-Württemberg, Stuttgart	2013-2016
Integrierte pflegerische Versorgung im ländlichen Raum durch technikgestützte Assistenz und Koordination (Selbstbestimmt und sicher)	Gesundes Kinzigtal GmbH, Haslach	2013-2016
Unterstützung von Pflege, diskretem Leben und sozialer Teilhabe durch MEMS-Geruchssensorik (SensOdor)	Binder Elektronik GmbH, Sinsheim	2013-2016
Unterstützung lokaler kooperativer Sozialmodelle im ländlichen Raum durch pflegerisch-technische Assistenzsysteme (KoopAS)	Stiftung Liebenau Leben im Alter gGmbH	2013-2016
Optimaler Einsatz von Smart-Items-Technologien in der stationären Pflege (OpSIT)	EnOcean GmbH, Oberhaching	2013-2016
Intelligentes Pflegesystem für die Prävention und Behandlung von Dekubitus (INSYDE)	Ergo-Tec GmbH, Wilhelmsdorf	2013-2016
Kleine autonome Transport- und Handhabungshilfe (KLARA)	Götting KG, Lehrte	2013-2016
Mit 60+ mitten im Arbeitsleben: Assistierte Arbeitsplätze im demografischen Wandel (Förderlinie mit mehreren geförderten Projekten)		2013-2016
Eine multimodale App zur gegenseitigen Nachbarschaftshilfe für Senioren (WirlmKiez)	Cocomore AG, Frankfurt	2014-2015
Integriertes Pflegesystem für Menschen mit Demenz-erkrankung (SAKI)		2014-2015
Lautbasierte Steuerung von Gebäudetechnik, Sicherheitstechnik und Multimedia für Menschen in Pflege-umgebungen (PareSense)	Ilper Elektronik GmbH & Co. KG, Tarmstedt	2014-2015
Erweiterte Interaktionsformen mit digitalen Geräten im Alter (Closer)	Universität der Künste (Berlin)	2014-2015
Schlafüberwachung im Pflege- und Heimbereich durch Remotesensorik (SPHERE)	Videmo GmbH & Co. KG, Karlsruhe	2014-2016
Aufbau eines Mentoring-Netzwerkes zur Unterstützung und Koordination der Betreuung pflegebedürftiger Personen (Mentor+)	CIBEK technology + trading GmbH, Limburgerhof	2014-2016
Interaktives Sicherheits- und Assistenzsystem unterstützt Demenzkranke (InPreS)	KUNDO xT GmbH, St. Georgen	2014-2016

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Bedienkonzepte und Schnittstellen im realen Wohnumfeld hochbetagter Nutzer (Bundschuh)	Technische Universität Ilmenau	2014-2016
Sensoren für eine verbesserte Lebensqualität (SeLe)	Infineon Technologies AG, Neubiberg	2014-2017
Feedback- und Assistenzsystem zur alltagsintegrierten Reha und aktivierenden Pflege (SiRIA)	Saint Elmo's GmbH, Berlin	2014-2017
Neue Hilfsmittel für die Bewegungstherapie zu Hause (BeMobil)	Technische Universität Berlin	2014-2017
Lernende Systeme für längere Selbständigkeit zu Hause (KogniHome)	Universität Bielefeld – Exzellenzcluster CITEC	2014-2017
Alters- und alternsgerechte Mensch-Technik-Interaktion mit telemedizinischen Systemen und Dienstleistungen (TECH4AGE)	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	2014-2022
Fußgänger-Assistenzsystem für ältere Nutzerinnen und Nutzer im Straßenverkehr (FANS)	Technische Universität Berlin	2014-2022
Telepräsenz-Roboter im häuslichen Lebens- und Pflegearrangement von Personen mit Demenz im ländlichen Raum (RoboLand)	Hochschule Fulda, Hochschule Bonn-Rhein Sieg	2015-2016
Virtueller Assistent zur Unterstützung von kognitiv beeinträchtigten Personen auf Basis von Datenbrillen (GLASSISTANT)	Ascora GmbH, Ganderkesee	2015-2017
Modelle der Unterstützung der Teilhabe von Menschen mit geistiger Behinderung im Alter innovativ gestalten (MUTIG)	Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen (KatHO NRW) in Münster	2015-2018
Interaktives Beleuchtungssystem zur Unterstützung des Schlaf-Wach-Rhythmus speziell für Menschen mit Demenzerkrankung (Silverlighting)	licht raum stadt planung GmbH, Wuppertal	2015-2018
Individualisierte Spracherkennung in der Rehabilitation für Menschen mit Beeinträchtigung in der Sprechverständlichkeit (Isi-Speech)	SpeechCare GmbH, Leverkusen	2015-2018
Entwicklung eines Roboterassistenten für das häusliche Umfeld speziell zur Unterstützung älterer Menschen (SYMPARTNER)	MetraLabs GmbH Neue Technologien und Systeme, Ilmenau	2015-2018
Entwicklung eines selbstlernenden Hausautomationsystems (LivingCare)	contronics GmbH, Merzenich	2015-2018

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Intelligente vernetzte Brille als System zur Unterstützung im Alltag (CogAge)	Universität Siegen, Siegen	2015-2018
Umsetzung einer technischen Plattform zur Unterstützung älterer Menschen mit eingeschränkten kognitiven oder körperlichen Leistungen (DA-AN)	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Saarbrücken	2015-2018
Virtuelle Assistenten als Begleiter für Menschen mit Unterstützungsbedarf (KOMPASS)	Universität Bielefeld	2015-2018
Interaktive Biografiearbeit und Erinnerungspflege (InterMem)	Demenz-Support Stuttgart gGmbH Zentrum für Informationstransfer	2015-2018
Menschen mit Demenz verstehen durch technisch unterstützte Diagnose- und Entscheidungsprozesse (INSIDE-DEM)	Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V., Standort Witten und Rostock	2015-2018
Ein innovatives Musiksystem für musiktherapeutische Angebote zu Hause (NurMut)	Wohlfahrtswerk für Baden-Württemberg, Stuttgart	2015-2018
Ein interaktiver elektronischer Coach, der technische, medizinische und organisatorische Lösungen miteinander verbindet (PflegeCoDe)	Bruderhaus Diakonie Reutlingen	2015-2018
Trainingssystem zur Förderung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Mobilität von Demenzpatienten (MobiAssist)	Ambulante Diakonische Dienste gGmbH, Siegen	2015-2018
Individuelle Aktivierung von Menschen mit Demenz (I-CARE)	AWO Karlsruhe gemeinnützige GmbH, Karlsruhe	2015-2018
Ein Projekt zur Verbesserung von Medienkompetenzen bei Seniorinnen und Senioren (KommmiT)	Wohlfahrtswerk für Baden-Württemberg, Stuttgart	2015-2020
Bedarfsgerechte Unterstützung für Seniorinnen und Senioren in der Stadt (UrbanLife+)	Universität Hohenheim, Stuttgart	2015-2020
Ein Projekt zur gesundheitsbezogenen Versorgung in ländlichen Gegenden (Dorf 2.0)	Gesundheitsregion EUREGIO e. V., Nordhorn	2015-2021
Ein Projekt zum öffentlichen Personennahverkehr (MobiSaar)	Saarländische-Nahverkehrs-Service GmbH, Völklingen	2015-2021
Gemeinsam Pflegen in der mobilen Rehabilitation (MORECARE)	Evangelisches Krankenhaus »Gottesfriede« in Woltersdorf GmbH, Woltersdorf	2016-2018

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Pflegeunterstützung mit einer interaktiven Puppe für informell Pflegende (OurPuppet)	Anasoft Technology AG	2016-2019
Verlässliche mobile Begleitung für pflegende Angehörige (MoCaB)	Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., Berlin	2016-2019
Entwicklung eines optoelektronischen Messsystems zur Steuerung interaktiver logopädischer Übungen in der Schlaganfalltherapie (OSLO)	linguwerk GmbH, Dresden	2017 - 2020
Robotische Systeme zur Unterstützung hochgradig motorisch eingeschränkter Pflegebedürftiger (ROBINA)	Pflegewerk Berlin GmbH	2017-2020
Aufmerksamkeitssensitiver Assistenzroboter (ASARob)	Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, Karlsruhe	2017-2020
Soziale Angemessenheit für Assistenzsysteme (poliTE)	Forschungskolleg »Zukunft menschlich gestalten« (FoKoS) der Universität Siegen	2017-2020
Robotisches Reha-System zur Unterstützung von Diagnose und Therapie (RobExReha)	BEC GmbH, Pfullingen	2017-2020
Rollatormodul zur Haltungserkennung und Sturzprävention (ModEST)	Budelmann Elektronik GmbH, Münster	2017-2020
Verbesserung der Pflege und Betreuung von älteren Menschen mit chronischen Wunden (vulnusMON)	ifm software GmbH, Zwickau	2017-2020
Robuste Wahrnehmungsfähigkeiten für Roboter zur Unterstützung älterer Nutzer im häuslichen Umfeld (RoPha)	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart	2017-2020
Physische Mensch-Roboter-Interaktion für ein selbstbestimmtes Leben (MobilLe)	Westfälische Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen, Gelsenkirchen	2017-2020
Etablierung eines Pflegeinnovationszentrums (PIZ)	OFFIS e.V., Oldenburg	2017-2022
Gestengesteuerte Fernbedienung: nutzerzentrierter, universeller, intuitiver (SmartPointer)	Laser Components Gesellschaft für den Vertrieb und die Fertigung von Lasern und optoelektronischen Komponenten mbH, Olching bei München	2018-2020
Virtual Reality in der physiotherapeutischen und psychotherapeutischen Schmerztherapie (ViRST)	Cocomore AG, Frankfurt a.M.	2018-2020

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
VR-Trainingssystem für autonome Neurorehabilitation (VREHAgo)	Hochschule Reutlingen – Center for Entrepreneurship	2018-2020
Interaktionsstrategien für eine robotische Einkaufsassistentz (I-RobEka)	Technische Universität Chemnitz	2018-2021
Vertrauen und Sympathie schaffender »lebender« sozialer Roboter (VIVA)	navel robotics GmbH, München	2018-2021
Prävention degenerativer Demenz durch mentale, interaktive, individualisierte Stimulation (Prodemii)	SilverCreations Software AG, Hopfstädten-Weiersbach	2018-2021
Mit Virtueller Realität interaktiv gegen Demenz und Parkinson (EXGAVINE)	Universität Hamburg	2018-2021
Sensorgestütztes Bewegungstraining für Senioren in einem intelligenten Augmented Reality System (BewARe)	Ascora GmbH, Ganderkesee	2018-2021
Integriertes Diagnose- und e-Assistenzsystem für Patienten mit altersbedingter Makula-Degeneration (IDeA)	Ludwig-Maximilians-Universität München, Human-Centered Ubiquitous Media	2018-2021
Cluster »Zukunft der Pflege«		2018-2023
Pflegepraxiszentrum für geriatrische digitale Assistenz (PPZ-Berlin)	Ev. Johannesstift Altenhilfe gGmbH, Berlin	2018-2023
Qualität und Sicherheit für die Pflegepraxis mit Augmented Reality (Pflegebrille 2.0)	TU Clausthal	2019-2021
Demenz – Bessere Betreuung und individuelle Ansprache durch Entwicklung eines interaktiven Tisches (DAYSI)	Böhm GmbH & Co. KG, Potsdam	2019-2021
Textile Oberflächen an den Wänden sorgen für mehr Komfort im Smart Home (ConText)	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Standorte Bremen und Berlin	2019-2022
Mobiles Monitoringsystem zum individuellen Behandlungs- und Medikamentenmanagement für Pflegebedürftige (KOMMUNIKAP)	PAR Medizintechnik GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Berlin	2019-2022
Interaktive Neuro-Orthetik für die Handfunktion nach einem Schlaganfall (INERLINC)	neuroConn GmbH, Ilmenau	2019-2022

Projekttitle	Projektleitung/Institution	Laufzeit
Frühdiagnose von Alzheimer und digitaler Assistent zur Therapie (IASON)	Tokeya Deep Data Dive GmbH & Co. KG, Würzburg	2019-2022
Soziale Interaktion durch Klang-Feedback (Sentire)	Humboldt-Universität zu Berlin	2019-2022
Begründungs- und Bewertungsmaßstäbe von Robotik für die Pflege (BeBeRobot)	Universität Osnabrück	2019-2022
Simulation von Nudging-Methoden zur Stärkung der Selbstständigkeit Pflegebedürftiger (SiNuS)	Universität Trier	2020-2021
Unterstützung der häuslichen Pflege von Menschen mit Demenz durch eine personalisierte Mensch-Roboter-Interaktion (RUBY-Demenz)	Anasoft Technology AG, Bochum	2020-2023
Roboterunterstützung bei Routineaufgaben zur Stärkung des Miteinanders in Pflegeeinrichtungen (RoMi)	pi4 robotics GmbH, Berlin	2020-2023
Multifunktionaler Serviceroboter zur Unterstützung professioneller Pflege in Krankenhäusern (HoLLiECares)	Deutsches Institut für angewandte Pflegeforschung e.V. (DIP), Köln	2020-2023
Ein adaptives Mehrkomponenten-Robotersystem für die Pflege (AdaMekoR)	Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. – Landesverband Niedersachsen/Bremen, Fachbereich Forschung und Entwicklung, Elsfleth	2020-2023
Digitale Souveränität im Spiegel der elektronischen Patientenakte (ePA-Coach)	Charité – Universitätsmedizin Berlin	2020-2023
Mobile Leseförderung: Validierung einer evidenzbasierten Lese-App (MobiLe)		2020-2023