

Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von Ambient Assisted Living: Ein systematisches Literatur-Review

Anna Will, Georgios Raptis

Einleitung

Problemhintergrund

Entwicklungen der letzten Jahrzehnte in Medizin und Technologie haben dazu beigetragen, dass die Menschen im Vergleich zu früheren Zeiten ein gesünderes und längeres Leben führen können. Dies hat zur Folge, dass der Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung rapide zunimmt. Im Jahr 2020 gab es weltweit 727 Millionen Menschen im Alter von 65 Jahren oder älter. Für die nächsten drei Jahrzehnte ist zu erwarten, dass sich die weltweite Zahl älterer Menschen mehr als verdoppelt und bis 2050 die Marke von 1,5 Milliarden überschreitet. Dahingehend wird der Anteil der Weltbevölkerung von Menschen ab einem Alter von 65 Jahren voraussichtlich von 9,3 Prozent (2020) auf 16,0 Prozent (2050) ansteigen (United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2020). Besonders die stärker entwickelten Regionen der Welt sind von einer Verschiebung der Altersverteilung stark betroffen. Auch in Deutschland ist der demografische Wandel, als Folge der Diskrepanz zwischen einer sinkenden Geburtenrate und einer steigenden Lebenserwartung, längst zu spüren. Infolgedessen wird sich die Zahl der Menschen ab einem Alter von 67 Jahren in Deutschland bis 2039 auf mindestens 20,9 Millionen erhöhen, was einem Zuwachs von fünf bis sechs Millionen im Vergleich zum Jahr 2018 entspricht (Statistisches Bundesamt 2019: 24). Mit zunehmendem Alter steigt auch die Anfälligkeit für Krankheiten und Unfälle, was wiederum mit einer erhöhten Pflegebedürftigkeit einhergeht.

Dies schafft neue Herausforderungen, sowohl für das Gesundheitssystem als auch für die Gesellschaft. Hinzu kommt, dass Deutschland an einem akuten Fachkräftemangel im Bereich Pflege leidet (Bundesagentur für Arbeit 2021: 20), welcher bei einer stetig älter werdenden Bevölkerung kompensiert werden muss. Laut Angaben des Bundesgesundheitsministeriums sind demnach vakante Stellen für ex-

aminierte Altenpflegefachkräfte und -spezialisten im Bundesdurchschnitt 212 Tage unbesetzt (Bundesministerium für Gesundheit 2021). Im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes waren in Deutschland Ende 2019 4,13 Millionen Menschen pflegebedürftig, wovon 80,2 Prozent zuhause versorgt wurden, davon 51,3 Prozent von Angehörigen und 23,8 Prozent von ambulanten Pflegediensten (Statistisches Bundesamt 2020: 17f.). Die hohe Anzahl zuhause gepflegter Menschen hängt unter anderem von der Präferenz der Lebensform älterer Menschen ab, welche durch vorherrschende kulturelle Normen und Traditionen beeinflusst wird. Demgemäß leben ältere Menschen in den »individualistischen« Gesellschaften Nord- und Westeuropas eher allein oder mit einem Ehepartner, während sie in den »familistischen« Gesellschaften Südeuropas oft mit ihren Kindern zusammenleben (Reher/Requena 2018). Für Deutschland zieht die Mehrheit vor, im Alter unabhängig zu leben, sprich im eigenen Heim allein oder nur mit einem Ehepartner (Hoffmann et al. 2021: 87ff.).

Relevanz des Themas

Um älteren Menschen ein autonomes Leben zuhause zu ermöglichen und das Gesundheitssystem zu entlasten, wurde das Konzept von Ambient Assisted Living (AAL) entwickelt – in Deutschland meist als *altersgerechte Assistenzsysteme* bezeichnet (vgl. Weber 2021) –, dessen Technologien sich in Europa rasant entwickelt haben (Blackman et al. 2016).

AAL ist ein Sammelbegriff für Produkte, Dienstleistungen und Systeme, die auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) basieren und dabei ein gesundes und aktives Altern sowohl zuhause als auch bei der Arbeit unterstützen. Dadurch wird ein breites Anwendungsfeld abgedeckt, worunter Technologien wie z.B. Smart Home (SH, s.u. Definition von Aldrich [2003]), Robotik sowie Sensoren in vielen technischen Ausprägungen fallen. Um die physische und psychische Gesundheit älterer Menschen zu unterstützen, werden verschiedene Algorithmen und Technologien, wie Aktivitätserkennung, Analyse von Vitaldaten, Bildanalyse, Standortermittlung und Anomalieerkennung, eingesetzt (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

AAL-Technologien haben als Ziel, ein gesundes und autonomes Leben zu fördern und eine institutionalisierte Pflege so weit wie möglich zu verzögern. Sie erfüllen damit den Wunsch älterer Menschen, unabhängig und Zuhause altern zu können, und sollen auch einen positiven Effekt auf die Kosten eben dieser institutionalisierten Altenpflege im Gesundheitswesen haben. Trotz der vielversprechenden Perspektive, die AAL-Technologien für ein unabhängiges Altern bieten können, kann man jedoch zum jetzigen Zeitpunkt keine klare Aussage zur Akzeptanz dieser Technologien durch die Zielgruppe der älteren Menschen treffen. Häufig benannte Gründe dafür sind eine komplizierte Bedienung, der Mangel an wahrgenommenen Vorteilen oder ein fehlendes Selbstvertrauen im Umgang mit neuen

Technologien. Darüber hinaus findet man bei älteren Menschen eine sehr große Bandbreite bzgl. Gesundheit, Aktivität, soziale Kontakte und Technologieaffinität, so dass auch Motivationen, fördernde und hemmende Faktoren für die Adaption von AAL-Technologien sehr unterschiedlich sein können (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

Tatsächlich gibt es derzeit nur einen kleinen Markt für AAL-Anwendungen. Um jedoch erfolgreich zu sein, müssen AAL-Systeme von der Zielgruppe der älteren Menschen, ihren professionellen und informellen Betreuer*innen und im Allgemeinen von der Gesellschaft akzeptiert werden (Weegh/Kampel 2015). Deshalb ist es von großer Bedeutung herauszufinden, welche Faktoren zur Akzeptanz von AAL beitragen und worin Verbesserungsbedarf besteht, um die zukünftigen Technologien an die Bedürfnisse der Zielgruppe anpassen zu können.

Zielsetzung und Aufbau

AAL ist ein vielversprechendes Konzept, um älteren Menschen den Wunsch des autonomen Alterns im eigenen Zuhause zu ermöglichen. Es kann dazu beitragen, einige Herausforderungen des demografischen Wandels zu adressieren und das Gesundheitssystem zu entlasten.

Ziel dieses Beitrags ist es, Erfolgsfaktoren und Barrieren für die Akzeptanz von AAL zu definieren, wobei der Fokus auf der Zielgruppe älterer Menschen und deren professioneller sowie informeller Pfleger*innen liegt. Darüber hinaus sollen auf der Grundlage des erlangten Wissens ein Ausblick und mögliche Handlungsempfehlungen für die Zukunft im Bereich assistierender Technologien gegeben werden. Um dies zu erreichen, wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Daraus ergeben sich zwei relevante Forschungsfragen: (1) Welche hemmenden Faktoren gibt es bei der Akzeptanz von AAL? (2) Welche fördernden Faktoren gibt es bei der Akzeptanz von AAL?

Zunächst werden in einer Einleitung die Ausgangslage sowie die Relevanz und Zielsetzung des Themas kurz erläutert. Anschließend erfolgt die Operationalisierung der systematischen Literaturrecherche durch eine Beschreibung der durchgeführten Literatursuche, es folgen Erläuterungen zur Ausarbeitung der ermittelten Kategorien mit Hilfe einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse. Nach einem kurzen Überblick über den Stand angebotener AAL-Technologien, werden anschließend die in der Literaturrecherche herausgearbeiteten hemmenden sowie fördernden Faktoren dargestellt und abschließend diskutiert.

Methodisches Vorgehen: Systematische Literaturrecherche

Erläuterung der Grundlagen und Gütekriterien

Bei der in dieser Forschungsarbeit angewendeten Methode zur Analyse der Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von AAL-Technologien handelt es sich um eine systematische Literaturrecherche nach Webster und Watson (2002) unter Anwendung einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) für die Auswertung der Texte, die sich durch eine systematische regel- und theoriegeleitete Vorgehensweise auszeichnet (Mayring 2014). Um dies zu erreichen, werden zunächst eine Suchstrategie für die Literatur konzipiert und Regeln für die anschließende Textanalyse festgelegt. Das Ziel der qualitativen Inhaltsanalyse liegt darin, die wichtigen Ergebnisse aus der Literatur herauszuarbeiten und von den unwichtigen zu trennen, um sie nach abschließender Untersuchung zusammenzufassen. Anschließend werden aus ähnlichen Ergebnissen Kategorien gebildet, die mit Hilfe der ermittelten Inhalte erklärt werden. So werden die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität sichergestellt (Mayring 2014).

Darstellung der Suchstrategie

Die nachfolgende Literatursuche erfolgte im Mai 2021. Um einen Einblick in die Erfolgsfaktoren und Hemmnisse von AAL-Technologien zu erlangen, wurde zunächst die relevante Literatur herausgearbeitet. Dafür wurden folgende wissenschaftliche Datenbanken durchsucht: Regensburger Katalog, Science Direct und Google Scholar, die medizinische Datenbank PubMed und die technische Datenbank IEEE Xplore. Zunächst wurden für die Suche anhand einer Sammlung von Suchwörtern die relevantesten davon für die Untersuchung extrahiert. Nach einem kurzen Pretest wurde die in Tabelle 1 dargestellte Auswahl festgelegt.

Tabelle 1: Darstellung der Suchwörter, konzeptorientiert

	Konzept 1: AAL	Konzept 2: ältere Menschen	Konzept 3: fördernde/hemmende Faktoren
Suchwort 1	Ambient Assisted Living	older adult	evaluation
Suchwort 2	AAL	elderly	barrier
Suchwort 3	/	/	benefit
Suchwort 4	/	/	perspective
Suchwort 5	/	/	acceptance

Für die anschließende Suchoperation ergab sich daher folgender Suchterm: (Ambient Assisted Living OR AAL) AND (elderly OR older adult) AND (evaluation OR barrier OR benefit OR acceptance OR perspective). Als Ausnahme stellte sich die Hochschuldatenbank Regensburger Katalog heraus, bei der der Boole'sche Operator »OR« durch ein »/« ersetzt wurde. Aus den verschiedenen Zusammensetzungen der Suchwörter lassen sich schließlich 20 unterschiedliche Kombinationen für die Suche ableiten.

Eingrenzung der Suchergebnisse

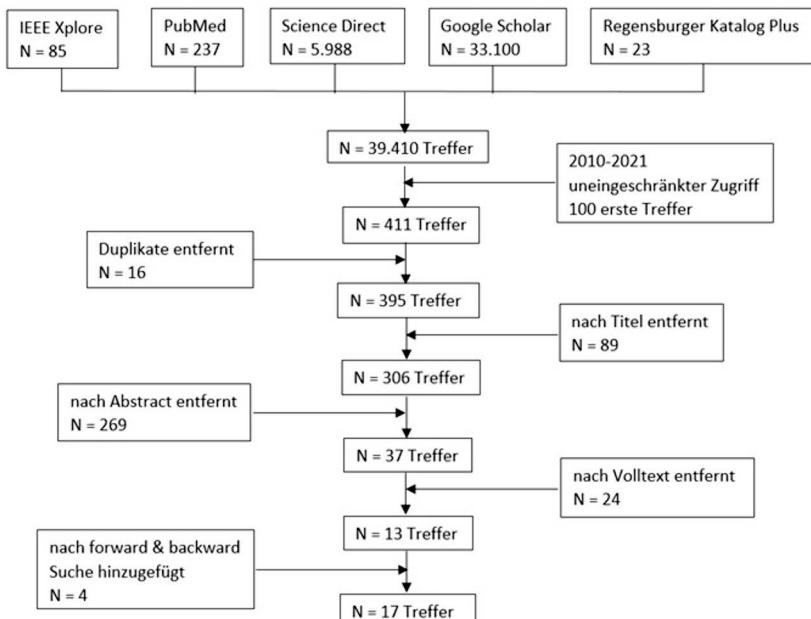
Die Eingrenzung der Suchergebnisse erfolgte nach der Methodik von Moher et al. (2009). Bei den ausgewählten Artikeln handelt es sich um englischsprachige wissenschaftliche Literatur der letzten zehn Jahre, die nach einem Peer-Review-Prozess veröffentlicht wurde. Des Weiteren muss der Schwerpunkt der Forschung auf der Akzeptanz und Nutzung von Technologieanwendungen liegen, die speziell für ein gesundes und aktives Altern entwickelt worden sind. Der Fokus soll dabei auf der Meinung von älteren Menschen (60+) und deren professionellen sowie informellen Pflegekräften liegen. Ursprünglich ergaben sich für die Suche insgesamt 39.410 Treffer in den ausgewählten Datenbanken. Aufgrund der hohen Anzahl an Treffern bei Science Direct und Google Scholar erfolgte – bei einer Sortierung nach Relevanz – hier eine Beschränkung auf die ersten 100 Ergebnisse. Für die Organisation der Ergebnisse wurde das Literaturverwaltungsprogramm Citavi verwendet. Nach der Entfernung von Duplikaten und der Anwendung der Einschlusskriterien ergaben sich nach abschließender forward und backward Suche 41 interessante Artikel, von denen 17 als relevant für diese Arbeit klassifiziert wurden. Der Such- und Auswahlprozess ist in Abbildung 1 dargestellt.

Analyseeinheit und Formulierung des Kategoriensystems

Bei der Auswertung der relevanten Literatur wurde nach der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) vorgegangen. Die Analyse wurde mit Hilfe einer eigens dafür erstellten Tabelle durchgeführt. Wie durch Mayring vorgeschlagen, sind die Zitate zunächst paraphrasiert und im Anschluss generalisiert worden. Als Vorbild galten die sogenannten S-Regeln (Mayring 2014).

Die abschließende Zählung und Beurteilung der, in Abbildung 2 dargestellten, hemmenden Faktoren für die Akzeptanz von AAL-Technologien ergab, dass das Thema Privatsphäre am häufigsten, insgesamt 13-mal in der Literatur erwähnt wurde, dicht gefolgt von dem Thema Datenschutz mit zehn Erwähnungen. In insgesamt neun Texten sind die Themen Kosten, geringe Interaktion mit Menschen und Angst vor der Unzuverlässigkeit der Technologie als wichtige Barrieren vertreten. Weitere hemmende Faktoren mit fünf oder mehr Erwähnungen bilden Skepsis

Abbildung 1: Auswahlprozess, angelehnt an (Moher et al. 2009)



gegenüber Veränderungen, Stigmatisierung und Stolz, Sichtbarkeit und Aufdringlichkeit der Technologie, mangelnde technische Erfahrung, fehlendes Training und Benutzerfreundlichkeit. Abschließend lassen sich daraus folgende Kategorien bilden: Privatsphäre, Datenschutz, Kosten, Soziale Isolation, mangelndes Vertrauen, Skepsis gegenüber Veränderungen, Sichtbarkeit und Stigmatisierung sowie Benutzerfreundlichkeit.

Hinsichtlich der, in Abbildung 3 dargestellten, fördernden Faktoren lässt sich sagen, dass weniger Kategorien mit fördernden Faktoren gebildet werden konnten und diese auch in der Literatur seltener als hemmende Faktoren gefunden wurden. Die erhöhte Sicherheit liegt mit zehn Erwähnungen an wichtigster Stelle, gefolgt von der Unterstützung täglicher Aufgaben und Unabhängigkeit mit sieben Erwähnungen. Weitere wichtige Faktoren sind die Entlastung von Familie und Pfleger*innen mit sechs und das Erhöhen der inneren Ruhe mit fünf Erwähnungen. Mit vier oder weniger Erwähnungen zählen Spaß und Freizeit, der Schutz vor Isolation, das Altern zuhause und die erhöhte Lebensqualität zu den weniger wichtigen Faktoren. Daraus ergeben sich folgende drei Kategorien: Erhöhte Sicherheit, Unabhängigkeit, Entlastung von Familie und Pfleger*innen.

Abbildung 2: Anzahl der in der Literatur erwähnten hemmenden Faktoren

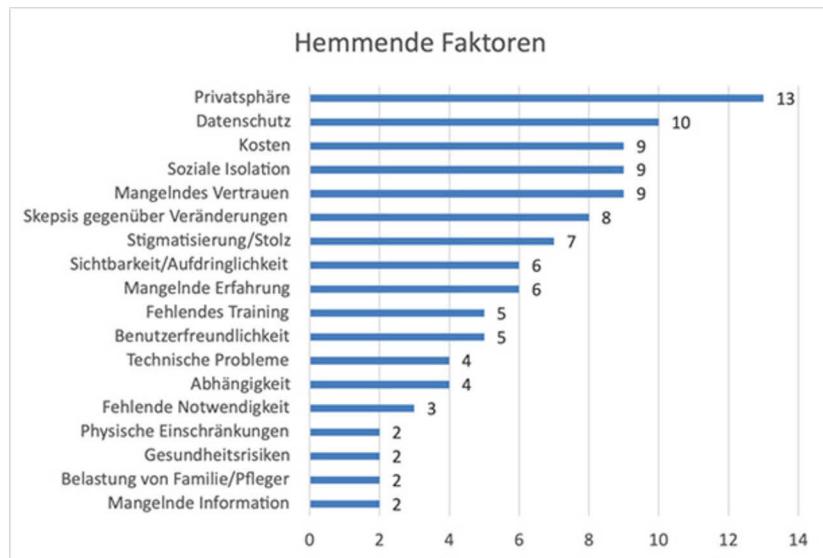
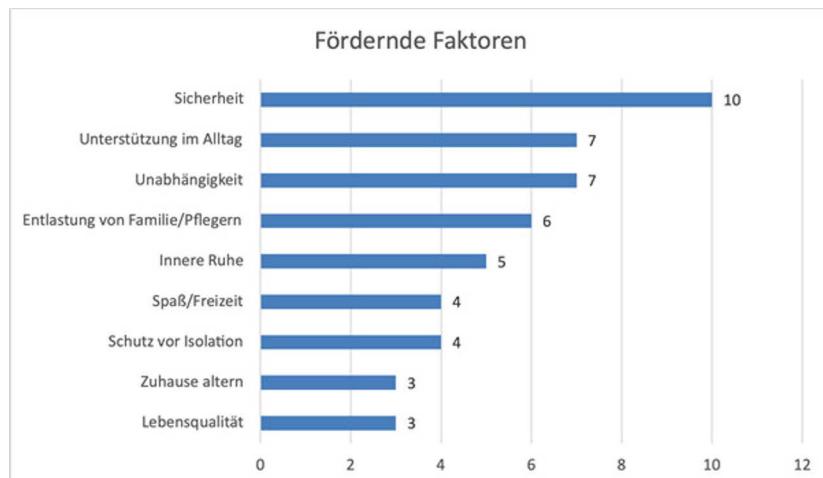


Abbildung 3: Anzahl der in der Literatur erwähnten fördernden Faktoren



Systematische Inhaltsanalyse – Forschungsstand zur Akzeptanz von AAL

Zielgruppen und Einsatzbereiche von AAL

AAL ist ein Überbegriff für Technologien zur Unterstützung älterer Menschen und Menschen mit besonderen Bedürfnissen in ihrem Alltag. Darunter fallen Produkte, Dienstleistungen und Systeme, die auf Informations- und Kommunikationstechnologien basieren und ein gesundes und aktives Altern zuhause, in der Gemeinde und bei der Arbeit unterstützen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Als Hauptziele von AAL werden der Nutzen für die/den Einzelne*n, durch die Steigerung der Sicherheit und des Wohlbefindens in ihrem häuslichen Umfeld, der Nutzen für die Wirtschaft, durch die effizientere Nutzung begrenzter Ressourcen, und der Nutzen für die Gesellschaft, durch das Schaffen eines besseren Lebensstandards, benannt (Dohr/Modre-Opsrian/Drobics et al. 2010).

Die größte Interessensgruppe für AAL-Technologien bilden in erster Linie Senior*innen und Menschen mit Behinderung. Diese Systeme müssen so entwickelt werden, dass sie genau auf deren Bedürfnisse zugeschnitten sind. Bei einer erfolgreichen Umsetzung der AAL-Vision würde diese Interessensgruppe am meisten davon profitieren. Als wichtige Gruppe gilt die unmittelbare Familie. Da Familienmitglieder oft die Verantwortung für die Altenpflege übernehmen, sollten auch sie von den Ergebnissen, die aus dem Nutzen von AAL resultieren, positiv beeinflusst werden. Für viele ältere Menschen ist der Einsatz von Pflegekräften irgendwann unumgänglich, weshalb diese als wichtige Interessensgruppe fungieren. AAL sollte es den Pflegenden ermöglichen, ihre oft knappen Ressourcen effektiver zu nutzen und somit die Pflege effizienter zu gestalten. Die Gesellschaft als Ganzes, vertreten durch ihre politischen Institutionen, wie die Regierung, bildet die letzte Interessensgruppe. Auch sie hat aus haushaltspolitischer Sicht ein berechtigtes Interesse an der erfolgreichen Einführung von AAL-Technologien, da Vollzeit-Gesundheitspflege sowohl zuhause als auch in einer Institution meist mit hohen Kosten verbunden ist (O'Grady/Muldoon/Dragone et al. 2010). In der Summe ergibt sich daraus eine sehr heterogene Zielgruppe.

Genauso divers wie die Zielgruppen sind auch die Anwendungsbereiche von AAL-Technologien. Sie bieten dabei ein breites Spektrum verschiedenster Applikationen zur Unterstützung diverser Lebensbereiche. Im Laufe der Zeit haben sich vier eng miteinander vernetzte Themenschwerpunkte herausgebildet, die AAL-Anwendungen gruppieren und zusammenfassen können. Dabei handelt es sich um folgende Themenbereiche: Gesundheit und Pflege, Haushalt und Versorgung, Sicherheit und Privatsphäre, Kommunikation und soziales Umfeld (Georgieff 2008).

Der Einsatzbereich Gesundheit und Pflege beschreibt Assistenzsysteme, die sowohl die Prävention als auch die Rehabilitation von altersbedingten und chro-

nischen Krankheiten im häuslichen Bereich unterstützen. Dazu zählen Systeme für die automatische Fern- und Selbstüberwachung sowie Fern- und Selbstdiagnose. Dabei werden Vital- und Bewegungsdaten des Menschen sowie dessen Umgebung erfasst und ggf. wird beim Eintreten von Notfallsituationen eine Alarmierung abgesetzt. Im Bereich der häuslichen Prävention werden Telemonitoring-Systeme verwendet, um Vitalwerte wie bspw. den Blutzuckerspiegel oder Blutdruck zu erfassen und zu verarbeiten. Dies geschieht mit Hilfe von kommunikationsfähigen Messgeräten und Sensoren, die regelmäßig die Messdaten erfassen und Signalverläufe dokumentieren (Georgieff 2008).

Unter den Einsatzbereich von Haushalt und Versorgung fallen unter anderem elektronische Haushaltsgeräte, die eine selbstständige Haushaltsführung erleichtern sollen, sowie Anwendungen im Bereich »Smart Home«. Aldrich (2003) definiert ein Smart Home als eine mit Computer- und Informationstechnologie ausgestattete Wohnung, die die Bedürfnisse der Bewohner*innen antizipiert und darauf eingeht, um mit Hilfe von Technologiemanagement deren Komfort, Bequemlichkeit, Sicherheit und Unterhaltung zuhause sowie darüber hinaus mit Hilfe von Verbindungen zur Welt zu fördern. Dazu zählen mit Sensoren ausgestattete Wohnungen, die verschiedene Aktivitäten der Bewohner*innen erfassen und bspw. beim Verlassen der Wohnung mit Hilfe einer LED-Leuchte an das Schließen offener Fenster erinnern (Georgieff 2008).

Unter den Einsatzbereich Sicherheit und Privatsphäre fallen AAL-Konzepte, die verbesserte Schutzsysteme für die häusliche Infrastruktur bieten und somit den Wunsch nach größtmöglicher Sicherheit und individueller Freiheit erfüllen. Dazu zählen unter anderem Alarmfunktionen in Form von automatischen Rufsystemen oder die Zugangsaufzialisierung zu Gebäuden mit Hilfe von Fingerabdruck oder Gesichtserkennung. Die Alarmsysteme können dabei an ein externes Sicherheitsunternehmen angebunden sein (Georgieff 2008).

Zum Einsatzbereich Kommunikation und soziales Umfeld zählen AAL-Systeme, welche die Kommunikation mit Familienangehörigen, Freund*innen und Bekannten erleichtern, wodurch das soziale Netzwerk und somit die soziale Einbindung gestärkt wird. Ein Beispiel dafür ist die Kommunikation mit Familienmitgliedern oder Freund*innen über Online-Anrufe (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

Darstellung der hemmenden Faktoren

Privatsphäre

Die Sorge um das Eindringen in die Privatsphäre durch AAL-Technologien erweist sich als eine der größten Barrieren in der Akzeptanz von AAL. Viele ältere Menschen haben durch den Einsatz von AAL-Technologien das Gefühl ständiger Überwachung, wodurch sie sich in ihrer Privatsphäre eingeschränkt fühlen

(Alsulami/Atkins 2016; Amiribesheli/Benmansour/Bouchachia 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Kirchbuchner/Grosse-Puppendahl/Hastall et al. 2015; Maan/Gunawardana 2017; Mostaghel 2016; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016; Schomakers/Ziefle 2019; van Heek/Ziefle/Himmel 2018; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016; Ziefle/Rocker/Holzinger 2011). Die Allgegenwart von Kommunikationstechnologien kann als Verletzung des persönlichen Raums wahrgenommen werden und Datenschutzbedenken sowie ein Gefühl des Kontrollverlusts hervorrufen. Dabei geht es bei der Privatsphäre nicht nur um die Offenlegung von personenbezogenen Informationen im Sinne des Datenschutzes, sondern auch um das Würdegefühl älterer Menschen (Mortenson/Sixsmith/Beringer 2016).

Die eigene Wohnung ist – im Vergleich zu öffentlichen Räumen – für die meisten Menschen der privateste Ort im Alltag, weshalb sie ihr Zuhause gerade wegen des Gefühls der Privatsphäre sehr schätzen (Himmel/Ziefle 2016). Setzt man nun überwachende Technologien ein, erwarten die Beobachteten, dass die Normalität ihres Verhaltens beurteilt wird. Eine Reaktion auf die Überwachung ist die Anpassung ihrer eigenen Aktivitäten. Einerseits können sie Verhaltensweisen annehmen, die als sozial akzeptiert gelten, andererseits aus einem Widerstandsgefühl heraus normative Erwartungen nicht erfüllen (Mortenson/Sixsmith/Beringer 2016).

Eine Studie zur Befragung der Auswirkung verschiedener Nutzerfaktoren auf die Akzeptanz von IKT-Überwachung zuhause (Himmel/Ziefle 2016) hat ergeben, dass diese sowohl von der Art der Überwachung abhängig ist als auch von dem Raum, in dem sie angebracht wird. In der Studie werden drei verschiedene Überwachungstechnologien verglichen: auditive Überwachung, visuelle Überwachung und Positionierungssysteme. Unter *auditiver Überwachung* versteht man die Installation von Mikrofonen, wodurch es dem/der Beobachter*in ermöglicht wird zu hören, ob eine Person noch anwesend ist und atmet. Außerdem kann die überwachte Person bei einem eintretenden Notfall einfach nach Hilfe rufen, so dass der/die Beobachter*in darauf direkt reagieren und Hilfe anbieten kann. *Visuelle Überwachung* bedeutet die Installation von Kameras. Dadurch ist es möglich zu sehen, ob jemand gestürzt oder verletzt ist. Man kann hierbei die aufgenommenen Daten in ihrer Sensibilität abstufen. Das Live-Video oder aufgezeichnetes Filmmaterial bilden die empfindlichste Ebene, wohingegen maschinell interpretierte Informationen, wie z.B. ein erkannter Sturz, als weniger sensibel gelten (Cardinaux/Bhowmik/Abhayaratne et al. 2011). *Positionierungssysteme* können über Auswertungen von Bewegungen der beobachteten Personen Auskunft darüber geben, ob jemand möglicherweise gestürzt und regungslos ist (Himmel/Ziefle 2016).

Die Ergebnisse zeigen, dass visuelle Überwachung am wenigsten akzeptiert wird, wohingegen der Unterschied zwischen auditiven und Positionierungssystemen nur marginal ist. Ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Überwachungstechnologien zeigt die Studie zudem, dass die Art des Wohnraums, in der die Technologie installiert wird, einen signifikanten Einfluss auf ihre Akzeptanz

hat. Die durchschnittliche Akzeptanz für visuelle und auditive Systeme sinkt vom Wohnzimmer und Arbeitszimmer, über die Küche zum Schlafzimmer und Badezimmer. Daraus lässt sich ableiten, dass die Akzeptanz von öffentlichen zu privaten häuslichen Räumen abnimmt. Dies gilt jedoch nicht für Positionierungssysteme, bei denen die Akzeptanz unabhängig vom Raum ist (Himmel/Ziefler 2016). Die Ergebnisse dieser Studie werden durch die Auswertung der Literatur bestätigt. Sie ergibt, dass die meisten älteren Menschen eine Abneigung gegenüber Kameraüberwachung hegen (Alsulami/Atkins 2016; Amiribesheli/Benmansour/Bouchachia 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; van Heek/Ziefler/Himmel 2018; Ziefler/Rocker/Holzinger 2011) und eine Überwachung durch andere, nicht-visuelle Sensoren oftmals vorgezogen wird (Maan/Gunawardana 2017).

Auch aus Sicht der Pflegenden ist das Eindringen in die Privatsphäre eine starke Barriere (Jaschinski/Ben Allouch 2019; van Heek/Ziefler/Himmel 2018). Viele fühlen sich wie »Spione« und äußern Bedenken darüber, dass ältere Menschen sich durch die ständige Überwachung unbehaglich fühlen könnten (Jaschinski/Ben Allouch 2019). Allerdings lassen sich in der Literatur auch positive Aspekte in Bezug auf Überwachungstechnologien finden. Pflegende erzählen unter anderem, dass sie so ein besseres Auge auf ihre Patienten haben und bei Notfällen schneller handeln können (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015).

Abschließend lässt sich sagen, dass, obwohl unter den Senior*innen allgemein eher eine Abneigung gegenüber Überwachungstechnologien herrscht, auf lange Sicht viele bereit sind, einen Teil ihrer Privatsphäre für eine erhöhte Sicherheit einzutauschen (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Maan/Gunawardana 2017; Schomakers/Ziefler 2019; Weegh/Kampel 2015; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016; Ziefler/Rocker/Holzinger 2011). Trotzdem sollte man im Blick behalten: Je weniger die Technologie in die Privatsphäre eindringt, desto größer ist die Akzeptanz (Weegh/Kampel 2015).

Datenschutz

Eine weitere Barriere, welche eng mit der Privatsphäre verbunden ist, ist die Sorge um den Datenschutz. Auch wenn man aufgrund des hohen Alters vieler Senior*innen, somit der Sozialisierung in einer Zeit ohne allgegenwärtigen Computer und der oftmals damit einhergehenden Unbedarftheit im Bereich IT und Datenschutz, möglicherweise davon ausgehen könnte, dass Datenschutz eine eher unwichtige Rolle für die Akzeptanz von AAL-Technologien bei älteren Menschen spielt, wurde diese These durch die durchgeführte Literaturrecherche widerlegt. Trotz des hohen Alters der Zielgruppe von AAL, sorgen diese sich sehr um den Schutz ihrer persönlichen Daten. Darunter fällt die Angst um den Missbrauch der Daten durch Dritte (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015;

Kirchbuchner/Grosse-Puppenthal/Hastall et al. 2015; Maan/Gunawardana 2017; Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016; Schomakers/Zieffle 2019; van Heek/Zieffle/Himmel 2018), die mögliche Übermittlung an falsche Personen (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Kirchbuchner/Grosse-Puppenthal/Hastall et al. 2015) sowie die Übermittlung inkorrektener Daten (Kirchbuchner/Grosse-Puppenthal/Hastall et al. 2015; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Zudem wünschen sich Senior*innen, dass sie selbstbestimmt über die Verwendung ihrer Daten entscheiden können (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019; Weegh/Kampel 2015; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016).

Da es sich bei AAL-Technologien oftmals um sensible, medizinische Daten handelt, muss hierbei besonders auf deren Sicherheit geachtet werden (Alsulami/Atkins 2016; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Schomakers/Zieffle 2019; Zieffle/Rocker/Holzinger 2011). Laut Artikel 4 der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) handelt es sich bei Gesundheitsdaten um »personenbezogene Daten, die sich auf die körperliche oder geistige Gesundheit einer natürlichen Person, einschließlich der Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen, beziehen und aus denen Informationen über deren Gesundheitszustand hervorgehen« (Art. 4 Abs. 15 DSGVO). Medizinische Daten gelten als »besonders sensible Daten« (Art. 9 DSGVO sowie Erwägungsgrund 51 DSGVO) und genießen daher zusätzlichen Schutz im EU-Recht. Eine mögliche Offenlegung dieser Daten kann langfristige negative Folgen mit sich bringen und sich sowohl auf das persönliche Leben als auch auf das Berufsleben der Betroffenen auswirken (Mustafa/Pflugel/Philip 2019).

Aus der traditionellen Betrachtung der Informationssicherheit in IT-Systemen ergeben sich drei sogenannte Sicherheitsziele, nämlich Vertraulichkeit (Confidentiality), Integrität (Integrity) und Verfügbarkeit (Availability). Diese drei Aspekte, die als CIA-Triade bekannt sind, sind von entscheidender Bedeutung für die Bewertung der Sicherheitsleistung eines IT-Systems im Kontext des Datenschutzes (Hansen/Jensen/Rost 2015). Die drei größten Bedrohungen für den Schutz medizinischer Daten, die sich aus den Schutzzielen ableiten lassen, sind somit die Manipulation der Daten (Verletzung der Integrität), der Datenverlust (Verfügbarkeitsproblem) und die unbefugte Weitergabe von Daten (Verletzung der Vertraulichkeit) (Mustafa/Pflugel/Philip 2019). Vor allem im Bereich von AAL ist die Korrektheit der Daten von großer Bedeutung, da es sich hierbei oftmals um Vitalwerte handelt, wie z.B. Blutdruck oder Blutzuckerspiegel (Kirchbuchner/Grosse-Puppenthal/Hastall et al. 2015; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Fehlerhafte Daten können daher schwerwiegende Folgen, wie z.B. eine unpassende Behandlung, nach sich ziehen.

Die Datenschutzbedenken der älteren Menschen erscheinen berechtigt und dürften hauptsächlich auf den technischen Aspekt des Datenschutzes, also die Informationssicherheit abzielen. AAL-Anwendungen haben eine hohe Komplexität. Sie erheben, verarbeiten und speichern Gesundheitsdaten, vergleichbar mit anderen eHealth- und mHealth-Anwendungen. AAL-Anwendungen werden

üblicherweise von AAL-Anbietern bereitgestellt oder unterstützt; oft werden dazu Cloud-Infrastrukturen von Drittanbietern für die Datenverarbeitung und -speicherung verwendet. Die betroffenen Personen müssen dem Anbieter also sowohl hinsichtlich der Verfügbarkeit als auch der Datensicherheit vertrauen (Kandukuri/Ramakrishna/Rakshit 2009).

Abschließend kann man sagen, dass der Wunsch nach informationeller Selbstbestimmung auch bei Senior*innen stark ausgeprägt ist. Sie möchten die Kontrolle über ihre eigenen Daten behalten (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019; Weegh/Kampel 2015; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Das heißt, sie möchten darüber informiert werden, welche Daten gesammelt werden, und die Möglichkeit haben, diese nach Wunsch einzusehen. Des Weiteren soll ihnen die Möglichkeit gegeben werden, die vorher gegebene Zustimmung zur Datenverarbeitung zu einem späteren Zeitpunkt zu widerrufen (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015). Zudem wünschen sie sich einen wirksamen Schutz der Daten, z.B. durch Passwörter (Ziefle/Rocker/Holzinger 2011). Die Aufgabe, diese Wünsche und Sicherheit bezüglich der Daten ihrer Kunden durch die Implementierung geeigneter Sicherheitsmaßnahmen zu gewährleisten, liegt bei den AAL anbietenden Unternehmen selbst. Es ist wichtig, die betreffenden Personen ausreichend zu informieren und durch die Einhaltung der DSGVO die Kontrolle über die Daten durch den/die Nutzer*in zu garantieren.

Kosten

Ein weiterer wichtiger Faktor, der die Akzeptanz von AAL-Technologien unter älteren Menschen hemmt, sind die anfallenden Kosten für den Erwerb und die Instandhaltung solcher Systeme. Viele Senior*innen sind im ersten Moment durch die hohen Kosten abgeschreckt, da die meisten ein eher geringes finanzielles Einkommen haben. Aufgrund dessen wollen und können viele Ältere oftmals nicht in neue, teure Technologien investieren (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; Mostaghel 2016; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019).

Personen im Alter von 65 Jahren oder älter sind häufig bereits in Rente und haben somit kein berufliches Einkommen mehr. Zur wichtigsten Einkommensquelle wird dann die gesetzliche Rentenversicherung, die im Jahr 2019 etwa zwei Drittel der Alterssicherungsleistung ausmacht (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021). Das restliche Drittel setzt sich zusammen aus »andere[n] Alterssicherungsleistungen (z.B. Pensionen oder Leistungen berufständischer Versorgungswerke), Leistungen aus betrieblicher (Privatwirtschaft und Öffentlicher Dienst) und privater Altersvorsorge (z.B. Zahlungen aus Lebensversicherungen), Transfereinkommen (wie Grundsicherung im Alter) und sonstige Einkommen (z.B. aus Erwerbstätigkeit)« (Bundesministerium für Arbeit

und Soziales 2021). Laut der Deutschen Rentenversicherung beträgt im Jahr 2019 der durchschnittliche Netto-Rentenbezahlbetrag 946 Euro pro Monat (Deutsche Rentenversicherung Bund 2021). Dabei ist zu beachten, dass der gesetzliche Rentenbetrag von Frauen immer noch deutlich unter dem von Männern liegt, auch wenn die Differenz stetig abnimmt. Dies hängt unter anderem mit den abweichenden Erwerbsbiografien zusammen, da aufgrund der Familiengründung Mütter nach der Geburt des Kindes oftmals die Arbeitszeit reduzieren, was sich negativ auf den späteren Rentenbetrag auswirken kann (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021). In erster Linie werden mit der Rente die Lebenshaltungskosten (privaten Konsumausgaben) getragen, die laut dem statistischen Bundesamt im Jahr 2020 für einen Ein-Personen-Haushalt durchschnittlich bei 1.600 Euro im Monat liegen (Statistisches Bundesamt 2021: 28). Für die Investition in neuartige Technologien reicht das Einkommen daher oftmals nicht.

Viele Technologien für ältere Menschen verursachen hohe Anschaffungskosten, gefolgt von Ausgaben über einen längeren Zeitraum, wie z.B. für AAL-Dienstleistungen, Konnektivität, Strom und Instandhaltung (Alsulami/Atkins 2016; Lee/Coughlin 2015; Maan/Gunawardana 2017). Je nach Umfang und Ausstattung des Systems können diese Aufwendungen variieren. Die Kosten für einen Notfallknopf der Johanniter bspw. liegt bei einem Funktionsradius nur für zuhause und der Basisausstattung monatlich bei 27 Euro, zuzüglich einmaliger Anschlusskosten von 49 Euro. Die Premium-Ausstattung liegt dagegen schon bei 77 Euro monatlich (Johanniterorden 2020). Für ältere Menschen, die für sich keine dringende Notwendigkeit für ein AAL-Produkt erkennen, wirken die Kosten für Anschaffung und Betrieb abschreckend, insbesondere wenn auch der potenzielle Nutzen unklar ist. Problematisch in diesem Kontext ist, dass, obwohl einerseits AAL-Systeme langfristig bzgl. künftiger Gesundheitsausgaben kostensparend wirken, andererseits die Vorteile von AAL-Produkten nicht unmittelbar ersichtlich sind und somit die unmittelbaren Anschaffungs- und Betriebskosten für viele Senior*innen unwirtschaftlich erscheinen (Lee/Coughlin 2015).

Anhand dieser Literaturrecherche lässt sich feststellen, dass der Wunsch nach Erschwinglichkeit der Technologie besteht (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Weegh/Kampel 2015). Auch die Politik spielt eine entscheidende Rolle bei der Adaption, vor allem im Bereich der Gesundheitstechnologien. Aufgrund der hohen anfallenden Kosten wünschen sich viele ältere Menschen mehr finanzielle Unterstützung durch den Staat (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017), das gilt besonders für ältere Menschen mit niedrigem Einkommen. Die Pflegeversicherung beteiligt sich allerdings nur dann an den laufenden Kosten, wenn ein Pflegegrad besteht, was individuell von Fall zu Fall entschieden wird (AOK-Bundesverband GbR 2021). Zudem kann eine Analyse auf Wirtschaftlichkeit helfen, die Hürde der Kosten zu nehmen. Die potenziellen Vorteile in wirtschaftlicher Hinsicht sollten ältere

ren Menschen verständlicher mitgeteilt werden, damit sie den möglichen Gewinn sehen (Lee/Coughlin 2015).

Soziale Isolation

Als soziale Isolation wird der objektiv festzustellende Mangel an sozialer Interaktion, Beziehungen und Teilhabe beschrieben. Einsamkeit hingegen, die oft als Folge sozialer Isolation hervorgeht, ist eine rein subjektive Empfindung aufgrund eines Mangels bedeutsamer zwischenmenschlicher Beziehungen (Pantel 2021). So- wohl Einsamkeit als auch soziale Isolation sind Prädiktoren für eine schlechte Gesundheit und erhöhte Sterblichkeit, vor allem bei älteren Menschen (Coyle/Dugan 2012). Per se bedeutet ein hohes Alter nicht gleich Einsamkeit (Pantel 2021). Allerdings gibt es einige Einflussfaktoren, wie eine erhöhte Morbidität innerhalb des sozialen Netzwerks und geringere Mobilität aufgrund von kognitiven und körperlichen Einschränkungen, die soziale Isolation bei älteren Menschen begünstigen (Coyle/Dugan 2012). Viele Senior*innen befürchten, dass sich durch den Einsatz von Technologien der soziale Kontakt sowie die persönliche Interaktion mit ihren Mitmenschen verringern und sie dadurch Opfer sozialer Isolation werden könnten (Alsulami/Atkins 2016; Maan/Gunawardana 2017; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; van Heek/Zieffle/Himmel 2018; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Aus diesem Grund ist die Akzeptanz für technologiegestützte Systeme geringer als für Dienstleistungen durch Menschen z.B. in der Pflege, obwohl ältere Menschen unabhängig bleiben und institutionelle Pflege vermeiden möchten (Lee/Coughlin 2015).

In der Vergangenheit wurde eine Reihe von Robotern entwickelt, die zur Unterstützung der täglichen Aufgaben in der Altenpflege beitragen sollen. Obwohl diese Entwicklungen vielversprechend erscheinen, sollte man nicht davon ausgehen, dass sie nur positive Aspekte für die älteren Menschen mit sich bringen. Aufgaben wie Heben, Tragen und die Reinigung der Räume stellen Gelegenheiten für soziale Interaktionen zwischen den älteren Bewohnern in Altenpflgeeinrichtungen und dem Personal dar. Es besteht also die Sorge, dass der Einsatz von Robotern in der Altenpflege für diese alltäglichen Aufgaben zu einer Verringerung der sozialen Kontakte für die älteren Menschen führen kann. Man kann also daraus schließen, dass trotz möglicher Vorteile in der Effizienz und der Unterstützung des Pflegepersonals der Einsatz von Hilfsrobotern den Kontakt zu anderen Menschen reduzieren kann (Sharkey/Sharkey 2012).

Betrachtet man des Weiteren den Einsatz von Überwachungs- und Telepräsenzrobotern, können diese virtuelle Arztbesuche oder virtuelle Besuche von Familienangehörigen ermöglichen und über Telemonitoring (Überwachung von Vitalwerten, Sturzerkennung usw.) die Sicherheit der älteren Menschen erhöhen. Über die Fähigkeit zur Telepräsenz, bei der der Roboter von einem Angehörigen ferngesteuert wird und mit dem*der Senior*in interagiert, können sie auf den ersten

Blick die Einsamkeit älterer Menschen verringern. Für die Angehörigen ist es ebenfalls eine Erleichterung, jederzeit nachvollziehen zu können, dass es dem Vater oder der Mutter gut geht, und sie virtuell »besuchen« zu können. Wirft man einen genaueren Blick darauf, erkennt man aber, dass Telepräsenz trotz (oberflächlicher) Verringerung von Einsamkeit letztendlich zu einer Verringerung des menschlichen Kontakts und der Geselligkeit führen kann. Für viele mag es bequemer erscheinen, die Mutter oder den Vater mit einem ferngesteuerten Roboter virtuell zu besuchen, als ins Auto zu steigen und eine längere Fahrt auf sich zu nehmen. Trotz der Möglichkeit für mehr virtuelle Besuche bei Telepräsenz finden also aufgrund dessen möglicherweise weniger persönliche Besuche statt. Obwohl virtuelle Familienbesuche die Einsamkeit bis zu einem gewissen Grad lindern können, sind sie kein angemessener Ersatz für eine direkte menschliche Interaktion eines älteren Menschen mit einem Verwandten (Sharkey/Sharkey 2012).

Besonders die professionellen Pflegekräfte haben eine kritische Einstellung gegenüber assistierenden Robotern, aus Angst, durch diese ersetzt zu werden (Jaschinski/Ben Allouch 2019; Mostaghel 2016; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Darüber hinaus gibt es Berichte über ethische Bedenken hinsichtlich der Täuschung schutzbedürftiger Menschen durch den Ersatz menschlicher Emotionen oder Beziehungen durch Technologien (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015). Aus Sicht der Pflegenden sind menschlicher Kontakt, Wärme und Empathie entscheidende Faktoren in der Pflege, die nicht durch Technologie ersetzt werden können (Jaschinski/Ben Allouch 2019). Technische Systeme fokussieren naturgemäß auf instrumentelle Werte, wie Produktivität und Effizienz. Wesentliche Aspekte der menschlichen Pflegetätigkeit wie Hoffnung, Verletzlichkeit, Würde, Sinnhaftigkeit oder Nähe können jedoch nicht durch Technologien ersetzt werden. Aus Sicht der Pflegenden wird die Interaktion von Mensch zu Mensch wichtiger als eine mögliche größere Effizienz bewertet, insbesondere wenn Pflegetätigkeit durch technische Geräte ersetzt werden soll. Auch wird die Gefahr gesehen, dass insbesondere durch den Einsatz künstlicher Intelligenz die Interaktionen zwischen älteren Menschen und ärztlichem sowie Pflegepersonal so weit reduziert werden, dass die älteren Menschen nur noch als Objekte wahrgenommen und verwaltet werden (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015).

Studien haben gezeigt, dass, obwohl die Assistenz durch Roboter bei einigen Aufgaben akzeptiert wird, menschliche Assistenz vor allem bei gesundheitsbezogenen Aufgaben sowie Körperpflege und Freizeitaktivitäten bevorzugt wird. Auch die persönliche Kommunikation mit dem Arzt wird dem technikvermittelten Kontakt vorgezogen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Abschließend lässt sich sagen, dass Technologie keine menschliche Interaktion ersetzen kann und soll (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; Mostaghel 2016; Weegh/Kampel 2015), sondern vielmehr als Zusatz zur menschlichen Pflege gesehen werden kann (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

Mangelndes Vertrauen in die Technologie

Eine weitere Barriere für die Akzeptanz von AAL-Technologien unter älteren Menschen bildet die Angst vor der Unzuverlässigkeit solcher Technologien. Viele Senior*innen zweifeln die Fähigkeit dieser Systeme an, ihre Gesundheit und Sicherheit zu gewährleisten (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Dies hat zur Folge, dass mit sinkendem Vertrauen in die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit solcher Technologien auch die Akzeptanz sinkt (Amiribesheli/Benmansour/Bouchachia 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Kirchbuchner/Grosse-Puppenthal/Hastall et al. 2015; Maan/Gunawardana 2017; Ziefle/Rocker/Holzinger 2011).

Ein Grund für das mangelnde Vertrauen in Technologien sind technische Fehlfunktionen (Schomakers/Ziefle 2019; Tservidis/Kolkowska/Hedström 2019; Vaziri/Aal/Ogonowski et al. 2016; Ziefle/Rocker/Holzinger 2011), die von Fehlalarmen bis hin zu technischen Störungen reichen. Tatsächlich berichten mehrere Studien, die Überwachungssysteme testeten, eine Häufung falscher Notfallalarme bei Feldversuchen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Obwohl sich einige Teilnehmer*innen davon gestört fühlen, da diese in der Regel manuell abgestellt werden müssen, finden andere die Fehlalarme beruhigend, da sie es als Zeichen dafür sehen, dass die Technologie funktioniert (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Tservidis/Kolkowska/Hedström 2019; van Hoof/Kort/Rutten et al. 2011). Ein weiterer Sorgenfaktor ist die Abhängigkeit von der ständigen Funktionsfähigkeit der Systeme, die z.B. aufgrund eines Stromausfalls nicht immer gewährleistet werden kann (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Betroffene berichten davon, dass elektronische Türen nicht mehr funktionieren und sie im Falle eines Telefonausfalls keine Möglichkeit mehr haben, die Außenwelt zu kontaktieren (van Hoof/Kort/Rutten et al. 2011). Einige wenige haben sogar Angst vor einem Eigenleben der Technik, wodurch sie die Kontrolle verlieren (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015). Zudem besteht auch die (subjektive) Sorge um mögliche Gesundheitsrisiken, die mit der Nutzung von AAL-Technologien einhergehen könnten (Maan/Gunawardana 2017), bspw. durch von drahtlosen Sensoren ausgehende elektromagnetische Strahlung (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Bezogen auf Mobilitätshilfen besteht eine Skepsis gegenüber der Straßenverkehrssicherheit, die einige Senior*innen davon abhält, diese im Alltag zu benutzen (Peek/Luijckx/Rijnaard et al. 2016). Auch unter den informellen und formellen Pflegekräften lässt sich eine Skepsis gegenüber der Zuverlässigkeit von AAL-Technologien feststellen (Jaschinski/Ben Allouch 2019; van Heek/Ziefle/Himmel 2018). Einige haben in der Vergangenheit negative Erfahrungen gemacht und kritisieren, dass die ständige Funktionsfähigkeit der Technologien nicht vollständig garantiert werden kann (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Die Tatsache, dass Senior*innen oft als leichte Opfer für Missbrauch und Betrug, insbesondere im Finanz- und Gesundheitsbereich, gelten, kann außerdem dazu führen, dass eine gewisse Skepsis gegenüber unbekannten Technologien

herrscht, aus Angst, Opfer eines Betrugsfalls zu werden (Fischer/David/Crotty et al. 2014).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das mangelnde Vertrauen älterer Personen in neue Technologien sich zusammensetzt aus der Angst vor Fehlfunktionen oder einem Ausfall der Funktionsfähigkeit solcher Anwendungen und aus der Angst, Opfer eines Betrugsfalls zu werden.

Skepsis gegenüber Veränderungen

Eine weitere Barriere für die Akzeptanz von AAL-Technologien unter älteren Menschen ist die skeptische Einstellung gegenüber Veränderungen, die manche Senior*innen haben. Die meisten älteren Menschen bekennen sich zu ihrem gewohnten Lebensstil, halten an diesem fest und weigern sich, Änderungen in ihrem täglichen Leben oder Verhalten zu akzeptieren (Alsulami/Atkins 2016; Maan/Gunawardana 2017). Dies hat zur Folge, dass neue Technologien eher abgelehnt werden, da diese oftmals Veränderungen im alltäglichen Leben mit sich bringen.

Zum einen befürchten Senior*innen, dass die neuartigen Technologien in ihrer häuslichen Umgebung zu präsent sind und ihren normalen Tagesablauf stören könnten. Sie beklagen sich vor allem über sichtbare Kabel, störende Geräusche und Störungen bei anderen Geräten wie dem Fernseher (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Auch der Platz, den eine neue Technologie beansprucht, spielt eine entscheidende Rolle in der Entscheidungsfindung von älteren Menschen. Viele Senior*innen zögern davor, große Geräte zu erwerben, da diese möglicherweise Anpassungen in ihrem Zuhause erzwingen (Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016).

Zum anderen ist die Bereitschaft, Zeit und Aufwand in den Einsatz von Technik zu investieren, unter Senior*innen eher gering. Manche Senior*innen beklagen sich, dass sie in ihrem Alltag schon so viel zu tun haben, dass sie keine weiteren Anstrengungen auf sich nehmen wollen, um den Umgang mit neuen Technologien zu lernen (Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016).

Auch unter den informell Betreuenden wird der Widerstand gegenüber Veränderungen älterer Menschen als weiteres Hindernis in der Adaption von AAL-Technologien gesehen. Einige Pflegende weisen darauf hin, dass die Pflegeempfänger*innen sich mit neuen und unbekannten Situationen nicht wohl fühlen und daher möglicherweise gegenüber AAL-Technologien ängstlich sind. Sie zweifeln daran, dass Menschen in diesem Alter mit so großen Veränderungen umgehen können (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Abschließend kann man sagen, dass die Notwendigkeit, Gewohnheiten zu ändern, durchaus eine Barriere in der Akzeptanz von AAL-Technologien unter älteren Menschen darstellt, welche in der Entwicklung beachtet werden sollte (Kirchbuehner/Grosse-Puppendahl/Hastall et al. 2015). Eine Studie hat ergeben, dass AAL-Technologien, die auf vertrauten Werkzeugen basieren, z.B. der adaptiven Küche,

akzeptabler seien als unbekanntere Werkzeuge, wie Hilfsroboter (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Stigmatisierung und Stolz

Ältere Menschen möchten trotz altersbedingter Einschränkungen, die ab einem gewissen Grad professionelle Unterstützung erfordern, so lange wie möglich unabhängig bleiben. Dieses psychosoziale Bedürfnis beeinflusst auch die Gestaltung assistiver Technologien. Das physische Design unterstützender Systeme kann ältere Menschen stigmatisieren, indem es sie potenziell abhängig, gebrechlich oder pflegebedürftig erscheinen lässt. Diese durch die Designsprache verursachte Stigmatisierung kann ältere Menschen von der Adaption und dem Gebrauch von AAL-Systemen abhalten (Lee/Coughlin 2015; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Schomakers/Ziefle 2019; Tsertsidis/Kolkowska/Hedström 2019; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Eng zusammenhängend mit der Stigmatisierung ist der Stolz einiger älterer Menschen. Viele wollen nicht eingestehen, dass sie Hilfe benötigen (Jaschinski/Ben Allouch 2019), und behaupten, sich durch den Einsatz von Technologien fragil und alt zu fühlen (Peek/Luijckx/Rijnaard et al. 2016; Tsertsidis/Kolkowska/Hedström 2019).

Tatsächlich gibt es immer mehr Hinweise darauf, dass ältere Menschen in den meisten westlichen Gesellschaften eine stigmatisierte Gruppe darstellen. Altersdiskriminierung bezieht sich dabei – ähnlich wie Sexismus oder Rassismus – auf negative Einstellungen, Stereotype und Verhaltensweisen, die sich gegenüber älteren Menschen ausschließlich aufgrund ihres wahrgenommenen Alters richten, und ist in vielen Bereichen präsent, unter anderem auch im Gesundheitswesen (Richeson/Shelton 2006).

Gutes Design gilt allgemein als Voraussetzung für den Erfolg eines technischen Produktes. Im Kontext von AAL-Systemen ist jedoch nicht nur die ästhetische Qualität des optischen Erscheinungsbildes relevant, sondern ein Design, welches nicht zur Stigmatisierung von Nutzer*innen als alt, gebrechlich und hilfebedürftig beiträgt. Es ist leider Fakt, dass viele bestehende medizinische Unterstützungssysteme die Benutzer*innen kontinuierlich an ihre Krankheit, Behinderung oder Einschränkung erinnern. Dadurch sinken ihre Akzeptanz und ihre Chancen für einen flächendeckenden Einsatz (Röcker 2013). Studien haben bspw. ergeben, dass ältere Menschen persönliche Notfall-Buttons, die als Anhänger getragen werden, als negativ wahrnehmen und sich sogar beschämt fühlen, weil diese aufdringlich und klar als Hilfsmittel für hilfsbedürftige Menschen erkennbar sind (Lee/Coughlin 2015). Ein Apple Watch kann dieselbe Funktion erfüllen, wird aber aufgrund des nicht stigmatisierenden Designs wesentlich besser akzeptiert. Der Grundsatz eines stigmatisierenden Designs gilt auch für Dienstleistungen im Kontext von Tech-

nologie, da diese ebenfalls auf Stereotypen beruhen können und den Ansprüchen noch relativ unabhängiger Menschen oft nicht genügen (Lee/Coughlin 2015).

Eine breite Nutzungsakzeptanz wird es nur geben, wenn zukünftige unterstützende Systeme so gestaltet sind, dass sie die Einschränkungen der Nutzer*innen nicht hervorheben, sondern ein positives Selbstbild der älteren Menschen unterstützen (Röcker 2013). Darunter fällt auch die Berücksichtigung verwandter sozialer und modischer Belange, bspw. durch die Verwendung gängiger und unauffälliger Geräte wie Smartphones, um Aufmerksamkeit und mögliche Stigmatisierung zu vermeiden (Rashidi/Mihailidis 2013). Viele wünschen sich zudem, dass die Technologie »unsichtbar« ist und sich in die häusliche Umgebung integriert (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; Zieffle/Rocker/Holzinger 2011).

Mangelnde Erfahrung

Viele ältere Menschen sind tatsächlich an der Nutzung neuer Technologien interessiert. Aufgrund der fehlenden Erfahrung mit neuen Technologien in den früheren Phasen ihres Lebens sind ältere Menschen im Vergleich zu jüngeren Leuten allerdings in der Regel weniger mit aktuellen Technologien vertraut (Jaschinski/Ben Allouch 2019; Lee/Coughlin 2015; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Die fehlende Erfahrung kann oftmals dazu beitragen, dass es den meisten älteren Menschen schwerfällt, die passende Technologie für ihre Bedürfnisse zu wählen (Alsulami/Atkins 2016; Maan/Gunawardana 2017), was wiederum einen negativen Einfluss auf ihre Akzeptanz bezüglich der AAL-Technologien haben kann.

Die Wahrnehmung einer neuen Technologie ist in der Regel von Vorerfahrungen der Menschen abhängig. Diese Vorerfahrungen werden herangezogen, wenn Menschen den Zweck einer neuen Technologie verstehen und ihre Nutzungsabsicht und Wahrnehmung festlegen wollen. Bei älteren Menschen kann die frühere Exposition an Technologie sogar eine größere Rolle spielen: Eine mögliche Adoption hängt stärker davon ab, ob mehr Vorerfahrungen vorliegen, während die Technologieangst umgekehrt mit weniger Technologie-Erfahrung steigt. Dies wird durch Studien bestätigt: Ältere Menschen haben meist Schwierigkeiten, neue Technologien zu verstehen und anzunehmen, wenn sie ihnen unbekannt erscheinen (Lee/Coughlin 2015).

Wenn ältere Menschen Technologien als komplex wahrnehmen, kann dies wiederum dazu führen, dass dies – mehr als bei jüngeren Menschen – die Unsicherheit und Ängstlichkeit im Umgang damit steigert (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Dies resultiert oftmals darin, dass ältere Menschen Angst davor haben, Fehler zu machen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Bei der Betrachtung von Alarm-Buttons gaben ältere Menschen an, dass sie befürchten,

sie könnten unbeabsichtigt den Knopf drücken und die Leitstelle anrufen (Lee/Coughlin 2015).

Abschließend kann man sagen, dass mit steigender Erfahrung im Umgang mit Technologien die Vertrautheit und somit auch die Akzeptanz steigt (Mostaghel 2016; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016). Man kann die Sicherheit im Umgang mit Technologien bei älteren Menschen steigern, indem man neue Technologien an alte Technologien anlehnt, mit denen ältere Menschen schon Vorerfahrungen gemacht haben (Lee/Coughlin 2015). Auf jeden Fall ist ein angemessenes Training und Bildung in diesem Bereich essenziell (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016; Tsartsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Dabei ist es wichtig, darauf zu achten, dass sie erste Erfolgserlebnisse bei der Bewältigung von Aufgaben haben, da die Erfahrung von Erfolg in der Lernphase das Vertrauen in ihre Fähigkeit stärkt, Technologie zu nutzen (Lee/Coughlin 2015).

Benutzungsfreundlichkeit

Wenn Systeme entwickelt werden, um direkt mit Endbenutzer*innen zu interagieren, wird die Benutzungsfreundlichkeit (»Usability«) zu einem zentralen Thema (Lee/Coughlin 2015). Nach der Definition von Shackel (2009) umfasst Usability nicht nur die leichte und intuitive Nutzung, sondern auch die Effektivität im Sinne von (menschlichen) Leistungsmaßstäben. In diesem Sinne ist für das Design eines AAL-Systems nicht allgemein eine leichte Nutzung, sondern bzgl. einer hohen beabsichtigten Effektivität in der Nutzung des AAL-Systems auch die Leistungsfähigkeit der Zielgruppe zu berücksichtigen.

Benutzungsfreundlichkeit ist bei älteren Menschen besonders wichtig, da diese mit physischen und kognitiven Einschränkungen konfrontiert sind und in der Regel mit Technologie weniger vertraut sind. Wahrgenommene Leichtigkeit oder Schwierigkeit im Verständnis und in der Nutzung technischer Anwendungen wurden bereits als wesentliche Akzeptanzfaktoren identifiziert (Lee/Coughlin 2015). Viele ältere Menschen sorgen sich um die Benutzungsfreundlichkeit assistierender Technologien. Sie befürchten, dass diese komplex und schwierig zu nutzen sind, wodurch die Bereitschaft sinkt, solche Technologien zu verwenden (Alsulami/Atkins 2016; Jaschinski/Ben Allouch 2015; Maan/Gunawardana 2017; Vaziri/Aal/Ogonowski et al. 2016). Einige erwähnen zudem, dass die Technologie nicht auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist, und kritisieren unter anderem ein wenig intuitives Design (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Tsartsidis/Kolkowska/Hedström 2019).

Daher ist es nicht ausreichend, Technologie so zu gestalten, dass die Bedürfnisse älterer Menschen erfüllt werden, sondern es ist entscheidend, die Technologie gemäß den Maßstäben älterer Menschen so einfach und intuitiv zu gestalten, dass die Vorteile eines AAL-Systems realisiert werden können. Viele bestehende Systeme

me wurden jedoch als für ältere Menschen nicht einfach zu verwenden bewertet (Lee/Coughlin 2015). Ältere, mit der Technik wenig vertraute Nutzer*innen, weisen besondere körperliche, kognitive und emotionale Bedürfnisse auf, die in der Entwicklung von AAL-Systemen berücksichtigt werden müssen. Ein Beispiel für kognitive Bedürfnisse ist eine einfachere Menüführung eines Systems (keine verschachtelten Ebenen), die einer verminderten Merkfähigkeit entgegenwirkt (Endter 2016). Große Buttons können Defizite in den motorischen Funktionen ausgleichen. Zu den emotionalen Bedürfnissen lässt sich feststellen, dass sich ältere Benutzer*innen durch eine zu große Fülle an Funktionen, Optionen und Informationen oder wenn körperliche Geschicklichkeit oder schwere kognitive Verarbeitung gefordert wird, schnell überwältigt fühlen können (Lee/Coughlin 2015). Wie bereits erläutert wurde, kann neue Technologie älteren Menschen sehr komplex erscheinen, wenn sie ihnen nicht bekannt vorkommt.

Zwar sind smarte Technologien bereits weit verbreitet, doch die Hinwendung zum Alter und zu älteren Nutzer*innen stellt die konventionellen Engineering-Prozesse in Frage. Der Entwicklungsprozess für AAL-Systeme wird selbst komplexer und erfordert Kenntnisse aus nicht-technischen Gebieten wie Psychologie oder Geriatrie (Endter 2016). Um ein benutzerfreundliches Endprodukt zu gewährleisten, ist es daher von großer Bedeutung, die Zielgruppe frühzeitig in den Entwicklungsprozess miteinzubeziehen und auf ihre speziellen Bedürfnisse einzugehen (Lee/Coughlin 2015).

Weitere Barrieren

Weitere in der Literatur erwähnte Barrieren sind die Sorge um eine Abhängigkeit von AAL-Technologien und eine wahrgenommene fehlende Notwendigkeit einer Unterstützung durch Technologien.

Einige Studien zeigen, dass viele ältere Menschen die Befürchtung haben, sich so an Technologie zu gewöhnen und sich auf sie zu verlassen, dass sie von ihr abhängig werden (Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016) und nach einiger Zeit nicht mehr in der Lage dazu wären, ohne technische Unterstützung klarzukommen und ihre täglichen Aktivitäten allein zu verrichten (Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019). Vor allem bei dementen Patienten, besteht ein erhöhtes Risiko des Verlusts von Autonomie durch eine starke Abhängigkeit von AAL-Technologien. So kann es dazu kommen, dass Benutzer*innen warten, bis das System ein Ereignis oder einen Notfall automatisch meldet, anstatt dies eigenständig direkt zu tun. Neben dem Verlust von Autonomie kann dies Nutzer*innen auch gefährden. Letztendlich kann eine verstärkte Technologie-Abhängigkeit zu einer größeren Inaktivität und einem tragen Lebensstil, statt zu mehr Unabhängigkeit führen (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015).

Für die Akzeptanz einer neuen Technologie im Kontext von AAL durch ältere Menschen sind ihr subjektiv wahrgenommener Nutzen und Bedarf von entscheidender Bedeutung (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Eine Studie von Peek, Luijx, Rijnaard et al. (2016) zur Analyse der Einstellungen älterer Menschen gegenüber Technologien ergab, dass sie vor der Nutzung und dem Erleben einer Technologie oft keinen Bedarf für eine Verwendung sehen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn es sich um assistierende Technologien, IKT-Geräte oder Mobiltelefone handelt. In der Phase nach der Nutzung hingegen gingen die Meinungen der Teilnehmer zum Bedarf der Technologien auseinander (Peek/Luijx/Rijnaard et al. 2016). Der subjektiv wahrgenommene Bedarf an einem AAL-System scheint zudem von den sozialen Bindungen und der Gesundheit der potenziellen Nutzer*innen abzuhängen. Ältere Menschen mit vielen aktiven sozialen Kontakten oder mit einer noch guten Gesundheit sehen seltener den Bedarf für ein AAL-System, auch nicht langfristig für die Zukunft. Sie zählen auf die Hilfe von Angehörigen und sprechen in Diskussionen über unterstützende Technologien häufig nicht von sich selbst, sondern von einer hypothetischen anderen Person, die davon profitieren könnte. Schließlich kann der Bedarf häufig auch deshalb nicht eingeschätzt werden, weil viele ältere Menschen über die Möglichkeiten der Technologie nicht informiert sind oder diese nicht verstehen können (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

Wenn man die informellen Pflegekräfte miteinbezieht, lässt sich auch in dieser Gruppe ein fehlendes Bedürfnis nach Unterstützung durch AAL-Technologien feststellen. Eine Studie zur Untersuchung des möglichen Bedarfs hat ergeben, dass die Mehrheit der Teilnehmer*innen keine Unterstützung durch technische Systeme benötigt. Dies lässt sich einerseits durch die häufige Unterstützung durch andere Familienmitglieder oder professionelle Pflegekräfte erklären. Andererseits wurde häufig angegeben, dass die pflegebedürftige Person noch unabhängig und gesund genug sei und derzeit kein AAL-System benötige oder, genau umgekehrt, dass sie so eingeschränkt sei, dass ein AAL-System oder ein spezifisches AAL-Werkzeug keinen Vorteil mehr bringe. Bspw. ist ein intelligenter Rollator bei einer Person, die gar nicht oder sehr selten das Haus verlässt, kein geeignetes Werkzeug. Bei einigen informellen Pflegekräften wurde die Notwendigkeit für bestimmte AAL-Werkzeuge deshalb nicht gesehen, weil sie in der Nähe wohnten und zeitweise Unterstützung von einem professionellen Pflegedienst hatten, oder weil andere vorhandene AAL-Instrumente, wie ein Alarmknopf, ausreichend seien (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Darstellung der fördernden Faktoren

Erhöhte Sicherheit

Einer der größten Treiber für die Akzeptanz von AAL-Technologien ist die erhöhte Sicherheit, die sie mit sich bringen können. Gesundheit und Sicherheit sind Vor-

aussetzungen für das gesunde Altern zuhause. In diesem Sinne werden die Reaktion auf Notfälle, das Erkennen und Verhindern von Stürzen und die Überwachung physiologischer Parameter als wesentliche Merkmale von AAL-Systemen angesehen. Weitere Merkmale in diesem Kontext sind Werkzeuge für das Gesundheitsmanagement wie Fitness- und Anwendungen zur Medikationssicherheit, Objektsicherheit und Erkennung von Sicherheitsrisiken, wie z.B. Feuer oder unverschlossene Türen (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

AAL-Technologien können vielfältig zur Sicherheit älterer Menschen beitragen. Dabei können allgemeine Vitalparameter (z.B. Puls, Atmung, Blutdruck), spezifische Parameter bei einer Erkrankung (z.B. Telemonitoring für Blutzucker, kardiale Überwachung inkl. Notfallerkennung), bis hin zu allgemeinen Aktivitäten wie Bewegung, Stürze, Nahrungsaufnahme, soziale Interaktion und kognitives Verhalten der Person überwacht werden. Bei der Objektsicherheit können Feuer und Gaslecks, eingeschaltete elektrische Geräte (z.B. Herd) erkannt werden und für ausreichendes Licht (intelligente Lichtschalter) gesorgt werden. Die daraus gesammelten Daten (z.B. Vitalparameter) können im AAL-System selbst ausgewertet oder an Dienstleister*innen (z.B. Ärzt*innen) übertragen und analysiert werden, so dass vom System selbst oder vom dem/der Dienstleister*in eine angemessene Reaktion eingeleitet werden kann oder eine Warnung an Angehörige oder Pflegekräfte übermittelt werden kann. Es wird berichtet, dass AAL-Technologien Angst und Unsicherheit reduzieren und sowohl die tatsächliche als auch die wahrgenommene Sicherheit erhöhen (Denecke 2021).

Ein weiterer in der Literatur aufgezeigter Vorteil ist, dass AAL-Technologien bei Senior*innen das Bewusstsein für ihren eigenen Gesundheitszustand steigern können. Ältere Menschen erleben, dass sie ihre Gesundheit besser kontrollieren können, da sie mehr Informationen darüber erhalten (Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019). AAL-Werkzeuge können z.B. durch regelmäßige Übungen sogar einen positiven Beitrag zur Gesundheit leisten (Mostaghel 2016).

Auch Pflegekräfte identifizieren eine durch AAL-Systeme erhöhte Sicherheit für die älteren Menschen als starken positiven Faktor für die Akzeptanz von AAL-Technologien. Als Beispiele werden benannt, dass eine schnelle Alarmierung im Notfall – z.B. bei einem Sturz – durch Sensoren erfolgen kann und somit die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass eine Person mehrere Stunden oder gar Tage unbemerkt auf dem Boden liegt. Sie schätzen die Möglichkeit der Fernüberwachung als positiv ein, da sie bei Bedarf sofort Hilfe leisten können. Ebenfalls wird eine erhöhte Sicherheit aufgrund der Vermeidung von Gefahrensituationen befürwortet, z.B. das Klettern auf einen Hocker, um den Oberschrank zu erreichen, mit Hilfe der adaptiven Küche, oder das Vermeiden von Gefahrensituationen und Unfällen außerhalb des Hauses mit Hilfe des smarten Rollators oder Rollstuhls (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Ein weiterer starker Treiber, der eng mit der Sicherheit verbunden ist, ist Seelenfrieden, in der englischsprachigen Literatur als »peace of mind« bezeichnet. Ein besseres Sicherheitsgefühl ist ein wichtiger positiver Faktor für den erlebten Nutzen der Technologie durch ältere Menschen (Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019) und hat zur Folge, dass ihre innere Ruhe verstärkt wird und ihre Ängste gemindert werden (Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015). Auch die Pflegekräfte bestätigen, dass AAL-Technologien sowohl die eigene Seelenruhe als auch die der Pflegebedürftigen erhöhen können. Interessanterweise wird dies von den informellen Pflegekräften sehr differenziert gesehen: Die Vorstellung, dass sie Zugriff auf die Sensordaten haben, finden sie eher beunruhigend. Der »peace of mind« setzt hauptsächlich dann ein, wenn die Daten von einem professionellen Zentrum überwacht und ausgewertet werden und sie bei Bedarf im Notfall alarmiert werden (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Abschließend lässt sich sagen, dass durch den Einsatz von AAL-Technologien nicht nur die wahrgenommene, sondern auch die tatsächliche Sicherheit von Senior*innen erhöht werden kann (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016; Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019; van Heek/Ziefle/Himmel 2018; van Hoof/Kort/Rutten et al. 2011; Weegh/Kampel 2015; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Darunter fällt auch ein besseres Bewusstsein über die eigene Gesundheit (Mostaghel 2016; Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016; Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019; Vaziri/Aal/Ogonowski et al. 2016). Dies hat zur Folge, dass sowohl die älteren Menschen als auch deren Pflegekräfte und Familie insgesamt entspannter sind, da sie sich nicht mehr so viele Sorgen machen müssen (Jaschinski/Ben Allouch 2015).

Unabhängigkeit

Mit zunehmendem Alter nehmen körperliche, kognitive und sensorische Beeinträchtigungen zu (Jaschinski/Ben Allouch 2015). AAL-Technologien können älteren Menschen helfen, diese Defizite auszugleichen, und sie bei ihren täglichen Aktivitäten unterstützen (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Peek/Luijkx/Rijnaard et al. 2016; Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019), um so die Unabhängigkeit zu erhöhen (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Mostaghel 2016; Tsitsidis/Kolkowska/Hedström 2019; van Heek/Ziefle/Himmel 2018; Weegh/Kampel 2015; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016). Dies ermöglicht Senior*innen, möglichst lange in ihrem eigenen Zuhause bleiben zu können (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019; Mostaghel 2016; Novitzky/Smeaton/Chen et al. 2015; van Hoof/Kort/Rutten et al. 2011), und stärkt somit das Gefühl von Freiheit und den eigenen Selbstwert (Jaschinski/Ben Allouch 2019; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016).

Viele ältere Menschen sind aufgrund ihrer Erinnerungen und ihres vertrauten Umfelds stark an ihr eigenes Zuhause gebunden. Folglich betrachten sie die Option einer institutionalisierten Pflege in einem Pflegeheim sehr negativ, als letzten Ausweg (Jaschinski/Ben Allouch 2015). AAL-Technologien können es älteren Menschen ermöglichen, so lange wie möglich in der vertrauten häuslichen Umgebung zu bleiben (Jaschinski/Ben Allouch 2019). Mit zunehmendem Alter wird die unmittelbare häusliche Umgebung aus verschiedenen Gründen wichtiger. So zeigen Daten von etwa 4.000 Personen aus einer bundesweiten Befragung aus dem Jahr 2000 in Deutschland, dass Teilnehmer im Alter von 70 bis 85 Jahren durchschnittlich 31,6 Jahre in derselben Wohnung und 50,3 Jahre in derselben Stadt gelebt haben (Motel/Künemund/Bode 2000). Die lange Wohndauer und eine geringe Absicht zum Wohnortwechsel bei Senior*innen werden durch neuere Studien (vgl. Haug/Vetter 2021) bestätigt. Die Wohnung ist der primäre Lebensraum im Alter, sowohl zeitlich bzgl. der Aufenthaltsdauer als auch in Bezug auf ihre Aktivitäten. Das Wohnen in der vertrauten Wohnumgebung gleicht außerdem die verminderte Leistungsfähigkeit des alternden Menschen zum Teil aus (Oswald/Wahl 2005).

Technologiebasierte Unterstützung bei alltäglichen Aufgaben kann sich auf die Unabhängigkeit von Senior*innen positiv auswirken. Tatsächlich haben Studien gezeigt, dass ältere Menschen die Hilfe von Haushaltsrobotern gerne annehmen, wenn sie dadurch bei Aufgaben wie Putzen, dem Holen von Gegenständen oder Erinnerungen unterstützt werden. Bei diesen Aufgaben wird Roboterassistenz sogar der menschlichen Hilfe vorgezogen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Auch bei der Kompensation körperlicher Einschränkungen, wie z. B. mit Hilfe der adaptiven Küche oder bei einer Unterstützung bei der Körperpflege, werden assistierende Roboter oder Systeme eher akzeptiert (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Abschließend kann man sagen, dass ein unabhängiges Leben beim Altern zuhause für Senior*innen von großer Bedeutung ist und Technologien, die ein autonomes Leben erleichtern, daher als nützlich angesehen und akzeptiert werden (Jaschinski/Ben Allouch 2015). AAL-Technologien können dabei ältere Menschen bei ihren alltäglichen Aufgaben unterstützen und deren Mobilität erhöhen und somit physische und kognitive Einschränkungen kompensieren. (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Jaschinski/Ben Allouch 2019). Der Wunsch nach einem unabhängigen Leben ist dabei häufig so stark, dass andere Barrieren von AAL-Technologien, wie Sorgen bzgl. der Privatsphäre oder bzgl. Aufdringlichkeit verdrängt werden (Jaschinski/Ben Allouch 2019).

Entlastung von Familie und Pfleger*innen

Ende 2020 waren rund 4,6 Millionen Menschen pflegebedürftig, weshalb auch die Nachfrage nach professioneller Pflege und Unterstützung im Alltag wächst. »Zugeleich mit dem steigenden Bedarf an Fachkräften in der Pflege durch den demo-

grafischen Wandel führt dieser auch dazu, dass das Arbeitskräftepotenzial sinkt, aus dem dieser Bedarf gedeckt werden kann« (Bundesministerium für Gesundheit 2021).

Unter das Berufsfeld Pflege- und Gesundheitsberufe (ohne Approbation) fallen sämtliche Berufe in der Gesundheitsversorgung (ausgenommen Fachärzt*innen und Apotheker*innen), wobei Kranken- und Altenpfleger*innen dabei die größte Beschäftigungsgruppe bilden. Die Altenpflege kann wiederum in die zwei Untergruppen Altenpflegefachkräfte und Altenpflegehelfer*innen unterteilt werden. Hinzu kommen noch weitere Berufsgruppen, die an der Altenpflege beteiligt sind wie z.B. hauswirtschaftliche Unterstützung, Verwaltungskräfte, zusätzliche Betreuer*innen und Angehörige anderer sozialer Berufe (Bundesministerium für Gesundheit 2021).

Laut der Fachkräfteengpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit zeigt sich 2020 vor allem in Pflegeberufen sowie medizinischen und nicht-medizinischen Gesundheitsberufen ein Mangel an Fachkräften (Bundesagentur für Arbeit 2021: 15). Die Versorgungslücke im Pflegebereich könnte laut Institut der deutschen Wirtschaft in Köln bis zum Jahr 2035 auf insgesamt knapp 500.000 Fachkräfte ansteigen (Radtke 2021). Der technische Fortschritt und die Digitalisierung können dazu beitragen, Pflegekräfte zu entlasten und den Fachkräftemangel zu kompensieren. Sowohl informelle Pflegekräfte als auch die älteren Menschen selbst empfinden AAL-Technologien als geeignet zur Unterstützung des Pflegenetzwerks, da sie sowohl die Sicherheit für die älteren Menschen erhöhen als auch die Gesamtbelastung der pflegenden Angehörigen reduzieren (Jaschinski/Ben Allouch 2015; Mostaghel 2016; Schomakers/Ziefler 2019; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019) und Pflegepersonen aktiv unterstützen können (Jaschinski/Ben Allouch 2019; van Heek/Ziefler/Himmel 2018).

Bei einer Befragung informeller Pflegekräfte in den Niederlanden haben mehrere Teilnehmer*innen unter anderem beschrieben, wie sie bei einigen ihrer üblichen Pflegeaufgaben durch AAL-Technologien unterstützt werden. So gab bspw. eine Teilnehmerin an, dass sie ihre Patientin nicht mehr überall hinfahren muss, da sie mit Hilfe des intelligenten Rollators kürzere Strecken allein zurücklegen kann. Zudem wurde die Möglichkeit erkannt, mit Hilfe von AAL-Werkzeugen geeignete Pflegeaufgaben aus der Ferne zu leisten, Aufgaben effizienter auszuführen und letztendlich einen Teil ihrer Arbeitsbelastung zu reduzieren (Jaschinski/Ben Allouch 2019). Die wesentlichen Anforderungen von Pflegekräften an AAL-Technologien waren eine Entlastung bei zeitaufwendigen Routinearbeiten (z.B. Dokumentation, Medikamentenportionierung), beim Transport von Material und Personen und bei körperlich anstrengenden und kognitivfordernden Tätigkeiten (z.B. Merken und Organisieren verschiedener Aufgaben). Des Weiteren erhoffen sich viele eine Entlastung bei Personalknappheit z.B. Nachtdienst, Urlaub oder Krankheit (Becker 2018). Eine weitere sinnvolle unterstützende AAL-Technologie

aus Sicht der Pflegekräfte stellt die Anpassungsfähigkeit der sanitären Umgebung dar. Diese hilft, den Pflegeprozess im Bad für das Personal stressfreier zu machen und die Sturzgefahr für die älteren Menschen zu verringern. Darüber hinaus werden Hilfsmittel gewünscht, die älteren Menschen beim Aufstehen und Mobilisieren helfen. Eine weitere sinnvolle Technologie ist ein Türöffnungssystem für Wohnungen. Auch Videosysteme, um Türen aus der Ferne ggf. automatisiert zu öffnen, wären für die Senior*innen und das Pflegepersonal nützlich. Zudem können professionelle und informelle Pflegekräfte mit Hilfe von In-Home-Monitoring einen besseren Überblick über das Wohlbefinden ihrer Patient*innen gewinnen, in Notsituationen sofort reagieren und funktionelle und kognitive Beeinträchtigungen frühzeitig erkennen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Expert*innen berichten, dass die Messung von Aktivität und Verhalten über Monitoring-Systeme dem/der Pflegedienstleister*in helfen kann, seine Aufgaben zu optimieren und an die individuellen Bedürfnisse der Pflegeempfänger*innen anzupassen. Es ist für Pflegedienste außerdem wichtig, dass Vitalparameter erhoben und bereitgestellt werden. AAL könnte eine unterstützende Rolle spielen, indem es den Menschen ermöglicht, Messungen z. B. von Blutdruck selbst durchzuführen, wodurch professionelle Pflegekräfte entlastet werden (Siegel/Hochgatterer/Dorner 2014).

Obwohl Gesundheitsfachkräfte vor allem Pflegerobotern kritisch gegenüberstehen, aus Angst, durch solche ersetzt zu werden (Becker 2018), und teilweise skeptisch sind, wenn sie mehr Daten aus AAL-Systemen erhalten (Jaschinski/Ben Allouch 2019), kann man sagen, dass der Großteil der Pflegekräfte dennoch positiv zu AAL-Technologien steht, da sie bei manchen Aufgaben unterstützen, die Autonomie pflegebedürftiger älterer Menschen fördern und den Angehörigen zusätzliche Freizeit verschaffen können (Siegel/Hochgatterer/Dorner 2014).

Weitere Erfolgsfaktoren

In der Literatur werden der Schutz vor Isolation sowie der Spaß- und Freizeitfaktor als weitere positive Aspekte von AAL-Technologien genannt.

Menschen haben ein starkes Bedürfnis nach sozialen Kontakten und Integration in der Gesellschaft, insbesondere wenn im Alter grundlegende Veränderungen im Lebensumfeld (z. B. Rente, Verlust des/der Partner*in oder gesundheitliche Einschränkungen) stattfinden (Ruyter/Pelgrim 2007). AAL-Technologien können älteren Menschen dabei helfen, in Kontakt mit Familienangehörigen und auch anderen Menschen zu bleiben und dadurch soziale Isolation und Einsamkeit zu vermeiden (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Bei dem Projekt »Brücken bauen« kommunizierten bspw. mehrere Senior*innen über Online-Anrufe und Chats, um sich über eine Radiosendung auszutauschen. Die Teilnehmer*innen gaben an, dass sie sich in Zukunft auch physisch mit ihren Gesprächspartner*innen treffen möchten (Jaschinski/Ben Allouch 2015). In anderen Studien stellten Senior*innen zudem fest, dass

sie mit Hilfe von AAL-Technologien nicht nur mit Menschen in ihrem unmittelbaren Umfeld, sondern auch mit weiter entfernten Personen leicht kommunizieren können (Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019). So werden auch Familienmitglieder, die weiter entfernt wohnen und sonst oft weit reisen müssten, stärker in das Leben der Älteren eingebunden (Mostaghel 2016).

Auch das Erlebnis von Spaß im Alter ist ein wichtiges Bedürfnis, welches jedoch leider selten erfüllt wird (Siegel/Hochgatterer/Dorner 2014). Der Einsatz von AAL-Technologien, insbesondere das Spielen von Serious Games, hat – neben dem »serious« Charakter – oft den beabsichtigten Nebeneffekt, dass ältere Menschen Spaß erleben und auch zu Freizeitaktivitäten angeregt werden (Jaschinski/Ben Aliouch 2015; Tsirtsidis/Kolkowska/Hedström 2019; Vaziri/Aal/Ogonowski et al. 2016; Yusif/Soar/Hafeez-Baig 2016).

Das Hauptziel von Serious Games ist nicht die Unterhaltung, sondern andere Aspekte wie Training oder Bildung. Die Effektivität von Serious Games baut auf dem Premack-Prinzip auf, das besagt, dass eine unwahrscheinliche Tätigkeit verstärkt wird, wenn sie mit einer häufigeren Tätigkeit gekoppelt wird. Daher kann z.B. (unbequemes) regelmäßiges körperliches oder kognitives Training mit einer angenehmen Aktivität, wie Spielen, verbunden werden (Wittland/Brauner/Ziefle 2015). Serious Games können Effekte in verschiedenen Ebenen hervorrufen und dadurch ältere Menschen unterstützen: physiologisch (z.B. Kardiovaskuläres und respiratorisches System), psychologisch (z.B. intrinsische Motivation, Emotionen, Kontrolle, Selbstwirksamkeit), sensomotorisch (z.B. Reaktion, Koordination) und sozial-kommunikativ (Interaktion und Kommunikation durch gemeinsames Spielen) (Wiemeyer/Kliem 2012). Die im Gesundheitsbereich bekanntesten Beispiele für Serious Games sind Exergames (Übungsspiele), die die Körperbewegungen der Nutzer*innen als Input verwenden (Wittland/Brauner/Ziefle 2015).

Mehrere Studien kommen zu dem Schluss, dass das gemeinsame Spielen von Exergames als unterhaltsam empfunden wird und die sozialen Interaktionen fördern kann; somit kann Einsamkeit gelindert werden. Einsamkeit ist ein Risikofaktor für Depressionen und kann insbesondere durch Multiplayer-Games positiv beeinflusst werden. Körperliche Aktivität, als wichtiges Ziel bei älteren Menschen, kann ebenfalls gefördert werden, da das Spielen als Spaß empfunden wird (Brox/Fernandez-Luque/Evertsen et al. 2011). Exergames werden daher bereits erfolgreich in der Rehabilitation oder zur Förderung der körperlichen Fitness eingesetzt (Wittland/Brauner/Ziefle 2015).

Mit Hilfe von Technologie, wie Serious Games, können Menschen motiviert werden, angenehme und unterhaltsame Aktivitäten auszuführen, die zugleich sinnvoll und für ihre Gesundheit förderlich sind und zur Verbesserung ihrer Lebensqualität beitragen können (Astell 2013).

Zusammenfassung der Ergebnisse

Nachdem die Ergebnisse der durch die Literatur ermittelten hemmenden und fördernden Faktoren ausgearbeitet und analysiert worden sind, kann festgestellt werden, dass sich der Großteil der Kategorien aus mehreren Aspekten aufbaut.

Das Eindringen in die Privatsphäre setzt sich zusammen aus der Verletzung des persönlichen Raums, dem Kontrollverlust, der Offenlegung personenbezogener Informationen und dem daraus resultierenden Verlust des Würdegefühls. Dies ist vor allem bei visueller Überwachung der Fall. Eng mit der Privatsphäre verbunden ist auch die Sorge um den Schutz der eigenen Daten, welche aus einer Angst vor Datenmanipulation, Datenverlust und der unbefugten Weitergabe an Dritte resultiert. Besonders da es sich bei AAL-Technologien oft um sensible Daten handelt, kann deren Offenlegung langfristige Folgen für die Betroffenen haben. Es besteht daher der Wunsch nach informationeller Selbstbestimmung. Zudem erscheint die finanzielle Investition, die für assistierende Technologien oft notwendig ist, aufgrund der nicht unmittelbar eintretenden Vorteile und des oftmals unklaren Nutzens für viele ältere Menschen, die häufig nur eine geringe Rente beziehen, als unwirtschaftlich.

Des Weiteren befürchten einige Senior*innen eine soziale Isolation aufgrund von geringerem Kontakt zu Pflegekräften und Familienangehörigen durch AAL-Technologien. Die Angst vor dem Ersatz menschlicher Pflege durch Pflegeroboter sticht dabei besonders hervor. Es lässt sich zudem ein mangelndes Vertrauen gegenüber AAL-Technologien feststellen, welches sich aus der Angst vor technischen Fehlfunktionen, der Sorge, ob eine ständige Funktionsfähigkeit und somit die Verlässlichkeit von AAL-Systemen gewährleistet werden kann, und der Angst, Opfer von Betrugsfällen zu werden, zusammensetzt. Einige Senior*innen fühlen sich außerdem durch neue Technologien in ihrem Tagesablauf gestört. Sie lehnen erzwungene Veränderungen ab und zeigen eine geringe Bereitschaft, sich an AAL-Systeme anzupassen, was auf eine allgemeine Skepsis gegenüber Veränderungen zurückgeführt werden kann.

Als weitere Barriere zeigt sich zudem die Angst vor Stigmatisierung, die aus einem stigmatisierenden Design und auf Stereotypen basierenden Dienstleistungen resultiert. Hinzu kommt, dass viele ältere Menschen nur eine geringe Erfahrung mit digitalen Technologien haben. Da die Wahrnehmung von Technologien auf Vorerfahrungen beruht, erscheinen unbekannte Systeme schnell komplex. Dies führt wiederum zu einer Unsicherheit im Umgang und zu Technologieangst bei Senior*innen. Mit der mangelnden Erfahrung geht auch eine wahrgenommene schlechte Benutzungsfreundlichkeit von AAL-Technologien einher. Viele Senior*innen leiden an kognitiven und physischen Defiziten und können sich durch eine große Fülle an Funktionen sehr schnell überfordert fühlen, was wiederum dazu führt, dass Technologie als komplex wahrgenommen wird. Konventionelle

Engineering-Prozesse müssen daher beim Design von AAL-Systemen angepasst werden, um diese Faktoren zu berücksichtigen.

Des Weiteren haben einige Senioren Angst, zu sehr von der Technologie abhängig zu werden, so dass sie ihre täglichen Aufgaben nicht mehr ohne technische Unterstützung verrichten können. Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass der Einsatz von AAL-Technologien im Extremfall zu einem Verlust der Autonomie und einem trägen Lebensstil führen kann. Vor allem von Demenz betroffene Senior*innen sind dafür anfällig. Als weiterer hemmender Aspekt für die Akzeptanz von AAL hat sich ein wahrgenommener mangelnder Bedarf herausgestellt. Für viele Senior*innen ist es schwer, sich eine Verschlechterung ihres Gesundheitszustandes vorzustellen. Sie sprechen daher oft von anderen, hypothetischen älteren Personen, die von solcher Technologie profitieren könnten, anstatt von sich selbst. Zudem sind vielen Menschen die Vorteile, die AAL-Technologien mit sich bringen können, nicht vollends bewusst.

Tabelle 2: Übersicht hemmender Aspekte der Kategorien

Kategorie	Hemmende Aspekte
Privatsphäre	Verletzung des persönlichen Raums Kontrollverlust Offenlegung personenbezogener Informationen Verlust des Würdegefühls
Datenschutz	Es handelt sich um sensible Daten Offenlegung hat langfristige Folgen Angst vor Datenmanipulation, -verlust, unbefugter Weitergabe Wunsch nach informationeller Selbstbestimmung
Kosten	Hohe Kosten bei geringem Einkommen Vorteile nicht unmittelbar erkennbar Nutzen oft unklar Investition erscheint unwirtschaftlich
Soziale Isolation	Geringer Kontakt zu Pflegekräften Geringer Kontakt zu Familie und Freunden Ersetzen menschlicher Pflege
Mangelndes Vertrauen	Angst vor technischen Fehlfunktionen Ständige Funktionsfähigkeit kann nicht gewährleistet werden Angst vor Betrug
Skepsis gegenüber Veränderungen	Stören des normalen Tagesablaufs Erzwingen von Veränderungen Geringe Bereitschaft, Energie zu investieren
Stigmatisierung und Stolz	Stigmatisierendes Design Auf Stereotypen basierende Dienstleistungen
Mangelnde Erfahrung	Wahrnehmung der Technologie beruht auf Vorerfahrung Unbekannte Technologie erscheint komplex Unsicherheit im Umgang, Technologieangst
Benutzerfreundlichkeit	Körperliche und kognitive Defizite Überforderung durch Fülle an Funktionen Systeme werden als komplex wahrgenommen Konventionelle Engineering-Prozesse müssen angepasst werden
Abhängigkeit	Angst, tägliche Aufgaben nicht mehr ohne technische Unterstützung verrichten zu können Verlust der Autonomie (v.a. bei Demenzkranken) Fördert Inaktivität
Mangelnder Bedarf	Bedarf wird beeinflusst durch wahrgenommenes Wohlbefinden in Bezug auf Gesundheit, Aktivität, soziales Engagement Verständnis der Vorteile nicht vollständig gewährleistet Verschlechterung des Gesundheitszustandes schwer vorstellbar Die Rede ist oft von hypothetischen älteren Personen

Die fördernden Faktoren (s. Tabelle 3) sind in der Literatur weniger ausgeprägt als die hemmenden Faktoren (s. Tabelle 2). Am meisten präsent in der Literatur ist hier der Aspekt der zusätzlichen Sicherheit, die der Einsatz von AAL-Technologien älteren Menschen bieten kann. Dazu zählen die schnelle Reaktion auf Notfälle, das Vorbeugen gefährlicher Situationen und die Überwachung physiologischer Merkmale. Dies führt zu einem besseren Bewusstsein über den eigenen Gesundheitszustand und reduziert im allgemeinen Angst und Unsicherheit. Des Weiteren können AAL-Technologien auch die Unabhängigkeit von Senior*innen durch die Kompen-sation körperlicher und kognitiver Defizite, die Unterstützung bei täglichen Aufgaben und eine Erhöhung der Mobilität unterstützen. Dies stärkt wiederum das Gefühl von Freiheit und den eigenen Selbstwert. Auch professionelle Pflegekräfte und Familienangehörige profitieren von AAL-Technologien durch eine aktive Unterstützung bei täglichen Aufgaben, eine Ermöglichung der Arbeit aus Distanz und eine effektivere Nutzung der Ressourcen. Das Gesundheitssystem, hier speziell die informellen und professionellen Pflegekräfte, wird entlastet.

AAL-Technologien können unter anderem auch das soziale Engagement unterstützen, indem sie eine vereinfachte Kommunikation mit dem sozialen Umfeld in unmittelbarer Nähe und über längere Distanzen ermöglichen. Auch die Verbindung mit Gleichgesinnten wird vereinfacht, wodurch das Gefühl von Einsamkeit und Isolation verringert wird. Als weiterer positiver Aspekt von AAL lässt sich der Spaßfaktor erkennen, z.B. über Serious Games. Auch wenn diese nicht in erster Linie als Unterhaltungsspiele gedacht sind, ist der Spielspaß ein willkommener Nebeneffekt und wichtig, um die primären Ziele der körperlichen, psychologischen, sensomotorischen und sozial-kommunikativen Fitness zu erreichen. Zudem können dadurch Freizeitaktivitäten angeregt werden.

Tabelle 3: Übersicht fördernder Aspekte der Kategorien

Kategorie	Fördernde Aspekte
Sicherheit	Schnelle Reaktion auf Notfälle Verhindern gefährlicher Situationen Reduzierung von Angst und Unsicherheit Überwachung physiologischer Merkmale Besseres Bewusstsein über Gesundheitszustand
Unabhängigkeit	Kompensation körperlicher/kognitiver Defizite Unterstützung täglicher Aufgaben Erhöhte Mobilität Senior*innen können länger zuhause leben Stärkt Gefühl von Freiheit und Selbstwert
Entlastung von Familie und Pflegekräften	Aktive Unterstützung bei Pflegeaufgaben Ermöglicht Arbeit aus Distanz Effektivere Nutzung der Ressourcen Mehr Freizeit insb. für informelle Pflegekräfte Entlastung des Gesundheitssystems
Soziales Engagement	Vereinfachte Kommunikation mit sozialem Umfeld in unmittelbarer Nähe und über längere Distanzen Verbindung mit Gleichgesinnten Weniger Einsamkeit/Isolation
Spaß und Freizeit	Anregen von Freizeitaktivitäten Entspannung und Unterhaltung durch Serious Games bei Unterstützung von körperlichen und kognitiven Funktionen

Diskussion

AAL-Systeme werden aus der Motivation heraus entwickelt, bei einer alternden Gesellschaft den Menschen eine längere Selbstständigkeit zu ermöglichen und das Gesundheitssystem insbesondere im Bereich der Pflege zu entlasten. Unabhängig von möglichen politischen Anstrengungen, die Attraktivität von Pflegeberufen zu erhöhen, um mehr Pflegekräfte zu rekrutieren, wird die Technologie bei einer sich abzeichnenden ständigen Zunahme der älteren Bevölkerung ein wichtiger Faktor bleiben. Es muss also Ziel von Wissenschaft und Industrie sein, die in der Literatur identifizierten Barrieren abzubauen und die fördernden Faktoren zu verstärken, um die Akzeptanz von AAL-Systemen zu fördern.

Informationelle Selbstbestimmung vs. Sicherheit Als wesentliche hemmende Faktoren für AAL-Systeme haben sich ein zu starkes Eindringen in die Privatsphäre oder Sorgen bzgl. des Datenschutzes ergeben. Als fördernde Faktoren haben sich an-

dererseits die Sicherheit durch eben dieses Eindringen in die Privatsphäre und die ständige Bereitstellung von Gesundheits- und persönlichen bis hin zu intimen Daten herausgestellt. Dies dürfte jedoch nur oberflächlich betrachtet ein Widerspruch sein. In unserer Gesellschaft ist Selbstbestimmung als fundamentales Konzept der Menschenwürde anerkannt und reicht bis hin zu Entscheidungen über das eigene Lebensende. Folgerichtig muss auch die Balance zwischen Sicherheit und Selbstbestimmung von den betroffenen Personen selbst festgelegt werden müssen. Verständlich aufbereitete Informationen und Transparenz sind für diese Entscheidungsfindung notwendig.

Nutzen vs. Kosten Wie bei vielen präventiven Leistungen werden bei AAL-Systemen die Kosten unmittelbar fällig, der Nutzen lässt sich jedoch nur langfristig und mittelbar durch möglicherweise später eingesparte Pflegeleistungen und -kosten feststellen, zudem in der Regel ohne individuellen Personenbezug. Es dürfte nachvollziehbar sein, dass ein flächendeckender Einsatz von AAL-Systemen nicht erreicht werden kann, wenn die Kosten von den betroffenen Personen selbst getragen werden müssen. Offenbar gibt es hier noch Bedarf an Versorgungsforschung, um den gesundheitsökonomischen Nutzen so belastbar zu quantifizieren, dass AAL-Kosten evtl. standardmäßig durch die Sozialversicherungssysteme finanziert werden.

Mangelndes Vertrauen, mangelnde Erfahrung und Benutzungsfreundlichkeit sowie Stigmatisierung, Isolation und Abhängigkeit vs. Unabhängigkeit, Entlastung, soziales Engagement, Spaß und Freizeit In diesem Kontext werden die Konzeption, das Design, die technische Implementierung und Zuverlässigkeit von AAL-Systemen adressiert. Es wurde bereits in der Literatur festgestellt, dass der Engineering-Prozess entsprechend angepasst werden muss. Bereits das Requirements Engineering muss die Ergebnisse der Forschung und die Bedürfnisse aller Stakeholder*innen so weit berücksichtigen, dass die richtigen Zielsetzungen getroffen werden. Es kann zudem angenommen werden, dass kein Industrie-Hersteller allein alle Komponenten eines umfassenden AAL-Systems in optimaler Art und Weise bereitstellen kann. Die Erfahrung aus anderen Bereichen (z.B. eHealth) lehrt uns, dass nur eine reibungslose Zusammenarbeit aller Komponenten zu einem konsistenten Gesamtsystem führt. Interoperabilität ist eine Voraussetzung dafür.

Abschließend kann man sagen, dass die Konzeption und Entwicklung von AAL-Systemen eine interdisziplinäre Aufgabe sein müssen, wenn eine hohe Akzeptanz erzielt werden soll. Die Interdisziplinarität hat hier mehrere Dimensionen. Einerseits muss die Translation von verschiedenen Forschungsdisziplinen und Wissenschaftsbereichen – unter Berücksichtigung vorhandener Standards – in den industriellen Entwicklungsprozess erfolgen. Gefordert sind hier z.B. technische Expert*innen, wie Ingenieur*innen, Informatiker*innen, Expert*innen für Informationssicherheit und Usability sowie aus den Bereichen der Pflegewissenschaften, Ethik, Sozio-

logie und Rechtswissenschaften wie auch Medizin (speziell Geriatrie), Psychologie und weiteren Gesundheitswissenschaften. Auf der anderen Seite ist die Einbindung von Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung notwendig, um eine nachhaltige und bedarfsgerechte Finanzierung zu erzielen. Und schließlich müssen im Zentrum der Entwicklung die betroffenen Menschen selbst stehen, die einerseits von AAL-Systemen profitieren, andererseits auch mit den Nachteilen solcher Systeme leben müssen.

Literaturverzeichnis

- Aldrich, Francis K. (2003): »Smart Homes: Past, Present and Future«, in: Richard Harper (Hg.), *Inside the Smart Home*. London: Springer, S. 17-39.
- Alsulami, Majid H./Atkins, Anthony S. (2016): »Factors Influencing Ageing Population for Adopting Ambient Assisted Living Technologies in the Kingdom of Saudi Arabia«, in: *Ageing Int* 41, S. 227-239, DOI: 10.1007/s12126-016-9246-6.
- Amiribesheli, Mohsen/Benmansour, Asma/Bouchachia, Abdelhamid (2015): »A review of smart homes in healthcare«, in: *J Ambient Intell Human Comput* 6, S. 495-517, DOI: 10.1007/s12652-015-0270-2.
- AOK-Bundesverband GbR (2021): Hausnotruf | AOK – Die Gesundheitskasse, <https://www.aok.de/pk/uni/inhalt/hausnotruf/>, zuletzt abgerufen am 12.12.2021.
- Astell, Arlene (2013): »Technology and Fun for a Happy Old Age«, in: Andrew Sixsmith/Gloria Gutman (Hg.), *Technologies for Active Aging*. New York: Springer, S. 169-187.
- Becker, Heidrun (2018): »Robotik in der Gesundheitsversorgung: Hoffnungen, Befürchtungen und Akzeptanz aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer«, in: Oliver Bendel (Hg.), *Pflegeroboter*. Wiesbaden: Springer, S. 229-248.
- Blackman, Stephanie/Matlo, Claudine/ Bobrovitskiy, Charisse/Waldoch, Ashley/ Fang, Mei Lan/Jackson, Piper/Mihailidis, Alex/Nygård, Louise/Astell, Arlene/ Sixsmith, Andrew (2016): »Ambient Assisted Living Technologies for Aging Well: A Scoping Review«, in: *Journal of Intelligent Systems* 25, S. 55-69, DOI: 10.1515/jisys-2014-0136.
- Brox, Ellen et al. (2011): »Exergames For Elderly: Social exergames to persuade seniors to increase physical activity«, in: John O'Donoghue/Gregory O'Hare/ Paul McCullagh (Hg.), *Proceedings of the 5th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, IEEE, S. 546-549, DOI: 10.4108/icst.pervasivehealth.2011.246049.
- Bundesagentur für Arbeit (2021): *Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung, Bericht: Blickpunkt Arbeitsmarkt – Fachkräfteengpassanalyse 2020*. Nürnberg.

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2021): BMAS – Alterseinkommen und zusätzliche Vorsorge, <https://www.bmas.de/DE/Soziales/Rente-und-Altersvorsorge/Fakten-zur-Rente/Altereinkommen-und-zusaetzliche-Vorsorge/alterseinkommen-und-zusaetzliche-vorsorge>, zuletzt abgerufen am 12.12.2021.
- Bundesministerium für Gesundheit (2021): Beschäftigte in der Pflege, <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/index.php?id=646>, zuletzt abgerufen am 12.12.2021.
- Cardinaux, Fabien et al. (2011): »Video based technology for ambient assisted living: A review of the literature«, in: *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments* 3, S. 253-269, DOI: 10.3233/AIS-2011-0110..
- Coyle, Caitlin E./Dugan, Elizabeth (2012): »Social isolation, loneliness and health among older adults«, in: *Journal of aging and health* 24, S. 1346-1363, DOI: 10.1177/0898264312460275.
- Denecke, Kerstin (2021): »What Characterizes Safety of Ambient Assisted Living Technologies?«, in: *Studies in health technology and informatics* 281, S. 704-708, DOI: 10.3233/SHTI210263.
- Deutsche Rentenversicherung Bund (2021): Deutsche Rentenversicherung in Zeitreihen. Frankfurt a.M.: Druck- und Verlagshaus Zarbock.
- Dohr, A. et al. (2010): »The Internet of Things for Ambient Assisted Living«, in: 2010 Seventh International Conference on Information Technology: New Generations, S. 804-809, DOI: 10.1109/ITNG.2010.104.
- Endter, Cordula (2016): »Skripting Age – The Negotiation of Age and Aging in Ambient Assisted Living«, in: Emma Domínguez-Rué/Linda Nierling (Hg.), *Ageing and Technology: Perspectives from the Social Sciences*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 121-140.
- Fischer, Shira H. et al. (2014): »Acceptance and use of health information technology by community-dwelling elders«, in: *International journal of medical informatics* 83, S. 624-635, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2014.06.005.
- Georgieff, Peter (2008): »Ambient assisted living. Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern«, in: FAZIT Forschungsbericht 17. Stuttgart: MFG-Stiftung Baden-Württemberg.
- Hansen, Marit/Jensen, Meiko/Rost, Martin (2015): »Protection Goals for Privacy Engineering«, in: 2015 IEEE Security and Privacy Workshops, S. 159-166, DOI: 10.1109/SPW.2015.13.
- Haug, Sonja/Vetter, Miriam (2021): »Altersgerechtes Wohnen im Quartier«, in: *Standort* 45 (1), S. 11-17, DOI: 10.1007/s00548-020-00678-3.
- Himmel, Simon/Zieflle, Martina (2016): »Smart Home Medical Technologies: Users' Requirements for Conditional Acceptance«, in: *i-com* 15, S. 39-50, DOI: 10.1515/icom-2016-0007.

- Hoffmann, Elke/Lozano, Alberto/Romeu Gordo, Laura (2021), »My home is my castle: Verbundenheit mit der eigenen Wohnung im Alter«, in: Statistisches Bundesamt (Hg.), Datenreport 2021 – Kapitel 2: Familie, Lebensformen und Kinder. Wiesbaden, S. 87-92.
- Jaschinski, Christina/Ben Allouch, Somaya (2015): »An Extended View on Benefits and Barriers of Ambient Assisted Living Solutions«, in: International Journal on Advances in Life Sciences 7, S. 40-53.
- Jaschinski, Christina/Ben Allouch, Somaya (2019): »Listening to the ones who care: exploring the perceptions of informal caregivers towards ambient assisted living applications«, in: J Ambient Intell Human Comput 10, S. 761-778, DOI: 10.1007/s12652-018-0856-6.
- Johanniterorden (2020): Der Johanniter-Hausnotruf – Hilfe auf Knopfdruck, <https://www.johanniter.de/dienste-leistungen/pflege-und-begleitung/notrufsysteme/hausnotruf-anfragen/>, zuletzt abgerufen am 12.12.2021.
- Kandukuri, Balachandra Reddy/Ramakrishna, Paturi V./Rakshit, Atanu (2009): »Cloud Security Issues«, in: 2009 IEEE International Conference on Services Computing, S. 517-520, DOI: 10.1109/SCC.2009.84.
- Kirchbuchner, Florian et al. (2015): »Ambient Intelligence from Senior Citizens' Perspectives: Understanding Privacy Concerns, Technology Acceptance, and Expectations«, in: Boris de Ruyter/Achilles Kameas/Periklis Chatzimisios/Irene Mavrommatis (Hg.), Ambient Intelligence, AmI 2015 (= Lecture Notes in Computer Science, Band 9425). Cham: Springer, S. 48-59, DOI: 10.1007/978 – 3 – 319 – 26005 – 1_4.
- Lee, Chaiwoo/Coughlin, Joseph F. (2015): »PERSPECTIVE: Older Adults' Adoption of Technology: An Integrated Approach to Identifying Determinants and Barriers«, in: J Prod Innov Manag 32, S. 747-759, DOI: 10.1111/jpim.12176.
- Maan, Chetna/Gunawardana, Upul (2017): »Barriers in acceptance of Ambient Assisted Living technologies among older Australians«, in: 2017 IEEE Life Sciences Conference (LSC), S. 222-225, DOI: 10.1109/LSC.2017.8268183.
- Mayring, Philipp (2014): Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. Klagenfurt.
- Moher, David/Liberati, Alessandro/Tetzlaff, Jennifer/Altmann, Douglas G. (2009): »Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement«, in: PLoS medicine 6,7, e1000097. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- Mortenson, W. Ben/Sixsmith, Andrew/Beringer, Robert (2016): »No Place Like Home? Surveillance and What Home Means in Old Age«, in: Canadian journal on aging = La revue canadienne du vieillissement 35, S. 103-114, DOI: 10.1017/S0714980815000549.

- Mostaghel, Rana (2016): »Innovation and technology for the elderly: Systematic literature review«, in: *Journal of Business Research* 69, S. 4896-4900, DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.04.049.
- Motel, Andreas/Künemund, Harald/Bode, Christina (2000): »Wohnen und Wohnumfeld«, in: Martin Kohli/Harald Künemund (Hg.), *Die zweite Lebenshälfte*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 124-175, DOI: 10.1007/978-3-322-95138-0_5.
- Mustafa, Uzma/Pflugel, Eckhard/Philip, Nada (2019): »A Novel Privacy Framework for Secure M-Health Applications: The Case of the GDPR«, in: 2019 IEEE 12th International Conference on Global Security, Safety and Sustainability (ICGS3), S. 1-9, DOI: 10.1109/ICGS3.2019.8688019.
- Novitzky, Peter et al. (2015): »A review of contemporary work on the ethics of ambient assisted living technologies for people with dementia«, in: *Sci Eng Ethics* 21, S. 707-765, DOI: 10.1007/s11948-014-9552-x.
- O'Grady, Michael J. et al. (2010): »Towards evolutionary ambient assisted living systems«, in: *J Ambient Intell Human Comput* 1, S. 15-29, DOI: 10.1007/s12652-009-0003-5.
- Oswald, Frank/Wahl, Hans-Werner (2005): »Dimensions of the Meaning of Home in Later Life«, in: Graham D. Rowles/Habib Chaudhury (Hg.), *Home and Identity in Late Life: International Perspectives*. New York: Springer, S. 21-45.
- Pantel, Johannes (2021): »Gesundheitliche Risiken von Einsamkeit und sozialer Isolation im Alter«, in: *Geriatr Rep* 16, S. 6-8, DOI: 10.1007/s42090-020-1225-0.
- Peek, Sebastiaan T. M. et al. (2016): »Older Adults' Reasons for Using Technology while Aging in Place«, in: *Gerontology* 62, S. 226-237, DOI: 10.1159/000430949.
- Radtke, Rainer (2021): »Fachkräftemangel – Bedarf an Pflegekräften in Deutschland bis 2035«, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172651/umfrage/bedarf-an-pflegekraeften-2025/>, zuletzt abgerufen am 12.12.2021.
- Rashidi, Parisa/Mihailidis, Alex (2013): »A survey on ambient-assisted living tools for older adults«, in: *IEEE journal of biomedical and health informatics* 17, S. 579-590, DOI: 10.1109/JBHI.2012.2234129.
- Reher, David/Requena, Miguel (2018): »Living Alone in Later Life: A Global Perspective«, in: *Population and Development Review* 44, S. 427-454, DOI: 10.1111/padr.12149.
- Richeson, Jennifer A./Shelton, J. Nicole (2006): »A Social Psychological Perspective on the Stigmatization of Older Adults«, in: Laura L. Carstensen/Christine R. Hartel (Hg.), *When I'm 64*. Washington (DC): National Academies Press, S. 174-208.
- Röcker, Carsten (2013): »User-Centered Design of Intelligent Environments: Requirements for Designing Successful Ambient Assisted Living Systems«, in: University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin (Hg.), *Central European Conference on Information and Intelligent Systems*, S. 4-11.

- Ruyter, Boris de/Pelgrim, Elly (2007): »Ambient assisted-living research in carelab«, in: *interactions* 14, S. 30-33, DOI: [10.1145/1273961.1273981](https://doi.org/10.1145/1273961.1273981).
- Schomakers, Eva-Maria/Zieble, Martina (2019): »Privacy Perceptions in Ambient Assisted Living«, in: *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*, S. 205-212, DOI: [10.5220/0007719802050212](https://doi.org/10.5220/0007719802050212).
- Shackel, Brian (2009): »Usability – Context, framework, definition, design and evaluation«, in: *Interacting with Computers* 21, S. 339-346, DOI: [10.1016/j.intcom.2009.04.007](https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.04.007).
- Sharkey, Amanda/Sharkey, Noel (2012): »Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly«, in: *Ethics Inf Technol* 14, S. 27-40, DOI: [10.1007/s10676-010-9234-6](https://doi.org/10.1007/s10676-010-9234-6).
- Siegel, Christian/Hochgatterer, Andreas/Dorner, Thomas Ernst (2014): »Contributions of ambient assisted living for health and quality of life in the elderly and care services—a qualitative analysis from the experts' perspective of care service professionals«, in: *BMC geriatrics* 14, S. 112, DOI: [10.1186/1471-2318-14-112](https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-112).
- Statistisches Bundesamt (2019): Bevölkerung im Wandel, Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden, <https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressekonferenzen/2019/Bevoelkerung/pressebroschuere-bevoelkerung.pdf>, zuletzt abgerufen am 29.03.2022.
- Statistisches Bundesamt (2020): Pflegestatistik, Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung, Ländervergleich – Pflegebedürftige, 2019. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2021): Wirtschaftsrechnungen – Laufende Wirtschaftsrechnungen Einkommen, Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte 2020, Fachserie 15 Reihe 1. Wiesbaden.
- Tsirtsidis, Antonios/Kolkowska, Ella/Hedström, Karin (2019): »Factors influencing seniors' acceptance of technology for ageing in place in the post-implementation stage: A literature review«, in: *International journal of medical informatics* 129, S. 324-333, DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2019.06.027](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.06.027).
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2020): *World Population Ageing 2020 Highlights: Living arrangements of older persons*. United Nations.
- Van Heek, Julia/Zieble, Martina/Himmel, Simon (2018): »Caregivers' Perspectives on Ambient Assisted Living Technologies in Professional Care Contexts«, in: *Proceedings of the 4th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*, S. 37-48, DOI: [10.5220/0006691400370048](https://doi.org/10.5220/0006691400370048).
- Van Hoof, J. et al. (2011): »Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: perspectives of older users«, in: *International journal of medical informatics* 80, S. 310-331, DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2011.02.010](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.02.010).

- Vaziri, Daryoush D. et al. (2016): »Exploring user experience and technology acceptance for a fall prevention system: results from a randomized clinical trial and a living lab«, in: European review of aging and physical activity: official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity 13, S. 6, DOI: 10.1186/s11556-016-0165-z.
- Weber, Karsten (2021): »Altersgerechte Assistenzsysteme: Ein Überblick«, in: Debora Frommelt/Ulrike Scorna/Sonja Haug/Karsten Weber (Hg.), Gute Technik für ein gutes Leben im Alter?: Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme. Bielefeld: transcript Verlag, S. 27-62, DOI: 10.1515/9783839454695-002.
- Webster, Jane/Watson, Richard T. (2002) »Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review«, in: MIS Quarterly 26(2), S. iii-xiii.
- Weegh, Harriet/Kampel, Martin (2015): »Acceptance Criteria of Ambient Assistant Living Technologies«, in: Studies in health technology and informatics 217, S. 857-864.
- Wiemeyer, Josef/Klem, Annika (2012): »Serious games in prevention and rehabilitation—a new panacea for elderly people?«, in: European review of aging and physical activity: official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity 9, S. 41-50, DOI: 10.1007/s11556-011-0093-x.
- Wittland, Jan/Brauner, Philipp/Zieffle, Martina (2015): »Serious Games for Cognitive Training in Ambient Assisted Living Environments – A Technology Acceptance Perspective«, in: Julio Abascal/Simone Barbosa/Mirko Fetter/Tom Gross/Philippe Palanque/Marco Winckler (Hg.), Human-Computer Interaction – INTERACT. Cham: Springer International Publishing, S. 453-471, DOI: 10.1007/978-3-319-22701-6_34.
- Yusif, Salifu/Soar, Jeffrey/Hafeez-Baig, Abdul (2016): »Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: A systematic review«, in: International journal of medical informatics 94, S. 112-116, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2016.07.004.
- Zieffle, Martina/Rocker, Carsten/Holzinger, Andreas (2011): »Medical Technology in Smart Homes: Exploring the User's Perspective on Privacy, Intimacy and Trust«, in: 2011 IEEE 35th Annual Computer Software and Applications Conference Workshops, S. 410-415, DOI: 10.1109/COMPSACW.2011.75.

Abkürzungsverzeichnis

AAL: Ambient Assisted Living

DSGVO: Datenschutz-Grundverordnung

ICT: Information and Communications Technology

IKT: Informations- und Kommunikationstechnologie

TAM: Technologieakzeptanzmodell