

2020

---

**Möglichkeiten und Herausforderungen der Implementierung  
von Technologien im Alltag von älteren Menschen**

Barbara Klein und Frank Oswald

---

Expertise zum Achten Altersbericht der Bundesregierung

**Expertisen zum Achten Altersbericht der Bundesregierung**  
Herausgegeben von

Christine Hagen, Cordula Endter und Frank Berner

## Inhaltsverzeichnis

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Zusammenfassung.....   | 3  |
| 2.     | Ausgangssituation.....   | 3  |
| 3.     | Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen.....   | 4  |
| 3.1.   | Wer wird adressiert? Zur Vielfalt der Personengruppe ältere Menschen.....  | 4  |
| 3.2.   | Was ist gutes Altern? Annäherung an die Zielvariable mit Blick auf Technik .....   | 7  |
| 3.2.1. | Wo findet Technik im Alltag Anwendung? Fokussierung auf Technik und Digitalisierung im den häuslichen Wohnalltag älterer Menschen..... | 9  |
| 3.3.   | Welche Bedarfe im Hinblick auf Digitalisierung und Technisierung im häuslichen Wohnalltag haben ältere Menschen? .....                 | 10 |
| 4.     | Technologische Lösungen für ein selbstbestimmtes Leben und Teilhabe an der Gesellschaft.....   | 13 |
| 4.1.   | Hilfsmittel oder Assistive Technologien .....  | 13 |
| 4.2.   | Digitale Gesundheitsanwendungen (Digital Health) .....   | 15 |
| 4.3.   | Altersgerechte Assistenzsysteme (AAL): Vernetzung von sensorbasierten Produkten im Smart Home.....                                     | 16 |
| 4.4.   | Robotik .....  | 17 |
| 4.5.   | Weitere wichtige Entwicklungen und Begriffe.....   | 18 |
| 4.6.   | Technikgestützte Dienstleistungen für ein selbstständiges und teilhabeorientiertes Leben.....  | 18 |
| 5.     | Ebene des Person-Umwelt-Austausches und verfügbare Technologien.....   | 21 |
| 6.     | Verbreitung technologischer Lösung und deren Nutzung .....   | 26 |
| 6.1.   | Grundsätzliche Ausstattungsmerkmale und Nutzungsverhalten.....   | 26 |
| 6.2.   | Hilfsmittel.....   | 31 |
| 6.3.   | Digitale Gesundheitsanwendungen .....  | 31 |
| 6.4.   | Smart Home: Sensorbasierte Produkte und technische Assistenzsysteme für zu Hause .....   | 34 |
| 6.5.   | Robotik .....  | 35 |
| 7.     | Evidenz, Potenziale, und Handlungsbedarfe.....   | 36 |
| 7.1.   | Evidenz bei Hilfsmitteln und digitalen Gesundheitsanwendungen .....  | 36 |
| 7.2.   | Zwischen Telecare und Smart Home: Evidenz für sensorbasierte Systeme für ein unabhängiges Leben.....                                   | 37 |
| 7.3.   | Evidenz bei sozialen Robotern .....  | 38 |
| 7.4.   | Potenziale, Nutzen und hemmende Faktoren .....   | 39 |
| 7.5.   | Handlungs- und Forschungsbedarfe.....  | 42 |
| 8.     | Literatur .....  | 47 |

## 1. Zusammenfassung

Seit einigen Jahren wird eine Vielfalt von neuen technologischen Produkten für ein selbstbestimmtes Leben im Alter und einer Teilhabe am gesellschaftlichen Leben entwickelt. Diese sind in der Regel im Kontext von (technik-)gestützten Dienstleistungen zu sehen. Diese Expertise untersucht die Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen im häuslichen Umfeld auf Basis einschlägiger Theorien und Befunde zum Altern. Es wird ein Überblick zu den, zum Teil noch in Entwicklung befindlichen, Technologien gegeben. Dabei wird die Ebene der jeweils adressierten Technikanwendung in den Kategorien „Hilfsmittel“, „Digitale Gesundheitsanwendungen“, „Smart-Home-Produkte“, „Robotik“ und „(technikgestützte) Dienstleistungen“ mit verschiedenen Ebenen eines möglicherweise im Fokus stehenden Person-Umwelt Austausch (von körperbezogenen und basalen Kompetenzen des Sehens und Gehens bis zur Freizeitgestaltung und sozialen Teilhabe) miteinander in Beziehung gesetzt. Die exemplarisch aufgeführten Technologien sind dabei nicht mit Produkten hinterlegt, vielmehr wird ein Einblick in die Strategien und Methoden zur Implementierung von digitalen Assistenzsystemen in verschiedenen alltagsrelevanten Lebenswelten älterer Menschen gegeben. Alltagsrelevante Lebenswelten umfassen dabei das private Wohnen von der eigenen Häuslichkeit bis zum Quartier mitsamt der pflegerischen und gesundheitlichen Versorgung sowie den Kontext von Dienstleistungen in der Altenhilfe. Die heutige Verbreitung technologischer Lösungen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter beschreibt zum einen das Implementierungspotenzial und weist auf weitere Handlungsbedarfe hin.

## 2. Ausgangssituation

Seit einigen Jahren wird eine Vielfalt neuer Technologien, Produkte und damit verbundener Dienstleistungen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter und einer Teilhabe am gesellschaftlichen Leben entwickelt. Darüber hinaus bieten auch neue Produkte wie z. B. sog. Smart Home-Technologien, neue Produkte im Gesundheitsbereich oder Mainstream-Produkte, wie intelligente Lautsprecher oder Kameras, neue Möglichkeiten für ein selbstständige(re)s und teilhabeorientiertes Leben. Doch inwiefern können diese Technologien ältere Menschen tatsächlich unterstützen oder gar einen Beitrag zu einem Leben in Selbst- und Mitverantwortung leisten?

Diese Expertise geht der Frage nach, welchen Beitrag Technik und Digitalisierung zu einem guten Leben im Alter leisten und leisten können. Was kann der Mehrwert unterschiedlicher digitaler Anwendungen für ältere Menschen sein und wo sind damit eventuell auch Risiken und Herausforderungen für die Alltagsgestaltung verbunden? Was sind Voraussetzungen und Barrieren des Einsatzes unterschiedlicher Technologien? Zentrale Fragen, denen in dieser Expertise nachgegangen wird, sind

- (1) Was sind die Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen im häuslichen Umfeld?
- (2) Welches Angebot an technologischen Lösungen bzw. an Entwicklungen gibt es dazu?
- (3) Welche Potenziale und Risiken haben diese Technologien, insbesondere für eine selbstbestimmte Lebensführung im Alter?

- (4) Was sind die Möglichkeiten und Barrieren bei der Implementierung digitaler Technologien? Was gibt es an Evidenz zum Technikeinsatz?

Im folgenden Kapitel 3 der Expertise wird zunächst auf einige naheliegende Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen im häuslichen Umfeld eingegangen, wobei es uns darum geht, an einschlägige Theorien und bekannte Befunde zum Altern insgesamt und insbesondere zum Thema Technik im Alter anzuschließen und damit im Übrigen auch die Frage der Technikbedarfe von vornherein über die klassische Frage nach Versorgung und Unterstützung hinaus in Richtung Anregung, Austausch und Teilhabe zu erweitern. Das Kernstück der Expertise liefern dann Kapitel 4 und 5, in denen zunächst als Text und dann in einer Zusammenschau in Kapitel 5 auch tabellarisch auf bestehende (und teilweise in Entwicklung befindliche Technologien) von „lowtech“ bis „hightech“ eingegangen wird. Ziel ist es, die Ebene der jeweils adressierten Technikanwendung in den Kategorien „Hilfsmittel“, „Digitale Gesundheitsanwendungen“, „Sensorbasierte Produkte“, „Robotik“ und „(technikgestützte) Dienstleistungen“ mit verschiedenen Ebenen des Person-Umwelt Austausches jenseits der klassischen Mikro-/Meso-/Makro-Differenzierung (von körperbezogenen und basalen Kompetenzen des Sehens und Gehens bis zur Freizeitgestaltung und sozialen Teilhabe) miteinander in Beziehung zu setzen. Die exemplarisch aufgeführten Technologien sind dabei nicht jeweils einzeln mit Produkten hinterlegt. Vielmehr wird ein Einblick gegeben in die Strategien und Methoden zur Implementierung von digitalen Technologien und Assistenzsystemen in verschiedenen alltagsrelevanten Lebenswelten älterer Menschen. Alltagsrelevante Lebenswelten umfassen dabei das private Wohnen mitsamt der pflegerischen und gesundheitlichen Versorgung sowie den Kontext von Dienstleistungen in der Altenhilfe. Kapitel 6 beschäftigt sich mit Daten zur Verbreitung technologischer Lösungen, Produkten und Prototypen. Daraus abgeleitet wird schließlich im letzten Teil der Expertise (Kapitel 7) eine Gesamteinschätzung zum Implementierungspotenzial und zu den Handlungs- und Forschungsbedarfen digitaler Technologien und von Assistenzsystemen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter vorgenommen.

### **3. Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen**

Vor dem Hintergrund der Frage, welchen Beitrag Technik und Digitalisierung zu einem guten Leben im Alter leisten können, erfolgen zunächst einige grundlegende Annäherungen an das Thema sowie eine Eingrenzung der Thematik selbst. Dazu wird die Frage nach der Zielgruppe ebenso wie nach der Zielvariablen (gutes Altern) gestellt und im Zuge der Annäherung an Alltag im Alter eine Fokussierung auf den häuslichen Wohnalltag vorgenommen. Entlang allgemeiner Bedürfnisse älterer Menschen erfolgt schließlich eine Fokussierung auf Bedarfe mit Bezug zu Technik und Digitalisierung, die Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe älterer Menschen einschließen.

#### **3.1. Wer wird adressiert? Zur Vielfalt der Personengruppe ältere Menschen**

Innerhalb der gesellschaftlich institutionalisierten Lebensphase Alter (Kohli 2013) hat sich eine Differenzierung nach dem sogenannten Dritten und Vierten Lebensalter durchgesetzt (z. B. Laslett 1989). Dieser Differenzierung zufolge leben junge Alte (Drittes Alter) relativ beeinträchtigungsfrei, während bei hochaltrigen Menschen (Viertes Alter) altersbedingte körperliche und psy-

chische Einschränkungen eine Anpassung des Alltagslebens erforderlich machen (vgl. Mayer und Baltes 1999). Dabei ist die Grenze zwischen dem Dritten und Vierten Alter fließend und wird aktuell zu Beginn oder eher in der Mitte des achten Lebensjahrzehnts (80 bis 85 Jahre) verortet (Kolland und Wanka 2014).

Im höheren Alter, insbesondere im sehr hohen Alter, ist trotz der Gleichzeitigkeit erlebter Gewinne und Verluste von einer grundsätzlichen Verschiebung des Gleichgewichts zuungunsten der Gewinne und zugunsten der Verluste auszugehen (Mayer und Baltes 1996). Die Auseinandersetzung mit Verlusten (sozial, gesundheitlich, kognitiv), die erhöhte Wahrscheinlichkeit mehrfacher, gleichzeitiger Belastungen (z. B. Multimorbidität) und ein eingeschränktes Fähigkeitsspektrum zur Kompensation der Einbußen können somit auch als zum „normalen“ Altern gehörend interpretiert werden, sind gleichsam erwartbare Facetten des Alters, insbesondere des sehr hohen oder sogenannten „Vierten Alters“ (Baltes und Smith 1999). Die Unterscheidung eines „Dritten Alters“ (ca. 65 bis 80 Jahre) von einem „Vierten Alter“ (ab ca. 80 Jahre) wird dabei nicht a priori durch die Zuordnung kalendarischen Alters bestimmt, sondern unter anderem empirisch gestützt durch durchschnittlich höhere Risiken für Multimorbidität, durch häufigere Verlust Erfahrungen und weniger Möglichkeiten zur Kompensation von Einbußen (ebd.).

Baltes u. a. (2006) argumentieren, dass, ontogenetisch betrachtet, angesichts der zunehmenden biologischen Verletzlichkeit der alternden Organismen die Bedeutung von Kultur für das Altern zunimmt, jedoch auch gleichzeitig vor allem im extremen Alter („Viertes Alter“) immer stärker an die Grenzen ihrer Wirksamkeit stößt. Technik ist ein zentrales Element von Kulturleistung, die das „Mängelwesen Mensch“ (A. Gehlen) immer wieder aufs Neue in vormals ungeahnte Entfaltungsbereiche gebracht hat und diese Entwicklung schreitet ständig weiter fort. In der heute, so häufig wie nie zuvor zu beobachtenden Radikalisierung der menschlichen Mängelsituation in Gestalt einer langen Alternsphase und einer zunehmenden Hochaltrigkeit, könnte einer immer intelligenter und im Hinblick auf die über die heterogenen Bedürfnisse individuell alternder Menschen immer adaptiver werdenden Technik eine Schlüsselrolle im Sinne der Erhaltung, Wiedererlangung und möglicherweise sogar Erhöhung von Lebensqualität zufallen. An dieser Stelle bietet sich eine Allianz des stark von technischen Neuerungen geprägten und zwischenzeitlich gut etablierten Feldes der „Gerontechnology“ (z. B. Pieper u. a. 2002) mit heute allgemein anerkannten Konzepten und Prinzipien der lebenslangen Entwicklung an (z. B. Baltes u. a. 2006, primär aus Sicht der Psychologie; Mayer und Diewald 2007, primär aus Sicht der Soziologie; Fozard und Wahl 2012, u. a. zur Kohortenthematik).

Aus Sicht der Lebensspannenpsychologie ist das Modell der selektiven Optimierung mit Kompensation (Baltes und Baltes 1990) hilfreich, um die grundsätzliche Bedeutung von Technik bis ins höchste Alter besser abschätzen zu können. Die Notwendigkeit von Selektion im Sinne seit frühesten Lebensphasen geforderten Entscheidungen für die Verfolgung bestimmter Ziele (und damit gleichzeitig der Nicht-Verfolgung von anderen Zielen) gewinnt im höheren Lebensalter angesichts deutlich und chronisch reduzierter Ressourcen eine besondere existenzielle Dynamik: Es gilt, zunehmend und immer prägnanter eine Begrenzung auf jene Ziele vorzunehmen, die angesichts deutlicher, manchmal schwerwiegender Verluste weiterhin erreichbar bleiben und mit den relativ höchsten subjektiven Gewinnen verbunden sind, d. h., Optimierungen ermöglichen. In die-

sem „Konzert“ von Selektion und Optimierung werden allerdings im höheren Lebensalter zunehmend Kompensationen zu einem zentralen Element, d. h., es werden immer mehr kompensatorische Anstrengungen notwendig, um Selektion und Optimierung in subjektiv befriedigender Weise aufrechtzuerhalten. Technik kann die in einer solchen Orchestrierung von Selektion, Optimierung und Kompensation verstandene Entwicklung bis ins höchste Alter in vielfältiger Weise unterstützen, etwa im Sinne des Ausgleichs reduzierter Fähigkeiten (Sensorik, Motorik, Kognition), der Anleitung und Stimulation zu notwendigen Handlungen (z. B. technikgestützte Aufforderung im Sinne motivationaler Impulse), der Verbesserung von Handlungssicherheit (z. B. durch Technikbegleitung, z. B. Robotik) und der Gewinnung von neuen Informationen und Wissens-elementen (Informations- und Kommunikationstechnologie, z. B. Internet). In anderen Lebensspannenansätzen, wie etwa der Lebensspannentheorie der Kontrolle (Heckhausen und Schulz 1995), wird der Erhalt des Erlebens von Kontrolle im Sinne eines menschlichen Grundbedürfnisses stark gemacht und auch aus dieser Warte gesehen kommt der Techniknutzung gerade im Sinne des im hohen Alter vielfach notwendigen „Loss Management“ eine bedeutsame Funktion zu.

Die Einsicht, dass menschliche Entwicklung im Sinne der Nutzung (bzw. Nicht-Nutzung) von Reservekapazitäten nicht zuletzt auch durch bestehende Person-Umwelt-Diskrepanzen beeinflusst wird, ist für viele Ansätze und Konzepte zu einem besseren Verständnis von Wechselwirkungen zwischen Technik und alternden Menschen zentral. Human Factors-Ansätze zentrieren darauf, dass es stets gilt, die Anforderungen (demands) eines bestimmten technischen Systems mit den Fähigkeiten (capabilities) potenzieller Nutzer abzugleichen und hierbei möglichst optimale Passungen zu erzielen (Rogers und Fisk 2003, 2010). Im Falle von älteren Menschen geht es vor allem um die Beachtung der verfügbaren sensomotorischen und kognitiven Fähigkeiten, die zudem im höheren Lebensalter so eng wie nie sonst im Lebensverlauf zusammenwirken und deren Verlustdynamik im Alter zwar hoch, jedoch auch interindividuell überaus heterogen ist. Lindenberger u. a. (2008) leiten aus solchen Überlegungen das wichtige Kriterium der Personspezifität von intelligenter Technologie für Ältere ab, d. h. Technik für Ältere sollte idealerweise lernend sein und sich gegenüber den idiosynkratischen Gegebenheiten konkreter älterer Menschen möglichst gut anpassen können.

Überlegungen im Hinblick auf die möglichst weitgehende Herstellung eines Gleichgewichts bzw. einer Passung zwischen Technikanforderungen und den, auf Seiten der potenziellen Nutzer und Nutzerinnen verfügbaren Fähigkeiten reichen aber nicht aus, um tatsächliche Nutzung vorherzusagen. Grundsätzlich gilt, dass Technologien mehr kognitive Ressourcen freisetzen müssen, als ihre Nutzung selbst beansprucht, wenn sie als hilfreich und die eigene Entwicklung unterstützend erlebt werden sollen (Lindenberger u. a. 2008).

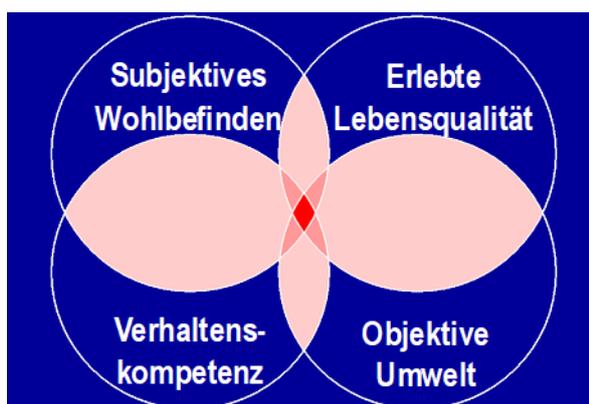
Für die Einordnung des individuellen Erlebens (z. B. einer chronischen oder lebensbedrohlichen Erkrankung) oder eines sozialen Verlustes (z. B. Verwitwung) und der Frage nach Unterstützung und Versorgung durch Technik stellt sich aber für einen älteren Menschen weniger die Frage, ob dies im Rahmen normaler oder krankhafter Alternsverläufe oder im Dritten oder Vierten Alter stattfindet, sondern eher, über welches Repertoire an Zielerreichungs- und Bewältigungsformen man verfügt, um mit Verlusten umzugehen, sowie die Frage, welches technische Hilfsmittel oder welcher Aspekt von Digitalisierung verfügbar und im Rahmen eigener Fähigkeiten eingeübt und nutzbar ist, um Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe zu erhalten oder zu verbessern.

### 3.2. Was ist gutes Altern? Annäherung an die Zielvariable mit Blick auf Technik

Dem Postulat differentiellen Alter(n)s folgend (z. B. Baltes u. a. 1994; Kruse und Wahl 2010; Wahl und Kruse 2014) ist eine Unterscheidung in sogenanntes krankhaftes oder pathologisches Altern und nicht pathologisches, also gesundes Altern, häufig weiter ausdifferenziert in normales und optimales oder auch erfolgreiches Altern, grundsätzlich als konzeptuell und definitorisch problematisch anzusehen, auch wenn sie als „heuristisch nützlich“ gelten kann (Baltes und Baltes 1989; Rowe und Kahn 1987). Insbesondere mit Blick auf Beeinträchtigungen im Alter, Pflegebedarf und soziale Ungleichheit hat allerdings das Konzept des erfolgreichen Alterns eine bedeutende Ausweitung erfahren (Tesch-Römer und Wahl 2017). Mit Blick auf neue Formen gesellschaftlichen Austausches im Zuge von Technisierung und Digitalisierung kann zudem gefragt werden, welche Veränderungen sich im persönlichen und gesellschaftlichen Bild von Alter(n)s-erfolg zeigen (z. B. Graefe u. a. 2011; Kornadt und Rothermund 2011; van Dyk u. a. 2010) und woran in Zukunft spezifische altersbezogene Veränderungen („Awareness of Age-related Change“, Diehl und Wahl 2010, 2015) festgemacht werden können.

Erfolgreiches Altern ist dabei nicht allein durch Potenziale der Person (Gesundheit, Funktionalität), sondern auch durch aktives Handeln gekennzeichnet (Jopp 2003). Zur Beschreibung von Verhaltensstrategien und Kompetenzen im Umgang mit den Anforderungen des täglichen Lebens, auf die hier inhaltlich nicht näher eingegangen werden kann, und zur Vermeidung des häufig auch missverstandenen Begriffs erfolgreiches Altern wird mitunter auch von gutem Altern (Aging well) gesprochen (z. B. Rohr und Lang 2009; Vaillant 2002). In diesem Zusammenhang kann das Modell „gutes Leben im Alter“ verstanden werden (Lawton 1983, 1996), das konkret das Ziel der Beschreibung und Erklärung von Lebensqualität im Alter in den Blick nimmt (Abbildung 1).

Abbildung 1: Modell „gutes Leben im Alter“ nach M. Powell Lawton (1983, 1996)



Das von M. Powell Lawton entwickelte Modell eines „guten Lebens“ im Alter („good life model“, 1983) unterscheidet vier Bereiche der Beschreibung „guten Lebens“ im Alter:

- Die Verhaltenskompetenz (behavioral competence) beschreibt objektive Fähigkeiten einer Person wie Alltagsselbstständigkeit, geistige Leistungsfähigkeit, soziale Fertigkeiten; diese lassen sich durch Tests oder Verhaltensbeobachtungen erfassen.
- Die erlebte Lebensqualität (perceived quality of life) gibt wieder, wie das Individuum seine körperlichen, psychischen und sozialen Lebensbereiche subjektiv bewertet; diese ist nur über die Selbstbewertung zugänglich.
- Die objektive Umwelt (objective environment) wirkt auf Verhaltenskompetenz und erlebte Lebensqualität im Sinne ermöglichender oder einschränkender Bedingungen und kann auf objektivem und auf subjektivem Weg erfasst werden.
- Das subjektive Wohlbefinden (psychological well-being) schließlich als Ergebnis der drei vorher genannten Dimensionen lässt sich insgesamt, zum Beispiel als Lebenszufriedenheit, oder in seinen einzelnen Bereichen (zum Beispiel als Wohnzufriedenheit, Gesundheitszufriedenheit) erfassen.

„Gutes Leben“ im Alter wird hier verstanden als Ergebnis eines Bewertungsprozesses des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftig erwarteten Person-Umwelt-Systems eines Individuums, das anhand intrapersonaler und sozial-normativer Kriterien definiert wird (Lawton 1991): „Quality of life is the multidimensional evaluation, by both intrapersonal and social-normative criteria, of the person-environment system of an individual in time past, current, and anticipated“ (Lawton 1991: 6). Intrapersonale Bewertungskriterien sind persönliche Werthaltungen wie auch subjektive Bewertungen des bisherigen Lebens. Hier werden Maßstäbe der älteren Menschen selbst in Bezug auf ihr Leben thematisiert. Sozial-normative Kriterien sind objektiv messbare Bewertungsmaßstäbe, die das Individuum mit seiner Kohorte und der Gesellschaft teilt. Dabei stehen von außen wirksame Maßstäbe für ein „gutes“ Leben im Alter im Mittelpunkt. Wenn bei diesem Zugang das Person-Umwelt-System in den Mittelpunkt gerückt wird, heißt dies, dass es eben nicht genügt, zur Einschätzung von Lebensqualität nur die Person selbst oder nur die Umweltbedingungen zu betrachten, sondern dass für diese Bewertung immer Wechselwirkungen der Person mit ihrer sozialen und räumlich-dinglichen Umwelt ausschlaggebend sind. Das zeitliche Bezugssystem schließlich betont die dynamische Qualität der Bewertung des Person-Umwelt-Systems, d. h., die dabei wirksamen Bewertungsprozesse sind im biografischen Verlauf des Alterns Veränderungen unterworfen. Das Modell thematisiert also nicht Alternsverläufe oder Entwicklungsprozesse, sondern Einflussfaktoren auf die individuelle Bewertung der aktuellen Lebenssituation. Das Modell hilft auch Fragen nach dem Beitrag von Technik und Digitalisierung zu einem guten Leben im Alter einzuordnen, in dem nach objektiven Umweltaspekten, nach Verhaltenskompetenz und nach erlebter Lebensqualität mit Bezug zu Technik und Digitalisierung sowie nach deren Folgen für das subjektive Wohlbefinden unterschieden wird. Die Verschränkung von Modellen, die den Person-Umwelt Austausch für das Altern betonen mit allgemeinen Modellen des Alterns (z. B. erfolgreiches Altern, selektive Optimierung und Kompensation, Baltes und Baltes

1989) erfolgt an anderer Stelle bzw. ist noch zu leisten (Lang u. a. 2011; Oswald und Wahl 2019; Wahl u. a. 2012; Wahl und Oswald 2016).

Kritisch anzumerken ist hierbei, dass ökogerontologische Modelle oft an einem dichotomen Verständnis von Person und Umwelt festhalten, das im Rahmen eines „rational choice“ Denkens womöglich das Verhältnis von Person und Technik nicht ausreichend erklärt. Es ist vielmehr zu vermuten, dass die Technik in unserem Alltag auch eine Eigendynamik auf das Verhalten der nutzenden Person entfaltet, die auch auf normativen Druck zurückzuführen ist. Womöglich sind praxistheoretische Ansätze, beispielsweise des „Doing Age“ eher dazu in der Lage, diese Verschränkungen von Person und Umwelt analytisch einzufangen (z. B. Oswald und Wanka, in Druck).

### **3.2.1. Wo findet Technik im Alltag Anwendung? Fokussierung auf Technik und Digitalisierung im den häuslichen Wohnalltag älterer Menschen**

Alltag im Alter findet aktuell und voraussichtlich auch zukünftig überwiegend im Bereich des Privatwohnens, im höheren Alter zunehmend häufig in Einpersonenhaushalten statt. Entsprechend gehört die gesellschaftspolitische Gestaltung des Wohnens im Alter zu den zentralen Herausforderungen im demografischen Wandel (BMFSFJ 2017), zumal das Wohnen mit zunehmenden sozialräumlichen Ungleichheiten verknüpft ist (Kümpers und Alisch 2018; Mahne u. a. 2017). Dem Deutschen Alterssurvey zufolge lebten im Jahr 2014 rund ein Drittel der über 65-jährigen Männer und mehr als zwei Drittel der Frauen allein (Hoffmann u. a. 2017: 4). Auch von den nach SGB XI als pflegebedürftig eingestuften Menschen ab 65 Jahren leben über drei Viertel im Privathaushalt in Partnerschaft oder allein (Statistisches Bundesamt 2018). Gerade mit Blick auf die mit zunehmendem Alter häufige Haushaltsform des Einpersonenhaushaltes ist die wachsende Bedeutung der Wohnung als zentralem Lebensraum und – insbesondere im sehr hohen Alter – der große Anteil im unmittelbaren Wohn- und Nahbereich verbrachter Tageszeit zu unterstreichen (Oswald und Konopik 2015). Wohnen umfasst sowohl die eigenen „vier Wände“, als auch die Nachbarschaft, das Quartier, den Stadtteil oder die Gemeinde, in der man lebt. Dies ist bei der Entwicklung von Angebotsstrukturen für die Unterstützung der selbstständigen Lebensführung und Teilhabe im hohen Alter zu berücksichtigen (Naumann 2006, 2018).

Technik im Alltag bzw. im Wohnalltag wird aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet und untersucht (zusammenfassend Claßen u. a. 2014; Heinze 2018). Ein klassischer Bereich fokussiert auf den krankheitsbedingten Einsatz kompensierender Hilfsmittel und Assistenzsysteme, die insbesondere bei körperlichen (sensorischen) und kognitiven Einbußen im höheren Alter bedeutsam werden (z. B. Mann und Helal 2007). In Deutschland kann diese Technisierungslinie bereits nach dem Zweiten Weltkrieg aufgrund der großen Zahl von Kriegsversehrten und ihrem Hilfebedarf nachgezeichnet werden (Mollenkopf und Hampel 1994). Einen anderen Zugang stellt die Optimierung von Alltagsabläufen in privaten Haushalten durch unterstützenden Low-Tech- und High-Tech-Geräte dar (Melenhorst u. a. 2007). Diese Technisierung der privaten Haushalte setzt in Deutschland verstärkt seit den 1950er Jahren ein (Glatzer u. a. 1998, Mollenkopf, Kaspar u. a. 2005; Mollenkopf u. a. 2007). Ein weiterer Bereich der Technisierung ist die außerhäusliche Mobilität. Hier erfolgt sie etwa in Gestalt von Fahrkartenautomaten, immer stärker automatisierten Aspekten des öffentlichen Personenverkehrs sowie einer immer komplexer werdenden Automobiltechnik. Die Erhaltung der außerhäuslichen Mobilität, beispielsweise auch durch den Einsatz

von Technik (öffentliche und private Transportmittel, Erschließungswege), kann sich in ganz unterschiedlichen Siedlungsstrukturen positiv auf das Wohlbefinden im Alter auswirken (Mollenkopf, Marcellini u. a. 2005; Mollenkopf u. a. 2011). Und schließlich ist der Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) zu nennen, in dem sich Technisierungsprozesse vielleicht am deutlichsten sichtbar und am nachhaltigsten vollzogen haben und immer noch vollziehen. Dies gilt sowohl hinsichtlich des Einsatzes von Geräten (Mobiltelefone) und Medien (E-Mail), als auch hinsichtlich veränderter Dienstleistungen (Verzicht auf persönliche Kommunikation, Einsatz von Sprachsystemen und Automaten) und dem immer größer werdenden Einfluss des Internets als Medium für Information und Kommunikation, beispielsweise wenn es um den Zugang zu bzw. den Ausschluss von Informationen geht (Czaja und Lee 2007; Doh 2007; Schäffer 2003).

Zudem werden verstärkt notwendige systemische Verknüpfungen der genannten Technisierungsperspektiven diskutiert. Dies zeigt sich beispielsweise an Bestrebungen zur automatisierten Vernetzung und Systemintegration von Einzelgeräten im Bereich der Wohnungs- und Haushaltstechnisierung. Mit einer sogenannten „intelligenten Haustechnik“ sind allerdings seitens älterer Menschen heute gleichermaßen hohe Erwartungen und kritische Einstellungen verbunden (Mollenkopf, Kaspar u. a. 2005). Darüber hinausgehend wird derzeit unter der Überschrift „Ambient Assisted Living“ (AAL) versucht, diese Verknüpfung auch empirisch abzubilden durch die Verbindung mehrerer Technikeinsatzbereiche und Ziele, wie Wahrung häuslicher Sicherheit und Privatsphäre, standortnahe außerhäusliche Versorgung im Alltag, Einbeziehung des sozialen Umfeldes und Erhaltung sowie Förderung von Gesundheit in der unmittelbaren Häuslichkeit (BMBF 2009; Claßen u. a. 2012; VDE 2008). Daneben stellt der Einsatz von sozialer und emotionaler Robotik ein Forschungsfeld dar, in dem nicht nur verschiedene Technikfunktionen zusammenwirken, sondern zudem gezielt emotionale Reaktionen simuliert und beim Gegenüber – gezielt oder ungezielt – evoziert werden (z. B. Klein u. a. 2013). Die für diese Zusammenschau gewählte Sortierung unterscheidet Technikanwendung in den Kategorien „Hilfsmittel“, „Digitale Gesundheitsanwendungen“, „Smart Home“, „Robotik“ und „(technikgestützte) Dienstleistungen“.

### **3.3. Welche Bedarfe im Hinblick auf Digitalisierung und Technisierung im häuslichen Wohnalltag haben ältere Menschen?**

Versorgungs- und Unterstützungsbedarfe decken nur einen Teil der Bedarfe im Hinblick auf Digitalisierung und Technisierung im häuslichen Wohnalltag älterer Menschen ab. Zunächst soll aus Sicht einer ökologischen Gerontologie daher die Vielfalt möglicher Bedarfe im Hinblick auf Digitalisierung und Technisierung so breit wie nötig adressiert werden.

Grundsätzlich bieten neue Technologien viele Potenziale zur Erleichterung, Verbesserung und Bereicherung des Lebens im Alter. Allerdings kann die fortschreitende Technisierung des Lebens auch einhergehen mit neuen Abhängigkeiten, Inkompetenzen, dem Ausschluss von Informationen und dem Erleben von Frustration und Handlungsgrenzen (Mollenkopf und Fozard 2004; Rogers und Fisk 2010). Zu den Herausforderungen an Technik im Alter gehört zunächst ihre Zugänglichkeit und Nutzbarkeit. Gerade im höheren Alter berichten Menschen diesbezüglich häufig von schlechten Erfahrungen (Mollenkopf, Kaspar und Meyer 2005), was unter anderem Forderungen nach Vereinfachung der Bedienbarkeit und nach Begrenzung eines scheinbar endlosen

Trends zur Miniaturisierung (z. B. bei Mobiltelefonen) nach sich zieht. Im höheren Alter steigt zudem die Gefahr, im Zusammenhang mit Techniknutzung als unmodern (obsolet) oder gar als technischer Analphabet zu gelten, oder von Informationen ausgeschlossen zu werden (Mollenkopf und Fozard 2004).

Wie in anderen Lebensbereichen auch, gilt es zudem hinsichtlich des Einsatzes von Technik im Alter zu beachten, dass Person-Umwelt-Bezüge immer auch durch biografisch gewachsene Beibehaltungstendenzen und gewohnte Erlebens- und Verhaltensbezüge geprägt sind (Oswald 2010; Oswald und Wahl 2005, Wahl und Oswald 2010). Dazu gehören auch zurückliegende (insbesondere berufliche) Erfahrungen mit Technik oder eine grundsätzlich eher feindliche oder freundliche Einstellung zur Technik. Der erfolgreiche Einsatz von Technik hängt daher davon ab, ob diese, beispielsweise trotz biografisch gewachsener negativer Einstellungen (Erleben), in der aktuellen Situation bestehen kann, was im Hinblick auf den Umgang mit Technik (Verhalten) beispielsweise durch eine überzeugende Benutzerfreundlichkeit (z. B. Bedienung, Menüführung, Funktionalität), Vereinfachung und Barrierefreiheit (z. B. bessere Spracherkennung, geringe Komplexität) oder durch unterstützende Trainingsmaßnahmen gefördert werden kann. Hinsichtlich des Technikerlebens stellt sich im höheren Alter besonders die Frage der Akzeptanz (Nutzungsmotivation, Vermeidung von Stereotypen), die durch die Verbreitung eines personenübergreifenden, universellen „Design For All“ gefördert werden kann (Mollenkopf und Fozard 2004). Zudem ist, beispielsweise bei Angeboten, die sich auf ganze Systeme von Einzeltechniken beziehen, wie AAL, zu beachten, dass Technik im Alter sich immer sowohl auf das Verhalten (Nutzen, Zuverlässigkeit), als auch auf das Erleben (Ästhetik, Stolz, Freude, sozialer Austausch) auswirkt. Darüber hinaus muss eine transparente Organisation des Zugangs zur jeweiligen Technik (Vermittlung, Koordination) gewährleistet sein. Gerade bei komplexen Techniksystemen (Robotik) muss zudem die kritische Frage des Wirkungsnachweises gestellt werden, da hier Studien mitunter methodisch und empirisch wenig belastbar scheinen (Kolling u. a. 2013).

Schließlich stellt sich die Frage, ob es gelingt, Techniknutzbarkeit flexibel zu gestalten. Das heißt, ob Technik „mittelalter“ vom aktiven, selbstbestimmten „Dritten Alter“, in ein stärker verlustbestimmtes, reaktives, kompensatorisch orientiertes „Viertes Alter“ hinein. Hier ist zu fragen, wie die Verbindung von Bedürfnissen nach Unterstützung, Anregung und Beibehaltung durch Technik gelingen kann. Nachfolgende Geburtskohorten (die sogenannten „Baby Boomer“) werden dabei verstärkt neue Forderungen an die Technik stellen, basierend auf eigenen biografischen Erfahrungen, ungewohnten Raum-Zeit-Bezügen (z. B. keine allmähliche Verkleinerung des Aktionsradius mit dem Alter) und (teilweise heute schon!) dem bewussten Verzicht auf Technik als neue Form von Luxus.

Aus Sicht einer Ökologischen Gerontologie können sowohl objektive Facetten des Handelns, als auch des subjektiven Erlebens von Umwelt differenziert werden, wie sie z. B. integrativ im Rahmenmodell zu Agency und Belonging beschrieben werden (Oswald und Wahl 2013, 2019; Wahl und Oswald 2010, 2016). Person-Umwelt-Austauschprozesse des Agency fokussieren auf jene naheliegenden und an objektiven Umweltaspekten ansetzende Handlungen der Aneignung, Nutzung, Auseinandersetzung und Veränderung, z. B. von risikoreichen Umweltaspekten (z. B. Erleichterung von Alltagsaktivitäten und Reduktion des Sturzrisikos durch technische Geräte), so-

wie diesen Handlungen unmittelbar vorausgehenden, handlungssteuernden Einstellungen. Daneben sind aber auch Person-Umwelt-Austauschprozesse des Belonging zu berücksichtigen, die auf erlebensbezogene Prozesse der Bewertung, Bedeutungszuschreibung und Bindung bzw. Verbundenheit mit dem jeweiligen Umweltausschnitt (z. B. einem Smartphone und dessen gewohnte Nutzungsstruktur) abzielen. Ansätze und Konzepte wie Umweltzufriedenheit, Umweltidentität und Umweltverbundenheit lassen sich diesen Belonging-Prozessen ebenso zuordnen wie ein möglicherweise erlebter Umweltstress. Ferner wird angenommen, dass Umweltprozesse zu bestimmten Folgen der Entwicklung im Alternsverlauf führen. Zu betonen sind hier vor allem zwei grundlegende Aspekte, die den beiden eben thematisierten Prozessgruppen innewohnen:

Erstens wird angenommen, dass Agency-Prozesse des Person-Umwelt-Austauschs in entscheidender Weise die Autonomie im Alter beeinflussen. In diesem Zusammenhang ist an Arbeiten zur Alltagskompetenz zu denken, in denen neben sozialen auch räumlich-dingliche sowie technische und mediale Umwelten als wesentlich betrachtet werden bzw. deren Veränderung nachweislich zur Optimierung von Alltagsaktivitäten auch bei eingeschränkten Kompetenzen beiträgt (Diehl und Willis 2004; Gitlin u. a. 2001; Wahl u. a. 1999). Damit zielt die Frage der Techniknutzung unmittelbar ab auf die gewünschten Folgen der Selbstständigkeitserhaltung als Folge von Unterstützung und Barrierefreiheit, aber auch auf Aspekte der Selbstverantwortung.

Zweitens ist davon auszugehen, dass Belonging-Prozesse vor allem zur Aufrechterhaltung von Identität bzw. identitätsrelevanter Persönlichkeitsaspekte im höheren Lebensalter beitragen. Die Frage „Wer bin ich?“ wird nicht zuletzt auch aus Antworten mit unmittelbarem Umweltbezug beantwortet, wie „Ich wohne jetzt im Heim.“ oder „Ich wohne noch in meinen eigenen vier Wänden.“. Allerdings ist festzustellen, dass ein solches „ökologisches Selbst“ (Neisser 1988) in der Entwicklungspsychologie des höheren Lebensalters bislang eher wenig erforscht wurde (Fuhrer und Josephs 1998; Staudinger 1996) bzw. aus Sicht der Ökologischen Psychologie Aspekte des Belonging in Bezug auf ältere Menschen eher selten thematisiert werden (Born 2002; Habermas 1999; Hormuth 1990). Hier zielt Techniknutzung also ab auf Folgen der Beibehaltung gewohnter Umweltbezüge, der Anregung durch neue Optionen und Möglichkeiten, aber auch auf den sozialen Austausch und die Teilhabe sowie insgesamt auf Aspekte der Mitverantwortung.

Schließlich kann angenommen werden, dass beide Umweltprozesse mitsamt der Folgen auf der Ebene von Identität und Autonomie auch Auswirkungen auf das subjektive Wohlbefinden haben. So verwundert es nicht, dass diese Zielvariable auch in klassischen ökogerontologischen Ansätzen stark verankert ist (Carp 1987; Kahana u. a. 2003; Lawton 1982, 1983; Lawton und Nahemow 1973).

Konkret wird in späteren Teilen der Expertise daher auch Bezug genommen auf nicht unmittelbar funktionsbezogene Austauschebenen von Person und Umwelt, die sich auf eine sinnvolle Gestaltung des Tagesablaufs oder der eigenen Freizeit beziehen. Sie gehen über Technikfunktionen der Versorgung und Unterstützung im unmittelbaren Wohnbereich weit hinaus und beziehen sich vielmehr auf Facetten der Anregung, des Austausches oder der Teilhabe im Quartier.

#### **4. Technologische Lösungen für ein selbstbestimmtes Leben und Teilhabe an der Gesellschaft**

Welche technologischen Lösungen sind konkret gemeint, wenn es um ein selbstbestimmtes Leben und Teilhabe an der Gesellschaft im Alter geht. Aufgrund der dynamischen technologischen Entwicklungen gibt es hier viele unterschiedliche, oft ähnliche lautende Begriffe. Im Folgenden wird auf Begrifflichkeiten im Kontext von Hilfsmitteln, digitalen Gesundheitsanwendungen, Smart Home und technikgestützten Dienstleistungen eingegangen. Die Technologie kann dabei nicht als ein losgelöstes Phänomen betrachtet werden. Vielmehr muss sie als ein Medium gesehen werden, das bei Funktionsverlusten präventiv oder zur Kompensation eingesetzt werden kann. Darüber hinaus muss jedoch das gesamte soziotechnische System betrachtet werden, bei dem die Person mit ihren Funktionsverlusten/-einschränkungen und das dazugehörige soziale und räumliche Umfeld einbezogen werden muss. Des Weiteren wird das gesamte Potenzial, insbesondere der neueren technologischen Produkte, erst im Gesamtkontext veränderter Versorgungsstrukturen erschlossen. Diese veränderten Strukturen und Prozesse werden häufig unter Begriffen wie E-Health, M-Health, Telemedizin, Telemonitoring, Telecare, robotikgestützte Therapie u. a. mehr gefasst.

##### **4.1. Hilfsmittel oder Assistive Technologien**

Der Begriff „Assistive Technologien“ oder „unterstützende Technologien“ ist ein Oberbegriff der Weltgesundheitsorganisation WHO und gehört zu den umfassend angelegten Begriffen, da er sowohl die unterschiedlichsten Technologien als auch Konzepte beinhaltet, die ein selbstständiges Leben im Alter oder bei Behinderung ermöglichen.

Mit Assistiven Technologien sind die Bandbreite der technischen Hilfsmittel und Hilfen zum täglichen Leben, Mobilitätshilfen sowie Sitz- und Lagerungshilfen, Umgebungssteuerung, Barrierefreiheit des Wohnumfelds und Arbeitsplatzanpassungen, Prothetik und Orthetik, sensorische Hilfen für Hörgeschädigte und Gehörlose und unterstützte Kommunikation gemeint, aber auch organisatorische Konzepte wie Telecare und Telehealth werden unter diesem Begriff subsumiert (vgl. Connell u. a. 2008: 9).

In Deutschland werden anstelle des Begriffs „Assistive Technologien“ vor allem die Begriffe „Hilfsmittel“, „Pflegehilfsmittel“, manchmal auch „technische Hilfsmittel“, verwendet. Die Begriffe „Hilfsmittel“ und „Pflegehilfsmittel“ werden in der entsprechenden Gesetzgebung und den dazugehörigen Verordnungen benutzt – der Begriff „Assistive Technologie“ taucht hier nicht auf. Hilfsmittel sind eine verordnungsfähige Leistung der Kranken- und Pflegeversicherung und diese kann auch auf anderen Gesetzesgrundlagen basieren.

Bei dem Begriff „Hilfsmittel“ handelt es sich überwiegend um Produkte, die im sogenannten Hilfsmittelverzeichnis aufgeführt sind und durch Ärzt:innen auf Grundlage des SGB V, § 33 verordnet werden können. Des Weiteren gibt es sogenannte Pflegehilfsmittel, die im Rahmen des SGB XI, § 40 bei Pflegebedürftigkeit auch durch eine Pflegefachkraft oder den Medizinischen Dienst der Krankenversicherung verordnet werden können.

Die Ausgaben der GKV für Hilfsmittel im Jahr 2018 betragen 8,44 Milliarden Euro, was 3,73 Prozent des Gesamtbudgets entspricht (GKV-Spitzenverband: Kennzahlen der gesetzlichen Krankenversicherung: Juli 2019). Fast 50 Prozent davon entfällt auf fünf Produktgruppen: An erster Stelle sind es Schuhe und Einlagen (100 Mio.), gefolgt von Orthesen, Schienen und Bandagen (99 Mio.), Inhalations- und Atemhilfen (90 Mio.), Inkontinenzhilfen (77 Mio.) und Prothesen (33 Mio.) (Brechtel u. a. 2016). Rund 32.500 Produkte sind im Hilfsmittelverzeichnis gelistet, die in 41 Produktgruppen mit etwa 800 Untergruppen und ca. 2.600 Produktarten eingeteilt sind (vgl. GKV-Spitzenverband 2019).

Um aus dieser Vielfalt das geeignete Hilfsmittel auswählen zu können, führt der Spitzenverband der gesetzlichen Krankenversicherung das GKV-Hilfsmittelverzeichnis nach §139 SGB V. Dieses Hilfsmittelverzeichnis ist „als Orientierungs- und Auslegungshilfe zu sehen. Somit können auch darin nicht aufgeführte Hilfsmittel unter die Leistungspflicht nach §33 SGB V fallen“ (<https://www.rehadat-gkv.de/informationen/index.html> 29.06.2020). Diese Möglichkeit ist insbesondere heute wichtig, da es mehr und mehr neuartige Produkte gibt, die (noch) nicht im GKV-Hilfsmittelverzeichnis gelistet sind, oder es auch zukünftig vermehrt die Möglichkeit geben wird, bestimmte Technologien miteinander zu verknüpfen, um damit eine individuell angepasste Hilfeleistung geben zu können.

### **Kosten und Finanzierung von Hilfsmitteln durch die Krankenversicherung**

Hilfsmittel zählen zu den Pflichtleistungen der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Die GKV-Versicherten müssen bei der Versorgung mit Hilfsmitteln eine Zuzahlung von 10 Prozent des Abgabepreises (mind. 5 Euro, max. 10 Euro) oder die Differenz zwischen tatsächlichem Preis und dem vertraglich vereinbarten Preis der Krankenkasse bezahlen. Bei gesetzlich Versicherten beträgt die Zuzahlung maximal 2 Prozent des jährlichen Bruttoeinkommens, bei chronisch erkrankten Menschen liegt die Grenze bei 1 Prozent (vgl. SGB V, § 62). Der GKV-Spitzenverband legt einheitliche Festbeträge für Hilfsmittel fest. Zurzeit gibt es diese für Einlagen, Hörhilfen, ableitende Inkontinenzmittel, Hilfsmittel zur Kompressionstherapie und Sehhilfen. Diese werden im Internet veröffentlicht ([https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/hilfsmittel/festbeträge\\_3/festbeträge.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/hilfsmittel/festbeträge_3/festbeträge.jsp) Stand: 13.03.2020).

### **Finanzierung von Hilfsmitteln durch die Pflegeversicherung**

Die Finanzierung von Hilfsmitteln durch die Pflegeversicherung wird in SGB XI, §49 geregelt. GKV-Versicherte zahlen bei der Versorgung mit Pflegehilfsmitteln eine Zuzahlung von 10 Prozent, höchstens jedoch 25 Euro je Pflegehilfsmittel – es sei denn, es handelt sich um Kosten für Verbrauchsprodukte, die mit maximal bis zu 40 Euro pro Monat von der Pflegekasse erstattet werden. Liegt ein Pflegegrad des Betroffenen vor, kann die gesetzliche Pflegeversicherung Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnumfeldes bis zu einem Zuschuss von 4.000 Euro je Maßnahme fördern.

## **Medizinprodukte (als Hilfsmittel)**

Unter dem Begriff „Medizinprodukte“ werden unterschiedlichste medizinische und pflegerische Artikel und Erzeugnisse für die verschiedensten Verwendungszwecke verstanden. Laut Medizinproduktegesetz (MPG) gehören dazu u. a.:

„alle einzeln oder miteinander verbunden verwendeten Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Software, Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen oder andere Gegenstände einschließlich der vom Hersteller speziell zur Anwendung für diagnostische oder therapeutische Zwecke bestimmten und für ein einwandfreies Funktionieren des Medizinproduktes eingesetzten Software, die vom Hersteller zur Anwendung für Menschen mittels ihrer Funktionen zum Zwecke

- a) der Erkennung, Verhütung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten,
- b) der Erkennung, Überwachung, Behandlung, Linderung oder Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen“ (MPG §3).

Medizinprodukte werden dabei verschiedenen Risikoklassen (I, IIa, IIb, III) zugeordnet, die in der EU-Richtlinie 93/42/EWG festgelegt sind. Hilfsmittel haben in den letzten Jahren massive technologische Entwicklungsschübe erfahren. Neben den Biotechnologien spielt dabei u. a. auch die Robotik zunehmend eine Rolle. Exemplarisch sind hier robotische Systeme wie Exoskelette zu nennen, die Rollstuhlfahrer:innen beim Gehen unterstützen können.

## **4.2. Digitale Gesundheitsanwendungen (Digital Health)**

Vollmar u. a. sehen den Begriff Digital Health oder Digitale Gesundheitsanwendungen als einen der umfassendsten, da „alle Informations- und Kommunikationstechnologie aus dem Gesundheitsbereich“ mit eingeschlossen sind „inkl. E-Health, Mobile Health, Telemedizin, Big Data, Gesundheits-Apps und andere[n]“ (2017: 1080). Diese Definition verdeutlicht die Komplexität der Begrifflichkeit. Digitale Gesundheitsanwendungen umfassen dabei technisch-gestützte Versorgungskonzepte, wie z. B. Mobile Health, Telemedizin, Telecare, etc., und Gesundheits-Apps – also die Anwendungssoftware –, die für vielfältige Aspekte in den Bereichen Wellness, Sport, Prävention, Medizin und Rehabilitation, Monitoring des Gesundheitszustandes entwickelt werden. Diese Apps laufen auf Smartphones, Smartwatches, Tablets und PCs. Sie können darüber hinaus mit einer Vielzahl von sensorbasierten und informationstechnisch unterstützten Geräten verknüpft, z. B. zum Messen der Vitalparameter, aber auch mit Spielekonsolen, Brillen für Virtual oder Augmented Reality verbunden werden. Die Apps können große Mengen an Daten erheben. Diese sehr großen Datenmengen werden auch Big Data genannt. Zur Analyse dieser großen Datenmengen wird häufig künstliche Intelligenz eingesetzt.

Das Potenzial von Gesundheits-Apps ist noch lange nicht ausgelotet. Der Bundesverband Medizintechnologie schlägt sogar einen neuen Versorgungsbereich „Digitale Medizin“ (BVmed 2018) vor. Ihren Niederschlag finden diese Entwicklungen in dem im Juli 2019 vom Bundeskabinett beschlossenen Digitale Versorgung-Gesetz. Versicherte haben dann einen „Anspruch auf Versorgung mit Medizinprodukten niedriger Risikoklasse, deren Hauptfunktion wesentlich auf digitalen Technologien beruht und die dazu bestimmt sind, bei den Versicherten oder in der Versorgung

durch Leistungserbringer die Erkennung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten oder die Erkennung, Behandlung, Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen zu unterstützen (digitale Gesundheitsanwendungen).“ (SGB V, 33a). Ab 2020 sollen dann nach kurzer Prüfung und Erfüllung bestimmter Regeln digitale Gesundheitsanwendungen in die Regelversorgung übernommen werden.

Die Entwicklung von digitalen Gesundheitsanwendungen findet auch im Bereich Serious Games statt. Mit Serious Games werden Spiele bezeichnet, die „Wissens- und Kompetenzvermittlung sowie verhaltensändernde Wirkung gezielt fördern wollen“ (Breitlauch 2013: 389). Bezogen auf den Gesundheitsbereich werden diese Spiele auch Games for Health genannt. Die Abgrenzung zu Gesundheits-Apps ist fließend und wird sich weiter verwischen.

Spiele werden dabei für unterschiedliche Therapiebereiche entwickelt. So können sog. Exergames, virtuelle Fitness-Spiele, dazu beitragen die Motorik zu verbessern. Andere Anwendungen schulen die Konzentration und Aufmerksamkeit. Es geht aber auch darum z. B. Verhaltensänderungen zu unterstützen, psychologische Unterstützung sowie Entzugsbehandlungen zu ergänzen. Auch die Akzeptanz von therapeutischen Methoden kann unterstützt und Selbstheilungskräfte positiv beeinflusst werden, bis hin zu Möglichkeiten der Selbstmordprävention, Schmerz- und Traumatherapie (Breitlauch 2013).

#### **4.3. Altersgerechte Assistenzsysteme (AAL): Vernetzung von sensorbasierten Produkten im Smart Home**

Der Begriff „Altersgerechte Assistenzsysteme“ ist die deutsche Entsprechung für „Ambient Assisted Living“ und stand lange Zeit in den Förderprogrammen der Bundesregierung und der Europäischen Union im Fokus. „Ambient Assisted Living“ (AAL) steht für Konzepte, Produkte und Dienstleistungen, die neue Technologien in den Alltag einführen, um die Lebensqualität und Sicherheit für Menschen in allen Lebensphasen, vor allem im Alter, zu erhöhen. Ins Deutsche übersetzt steht AAL für Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben“ (AAL Deutschland <https://www.aal-deutschland.de/>, Abrufdatum: 27.06.2020).

Im Rahmen dieser Programme wurde eine Vielzahl von Projekten gefördert, mit dem Ziel neue vernetzungsfähige, sensorbasierte Produkte wie z. B. Sturzerkennungsgeräte zu entwickeln, die die Lebensqualität und Sicherheit älterer Menschen fördern sollen. Entstanden sind aus diesen Projekten bislang erst wenige (bekannte) Produkte. Der Fokus lag dabei häufig nicht auf der Entwicklung von Hilfsmitteln, sondern eher auf Produkten und Dienstleistungen für mehr Sicherheit und Komfort beim Wohnen und der entsprechenden Umweltgestaltung. Mittlerweile sind unter dem Begriff Smart Home eine Reihe von Sicherheits- und Komfortprodukten z. B. in den Elektrohändlerketten erhältlich. Beispiele sind Videoüberwachung von Eingangstüren, eine individuell anpassbare Lichtgestaltung oder komfortable Bedienung von Fenstern, Türen, Jalousien bis hin zum Info-, Edu- und Entertainment. Die erst kürzlich auf den Markt gekommenen interaktiven Lautsprecher und intelligenten Kameras eröffnen neue Optionen für ein Mehr an Sicherheit und Lebensqualität bei unterschiedlichen Funktionseinschränkungen. Datenschutz und Datensicherheit gehören allerdings zu den kritischen und damit auch hemmenden Faktoren (Deloitte 2018).

#### 4.4. Robotik

Im Bereich der Robotik gibt es für Menschen mit den unterschiedlichsten Funktionseinschränkungen verschiedene Produkte, die auch als Hilfsmittel verordnet werden können.

Da sind vor allem die Systeme zu nennen, die die Mobilität unterstützen, wie z. B. Exoskelette, die manchen Rollstuhlfahrer:innen zum Gehen verhelfen können, oder myoelektronische Handprothesen, die durch das Übertragen der Muskelsignale auf die Prothese eine Handöffnung und das Greifen ähnlich wie bei echten Händen ermöglichen. Robotische Arme können für viele Dinge des täglichen Lebens eingesetzt werden. Darüber hinaus gibt es robotische Ess- und Trinkhilfen, die bei unterschiedlichen Funktionsverlusten zu mehr Autonomie und Teilhabe beitragen können. Im Rollstuhlbereich gibt es auch neue Antriebstechniken wie bei Segway-Rollstühlen, aber auch erste Produkte, mit denen das Treppensteigen möglich ist.

Robotische Produkte gibt es auch für die Förderung positiver Emotionen und des Wohlbefindens sowie zur Unterstützung von sozialen Interaktionen. So gibt es z. B. PARO, einen Roboter in Gestalt einer Plüschtierrobbe, der in Deutschland in rund 150 Einrichtungen der stationären Altenhilfe überwiegend bei Menschen mit demenziellen Erkrankungen eingesetzt wird. Auch bei Menschen mit einem Wachkoma oder schwersten Behinderungen können diese Roboter eingesetzt werden (vgl. Klein u. a. 2018: 62f.).

Im Forschungs- und Entwicklungskontext gibt es (teil-)autonome Roboter, die in der Lage sind auf einfache Art und Weise zu kommunizieren, Dinge zu transportieren, Informationen unterschiedlicher Art bereitzustellen und z. B. über ein integriertes Tablet auch diverse Unterhaltungsangebote wie z. B. Quiz oder Memory zur Verfügung stellen (z. B. Arbeiten der TU Ilmenau, Mario-Robot speziell für Menschen mit demenzieller Erkrankung, etc.). Im Bereich Telepräsenzrobotik gibt es kommerziell erhältliche Produkte, die eine Art Videokonferenz auf Rädern ermöglichen und damit neue Anwendungspotenziale erschließen können (Klein u. a. 2018; Knopf u. a. 2015). Interessant sind die Telepräsenzroboter der Osaka-University. Die Frankfurt University of Applied Sciences hat hier erste Erfahrungen mit älteren Menschen im betreuten Wohnen und bei Menschen mit Demenzerkrankung in einer Pflegeeinrichtung gemacht und Hinweise für potenzielle Einsatzfelder erhalten.

Im rehabilitativen Bereich gibt es z. B. für neurologische Erkrankungen unterschiedlichste robotische Trainingsgeräte. In Japan sind Exoskelette im Einsatz, die gebrechliche Menschen physiotherapeutisch beim Gehen unterstützen, so dass Kraft und Ausdauer gefördert werden.

Die Unterstützung der körperlichen Hygiene durch Robotik wird in Forschungsprojekten bearbeitet und erste Produkte kommen auf den Markt. Wie in vielen Bereichen findet auch in der Robotik eine Integration verschiedenster Anwendungen statt, so dass z. B. mobile robotische Plattformen mit einem Tablet und einem Arm ausgestattet werden und so unterschiedlichste Anwendungen für die Unterstützung – auch Zuhause – entwickelt werden können. Marktgängig sind Staubsauger-, Putz- und Fensterputzroboter, die zunehmend nachgefragt werden.

#### 4.5. Weitere wichtige Entwicklungen und Begriffe

Im Rahmen der technologischen Entwicklungen gibt es eine Vielfalt weiterer zentraler Begriffe. Ergänzend wird hier die **Digitalisierung** genannt. Dieser Begriff hat die unterschiedlichsten Definitionen, in der Regel wird damit die umfassende Vernetzung von (fast) allen Produkten und Geräten gemeint. Die damit in der Regel verbundene Generierung von großen Datenmengen wird häufig auch **Big Data** genannt. Grundlegende gesellschaftliche Veränderungen durch Digitalisierung werden an anderer Stelle diskutiert (Nassehi 2019). **Künstliche Intelligenz** ist ein Teilgebiet der Informatik mit dem Ziel menschliche Vorgehensweisen der Problemlösung auf Computern nachzubilden, um damit effizientere Aufgabenlösungen zu erreichen (Lämmel und Cleve 2012). Ihr wird ein hohes Potenzial in der Pflege und Medizin zugeschrieben (Schmidt, Bräth und Obermeier 2019).

#### 4.6. Technikgestützte Dienstleistungen für ein selbstständiges und teilhabeorientiertes Leben

Neben der Vielfalt an neuen technologischen Produkten gibt es mittlerweile auch eine Reihe an neu(er)en Begrifflichkeiten für die damit verbundene technikgestützte Dienstleistungserbringung. Ähnlich wie bei den Technologien ist vieles nicht trennscharf zuzuordnen und deckt dabei gleichfalls ein großes Spektrum an Konzepten und Angeboten ab.

##### E-Health

E-Health meint die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden mit dem Einsatz elektronischer Geräte bei der medizinischen Versorgung und gesundheitsnahen Dienstleistungen (nach WHO in Albrecht, von Jan 2016: 51). Charakteristika sind informationstechnisch gestützte Anwendungen, bei denen die Informationen elektronisch ausgetauscht und verarbeitet und so die Behandlungs- und Betreuungsprozesse von Patient:innen unterstützt werden können. Das 2016 in Kraft getretene E-Health Gesetz (Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen) legt einen Zeitplan für den Aufbau einer sicheren Telematikinfrastruktur und die Förderung telemedizinischer Leistungen (Online-Sprechstunden) fest ([http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl115s2408.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl115s2408.pdf), Abrufdatum: 29.06.2020).

##### M-Health

M-Health ist ein Bestandteil von E-Health und umfasst vor allem den Einsatz von drahtlosen, also mobilen Geräten (wie Handys, Tablets oder Wearables) in der Prävention und Gesundheitsvorsorge mit dem Ziel der patientenzentrierten Versorgung.

##### Telemedizin, Telemonitoring, Telecare

Bei Telemedizin wie auch bei Telemonitoring und Telecare geht es darum, dass mittels Informations- und Kommunikationstechnologien Gesundheitsdienstleistungen außerhalb herkömmlicher Orte von Gesundheitsdienstleistern erbracht werden. Mit diesen Begriffen wird verdeutlicht, dass die jeweilige Dienstleistungserbringung mittels neuer Technologien aus der Distanz erfolgt. Mit

Hilfe der Technologien kann damit zu einer besseren Versorgung im ländlichen Raum beigetragen werden z. B. über eine videobasierte Fernsprechstunde oder eine dezentrale Überwachung von chronisch erkrankten Patient:innen.

### **App-basierte Plattformen zur Quartiersunterstützung**

Mit der Möglichkeit über das Internet zu kaufen und zu verkaufen, hat sich die sog. Plattformökonomie mit ihren spezifischen Geschäftsmodellen entwickelt. „[...]Über ein internetbasiertes Softwaresystem [werden] Anbieter:innen und Käufer:innen einer Leistung in Verbindung gebracht. Das internetbasierte Softwaresystem stellt für die Vermittlung und den Austausch der Leistung alle notwendigen Dienste (z. B. Webshops, Bewertungssysteme, Bezahlssysteme) zur Verfügung und minimiert so die Transaktionskosten beim Leistungsaustausch. Der Plattformbetreiber nimmt dabei die Rolle des Intermediärs ein. Er bestimmt die Spielregeln für den Leistungsaustausch auf der Plattform und schöpft Wert durch eine Umsatzbeteiligung an jedem einzelnen Leistungsaustausch, der stattfindet, sowie der Monetarisierung anfallender Nutzerdaten.“ (Schössler 2018: 4). Bekannte Beispiele für diese Internet-Plattformen sind z. B. App-Stores, Google, Amazon, eBay, Airbnb oder Uber. Neben diesen großen Anbietern entwickeln sich auch kleine Plattformen. Exemplarisch wird auf fünf verschiedene Modelle für die Unterstützung eines selbstständigen Lebens und Teilhabe in der Gesellschaft eingegangen. Ihnen allen liegt ein beträchtliches Potenzial inne, Quartiere in vielfältiger Art und Weise zu unterstützen. Quartieren wird für die Zukunft der Pflege eine hohe Bedeutung von Bund, Ländern und Kommunen beigemessen. Mit einer adäquaten Infrastruktur und der Finanzierung eines pflegerelevanten Hilfe-Mix können Menschen (länger) im gewohnten Quartier verbleiben, was zu ihrer Lebensqualität und Teilhabe beitragen kann (Weiß u. a. 2017).

### **Lokale Nachbarschaftsplattform: nebenan.de**

Bei nebenan.de handelt es sich um eine kostenfreie lokale Nachbarschaftsplattform der in Berlin ansässigen Good Hood GmbH. Sie gehört nach eigenen Angaben zu den größten sozialen Netzwerken mit etwa 800.000 Mitgliedern in Deutschland. Ziel der Plattform ist es, Menschen in der Nachbarschaft bekannt zu machen und zu verbinden. Ausgezeichnet 2016 durch *die Initiative Deutschland – Land der Ideen* ist nebenan.de ein TÜV geprüftes Onlineportal und hat einen zertifizierten Datenschutz durch ISiCo. Die Plattform gibt es mittlerweile auch in Frankreich, Spanien und Italien.

### **E-Commerce: Online einkaufen für Lebensmittel und Alltagsprodukte**

Bestellungen bei Amazon sind weit verbreitet. Der Lebensmittelhandel hinkt hier etwas nach. Eine aktuelle Studie der Bitkom (Rohleder 2019) zeigt, dass hochgerechnet etwa 80 Prozent der Bevölkerung ab 14 Jahren, die das Internet nutzen, in den vergangenen Monaten etwas im Internet gekauft haben; davon 29 Prozent Lebensmittel. 61 Prozent der Online-Bestellungen waren Alkohol, 52 Prozent Süßwaren, 41 Prozent Fertiggerichte/Konserven. An frischen Lebensmitteln haben 25 Prozent der Bestellenden Fleisch- oder Wurstwaren, 22 Prozent Milchprodukte und 21 Prozent Obst und Gemüse gekauft. Gründe für den Online-Einkauf waren mit 50 Prozent die Lieferung nach Hause, 44 Prozent Unabhängigkeit von den Öffnungszeiten, 41 Prozent finden spe-

zielle Lebensmittel online und für 40 Prozent bedeutet es eine Zeitersparnis. Gründe der Personen, die noch nicht online eingekauft hatten, waren, dass 64 Prozent der Befragten die Lebensmittel sehen, riechen, anfassen und/oder testen wollen, 56 Prozent beim Kauf ein größeres Vertrauen in den stationären Handel haben, 53 Prozent die Qualität und Frische der Lebensmittel bezweifeln (Rohleder 2019).

Große Lebensmittelketten bieten in einigen Städten oder Regionen, die Möglichkeit der Online-Bestellung und liefern nach Hause. Ein Modellversuch der Deutschen Post in Bayern und Baden-Württemberg erprobt im ländlichen Raum die Lieferung von Lebensmitteln an die Haustür (<https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/wenn-die-post-auf-dem-land-lebensmittel-liefert-15788302.html>, Abrufdatum: 29.06.2020). Hellofresh.de bietet die Möglichkeit, eine Kochbox zu ordern, die Lebensmittel für bestimmte Gerichte und Zubereitungsart (Thermomix oder nicht) liefert. Bedeutende Umsätze machen Apothekenportale wie docmorris.de (407,4 Mio), shop-apotheke.com (245,7 Mio), europa-apotheek.com (240,6 Mio), medpex.de (156,5 Mio) und apotal.de (134,1 Mio) (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/646260/umfrage/umsatzstaerkste-online-stores-im-segment-lebensmittel-und-getraenke-in-deutschland/>, Abrufdatum 29.06.2020). Die Unterstützung beim Einkaufen wird bei zunehmender Gebrechlichkeit oft von Verwandten, Freunden oder Nachbarinnen und Nachbarn geleistet. Sollten diese Gegebenheiten im Umfeld nicht vorhanden sein, sind die oben genannten Angebote eine mögliche Alternative. Dienstleister wie der Lieferdienst Lieferando.de können eine Alternative zu „Essen auf Rädern“, einem Angebot sozialer Einrichtungen, sein.

### **Quartiersvernetzung mit Paul für die Wohnungswirtschaft**

Der Persönliche Assistent für ein Unterstütztes Leben (PAUL) ist seit 2006 als Produkt erhältlich und mittlerweile als meinPaul-Lösungsplattform im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte weiterentwickelt worden. PAUL ist eine Plattform, die den Hausnotruf, das Smart Home mittels Einbindung entsprechender Sensorik und eine übergreifende Kommunikationsplattform einbindet, mit der Hausgemeinschaften oder das Quartier mit seinen Dienstleistungsangeboten integriert werden können. PAUL ist somit ein über ein Touchdisplay bedienbares Gebäudesteuerungs- und Assistenzsystem, das modular eingerichtet werden kann. Die Module umfassen PAULo, PAULa und PAUL. PAULo steht für PAUL ohne Sicherheit und Komfort und unterstützt den Bereich Kommunikation mittels Touchdisplay. PAULa bedeutet PAUL Aktivitätserkennung. Hier kann mittels Bewegungsmelder, einem zentralen Türkontakt und einem intelligenten Hilferuf mehr Sicherheit erreicht werden. PAUL ist das vollumfängliche System, mit dem darüber hinaus die Steuerung von Smart-Home-Komponenten wie Licht, Steckdosen und Rollläden möglich ist und das, auch durch einen zentralen Aus-Schalter, mehr Komfort bietet. Während in der Untersuchung zu Nutzen und Finanzierung technischer Assistenzsysteme erst wenige PAUL-Nutzer:innen vorhanden waren (Weiß u. a. 2017), werden mittlerweile 700 PAUL-Systeme mit rund 1.200 Lizenzen eingesetzt (Stand August 2019).

### **„Uberisierung“ der Pflege**

Mittlerweile gibt es in der Plattformökonomie auch Modelle für die Pflege, die ähnlich wie die „Digital-Matching-Modelle“ der Uber-Taxen oder der Airbnb-Urlaubswohnungen funktionieren. Der Plattformanbieter ist „eine digitale Vermittlungsplattform für die einfache Abwicklung von Peer-to-

Peer Transaktionen zwischen Anbieter und Nutzer“ (Otto u. a. 2017: 25). Zu den deutschen Plattformen gehören careship.de mit 1.000 Alltagshelferinnen und -helfern und pflgetiger.de, ein Pflegedienst in Berlin. Leistungsangebote umfassen die Vermittlung von Begleitung und Betreuung, hauswirtschaftliche Dienste und Pflege (Otto u. a. 2017).

Weitaus größer ist Pflegix, eine Plattform, die 2016 gegründet wurde und bei der „unter 12.845 Helfern deutschlandweit die passende Unterstützung“ gesucht werden kann (<https://www.pflegix.de/> 25.08.2019). Dienstleistungen, die deutschlandweit angeboten werden, sind Seniorenbetreuung, Alltagshilfe, Häusliche Pflege, Familienhilfe, Haushaltshilfe, Verhinderungspflege und auch Angebote für Unternehmen. Die Auswahl der Alltagsbegleitung oder pflegerischen Unterstützung erfolgt anhand eines Bildes mit Profil sowie die Benennung der Kosten pro Stunde.

Das Start-up Veyo-care hatte 2015 einen Marktplatz für die Altenpflege aufgebaut; änderte 2016 den Namen (Recare) und seine Ausrichtung auf die Nachsorge in Krankenhäusern (<https://dasauge.de/-recaresolutions/>, Abrufdatum: 29.06.2020). Um nahtlose Überleitungen zu ermöglichen, „verbindet [Recare] bundesweit über 12.500 Nachversorger mit mehr als 180 Krankenhäusern“ (<https://www.recaresolutions.com/>, Abrufdatum: 29.06.2020).

## **5. Ebene des Person-Umwelt-Austausches und verfügbare Technologien**

Die folgende tabellarische Übersicht zeigt, welche Produkte es in eingeführten technischen Bereichen für verschiedene Ebenen des Person-Umwelt-Austausches gibt mit Schwerpunkt auf körperbezogene Funktionsverluste und assistive Technologien. Dabei wurden folgende Kategorien gewählt:

In der Spalte Ebene des Person-Umwelt-Austausches findet eine Unterteilung in die Funktionseinschränkungen bzw. -verluste nach der WHO statt (Sehen, Hören, Mobilität, Kommunikation, Kognition), nach den Funktionseinschränkungen des täglichen Lebens orientiert am geriatrischen Assessment von Katz (Wallace und Shelkey 2007) (Waschen/Baden/Duschen; Essen, An- und Auskleiden, Toilettenbenutzung, Kontinenz; Bett/Rollstuhltransfer), nach den instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens nach Lawton und Brody (1969) (Telefon/Kommunikation; Einkaufen, Kochen; Haushalt; Wäsche; Verkehrsmittel; Medikamente; Geldgeschäfte/Finanzen) sowie für nicht unmittelbar funktionsbezogene Austauschebenen weitere Aspekte, die im Kontext der Literatur rund um altersgerechte Assistenzsysteme herangezogen werden (Gestaltung des Tagesablaufs; Freizeit; (soziale) Teilhabe im Quartier; Sicherheit; Komfort; Energie und die Wohnung als sogenannter 3. Gesundheitsstandort).

Die technischen Bereiche wurden in Hilfsmittel, digitale Gesundheitsanwendungen, Smart Home-Produkte und Robotik unterteilt. Wie schon vorher aufgezeigt, sind die Grenzen zwischen den verschiedenen technischen Bereichen zum Teil fließend, so dass auch aufgrund der Produktvielfalt und der Integration unterschiedlicher Funktionen keine klare Trennschärfe gegeben ist. Um eine Überfrachtung zu vermeiden, wurde versucht, Doppelungen zu vermeiden. Als weitere Kategorie wurden (technikgestützte personenbezogene) Dienstleistungen aufgenommen.

Tabelle 1: Unterstützung bei Funktionsverlusten (nach WHO 2016) – körperbezogen

| Personen-Umwelt-Austausch | Assistive / technische Produkte   |  |   |  | (Technikgestützte) Dienstleistungen  |
|---------------------------|---|--|---|--|--|
|                           | Hilfsmittel   | Digitale Gesundheitsanwendungen  | Smart Home-Produkte   | Robotik  |  |
| Sehen                     | OrCam My Eye, Blindenlangstock, Licht- und Leuchtmittel, Lupen und elektronisch vergrößernde Sehhilfen, Daisy-Player                          | verschiedene Apps und unterschiedliche Hilfsmittel z. B. Farberkennungsgerät, Daisy-Player, sprechender Barcode-Reader   | Smarte Lautsprecher z. B. zur Umgebungssteuerung; sensorbasierte Produkte zur Orientierung im Außenraum z. B. FeelSpace; diverse alltagsunterstützende Produkte                                     | haptisches Erlebnis über Telepräsenzrobotik; Telepräsenzrobotik zur Kommunikation; Robotischer Rollator mit GPS-System | Beratungsdienstleistungen durch Selbsthilfeverbände, Hilfsmittelberatung, EUTB (ergänzende und unabhängige Beratungsleistungen)      |
| Hören                     | Hörgeräte   | z. B. Videophone-Apps für die Gebärdenübertragung; Spracherkennungsprogramme, die Gesprochenes aufschreiben; Untertitel-Apps für das Kino; zuschaltbarer Blitz für Klingelton, Wecker etc. | Vibrationsalarme, Licht- und Leuchtmittel, Übertragungsanlagen für den privaten und öffentlichen Raum   | sozialer Roboter, der Gebärdensprache vermittelt   | Beratungsdienstleistungen durch Selbsthilfeverbände z. B. Hilfsmittelberatung, EUTB (ergänzende und unabhängige Beratungsleistungen) |
| Mobilität                 | E-Rollstühle, Scooter, Gehhilfen wie Stöcke, diverse Gehgestelle, Rollatoren, Gehwagen, Liftsysteme, Rutschbretter, Drehkissen, "Aufsteh"bett | Apps, die über Barrierefreiheit z. B. beim ÖPNV, Geschäfte, Praxen, Hotels etc. informieren  | Automatische Schiebetüren, automatische Türöffnung, sensorbasierte Produkte zur Umgebungssteuerung (Fenster, Türen, Heizung etc.) je nach Funktionsverlust: Bedienung über Sprach- / Augensteuerung | Exoskelette, robotische Rollatoren, robotische Arme etc.; robotische Plattformen mit Arm für Hol- und Bringeaufgaben   | Beratungsdienstleistungen durch Selbsthilfeverbände, Hilfsmittelberatung, EUTB (ergänzende und unabhängige Beratungsleistungen)      |
| Kommunikation             | Kommunikatoren, elektronische Kommunikationshilfen, Augensteuerung, Empathiepuppen  | Apps für unterstützte Kommunikation  | sensorbasierte Produkte zur Umgebungssteuerung (Fenster, Türen, Heizung etc.)   | Telepräsenzroboter, emotionale und soziale Robotik; robotische Plattformen mit Arm für Hol- und Bringeaufgaben         | Beratungsdienstleistungen durch Selbsthilfeverbände, Hilfsmittelberatung, EUTB (ergänzende und unabhängige Beratungsleistungen)      |
| Kognition                 | Produkte für eine Orts- und Zeitorientierung; Medikamentenerinnerungssysteme, Hausnotrufsysteme   | Personal Digital Assistants, elektronische Gedächtnishilfen; Medikamentenerinnerung, GPS Tracker   | Sensorbasierte Produkte zur Umgebungssteuerung und zum Monitoring z. B. des Tagesablaufs, Sensorik im Fußboden zur Sturzerkennung   | Telepräsenzrobotik, emotionale und soziale Robotik; robotische Plattformen mit Arm für Hol- und Bringedienstleistungen | Beratungsdienstleistungen durch Selbsthilfeverbände, Hilfsmittelberatung, EUTB (ergänzende und unabhängige Beratungsleistungen)      |

Tabelle 2: Aktivitäten des täglichen Lebens nach Katz (Wallace und Shelkey 2007)

| Personen-Umwelt-Austausch     | Assistive / technische Produkte   |                                 |  |   | (Technikgestützte) Dienstleistungen   |
|-------------------------------|---|---------------------------------|--|---|---|
|                               | Hilfsmittel   | Digitale Gesundheitsanwendungen | Smart Home-Produkte  | Robotik   |   |
| Waschen/ Baden/Duschen        | z. B. Toiletten-, Bade- und Duschstühle, Badewannenlifter, Produkte zur Unterstützung der Körperpflege und Wundversorgung | App-basierte Anleitungen        | Dusch-WCs; Sensorbasierte Duschsysteme   | robotische Dusch/Waschsysteme                           | Ambulante Pflegedienste; Pflegix.de   |
| Essen                         | spezielles Geschirr und Besteck für diverse Erkrankungen  | Apps für Lieferdienste          | anti-tremble Gyroskop Gabel und Löffel   | robotische Arme, robotische Esshilfen                   | Essen auf Rädern, Essen-Lieferservices wie z. B. Lieferando.de, Online-Shopping, Food sharing |
| An- und Auskleiden            | An- und Ausziehhilfen   | App-basierte Anleitungen        |  |   | informelle und formelle Pflege  |
| Toilettenbenutzung/ Kontinenz | Diverse Hilfsmittel zur Reinigung Kontinenzeinlagen,  | App-basierte Anleitungen        | Washlet; Kontinenzeinlagen in Verbindung mit einer App ( <a href="http://www.assistme.io/?toaid-mate=true">http://www.assistme.io/?toaid-mate=true</a> , Abrufdatum: 29.06.2020) | Minelet, robotisches System für z. B. ALS-Patient:innen | informelle und formelle Pflege  |
| Bett-/Rollstuhltransfer       | Lagerungs- und Drehhilfen; Aufstehhilfen  |                                 | Aufstehbett, Aufstehsessel,  | Exoskelett  | informelle und formelle Pflege  |

Tabelle 3: Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens (IADLs (nach Lawton/Brody 1996)

| Personen-Umwelt-Austausch | Assistive / technische Produkte   |   |  |  | (Technikgestützte) Dienstleistungen   |
|---------------------------|---|---|--|--|---|
|                           | Hilfsmittel   | Digitale Gesundheitsanwendungen   | Smart Home-Produkte  | Robotik  |   |
| Telefon / Kommunikation   | Verstärker, Kommunikatoren  | Apps, intelligente Lautsprecher und dazugehörige Apps, Messengerdienste                                       | Videokonferenzsysteme  | Telepräsenzrobotik   | Besuchsdienst, Nachbarschaftshilfe, Social Media; Plattformen wie nebenan.de  |
| Einkaufen                 | Rollator mit Einkaufstasche   | Apps - auch in Verbindung z. B. mit dem Kühlschrank   |  |  | Online-Shopping; Lieferdienste  |
| Kochen                    | ergonomisch angepasste Bestecke und andere Hilfsmittel bis hin zu robotischen Armen; Geräte mit Sprachausgabe und Tonsignalen | Apps in Verbindung mit Multifunktionsküchengerät; Sprachassistenten zum Öffnen und Schließen der Oberschränke | Multifunktionsküchenmaschine; Küchenarbeitsplatte als Touchscreen; automatische Herdabschaltung; Wassersensor            | Robotische Küche,  | Essen auf Rädern, Essen-Lieferservices, Food Sharing  |
| Haushalt                  | Greifvorrichtungen für Personen mit eingeschränkter Arm- und Handfunktion einfache bis hin zu robotischen Armen               | Apps in Verbindung mit Haushaltsgeräten   | Weißes Ware; Smart metering; absenkbare Gardinen- und Kleiderstangen, absenkbare Hängeschränke, absenkbare Herdplatten   | Staubsauger, Fensterputz- und Wischroboter, Rasenmäroboter, Poolroboter        | Reinigungskraft z. B. über Plattformen wie helping.de, Wohnungsnahe Dienstleistungen der Wohnungsbau-gesellschaften |
| Wäsche                    |   | Apps in Verbindung mit Wasch- und Trockenmaschinen  | Intelligente Waschmaschine oder Bügelhilfen, die für blinde und sehingeschränkte Menschen geeignet sind                  | Zusammenfaltroboter, Roboter für Hol- und Bringdienste                         | ambulante Dienste, Haushaltshilfen, informelle Unterstützung  |
| Verkehrsmittel            | Fahrzeuge und Fahrzeuganpassungen, Fahrräder, Tretroller  | Apps, GPS   | elektronische, akustische, taktile und visuelle Orientierungshilfen  | Autonomes Fahren, robotische Rollatoren, E-Scooter, E-Rollstühle               | ÖPNV, Personenbeförderungsdienstleister   |
| Medikamente               | Tablettendosen, Mess- und Testgeräte für Körperwerte  | Apps in Verbindung mit Medikamentenerinnerungssystemen  | Medikamentenerinnerungssystem; Smart Home-Sensorik, die Abweichungen erkennt und Notruf auslösen kann, Hausnotruf-System | Telepräsenzrobotik, humanoider Roboter in Verbindung z. B. mit Timerfunktionen | Telehealth, Telecare und Telemonitoring   |
| Geldgeschäfte/Finanzen    | Messschablonen für blinde Menschen  | eBanking, digitales Zahlen  |  |  | informelle Pflege, gesetzliche Betreuung  |

Tabelle 4: Nicht unmittelbar funktionsbezogener Austausch

| Personen-Umwelt-Austausch                   | Assistive / technische Produkte  |   |  |  | (Technikgestützte) Dienstleistungen   |
|---|--|---|--|--|---|
|   | Hilfsmittel  | Digitale Gesundheitsanwendungen   | Smart Home-Produkte  | Robotik  |   |
| Gestaltung des Tagesablaufs                 |  | Apps mit Kalender-, Timer und Erinnerungsfunktionen; Apps für Info-, Edu- und Entertainment | Smart Home Sensorik, die Abweichungen im Tagesablauf erkennt und Notruf auslöst  | Telepräsenzrobotik, humanoider Roboter             | informelle Pflege, formelle Pflege, Alltagsunterstützung, Nachbarschaftsplattformen |
| Freizeit                                    | z. B. Anpassungen, um Dinge besser greifen zu können z. B. Musikinstrumente, Kunsthandwerk; Gartenarbeit, Tierhaltung etc. | Apps für Info-, Edu- und Entertainment  | Unterhaltungselektronik wie z. B. Smart TV, Spielkonsolen, etc.  | Soziale und emotionale Robotik, Telepräsenzroboter | Nachbarschaftshilfe, z. B. Nebenan.de, oder Quartiersbezogene Angebote              |
| (Soziale) Teilhabe im Quartier              | Mobilitätshilfen s.o.  | Apps, GPS   | Smartphone, Tablet   | Telepräsenzrobotik                                 | Nachbarschaftshilfe Nebenan.de; Quartiersbezogene Angebote                          |
| Sicherheit                                  | gute Beleuchtung, gute Kontraste, Vermeidung von starken Hell-Dunkel-Unterschieden wg. Sturzgefahr, Barrierefreier Zugang  | Apps  | Smarter Einbruchschutz, Fernüberwachung, Fernsteuerung der Wohnung, Alarmierung, Funkschalter, um direkt Licht anmachen zu können (Wilkes 68) / schaltbare Steckdosen mit Funkempfängern z. B. für Kaffeemaschine, Toaster etc.; Rauchmelder; funkbasierte Klingelweiterungen; Sensormatte, induktive Fußböden |  | Smart Metering; Services von Wohnungs-Dienstleistern                                |
| Komfort                                     | gute Beleuchtung, gute Kontraste, Vermeidung von starken Hell-Dunkel-Unterschieden wg. Sturzgefahr, Barrierefreier Zugang  | Apps  | Smart Home-Produkte, Umgebungs- und Beleuchtungssteuerung  | Haushaltsrobotik; Telepräsenzrobotik               | Smart Metering; Services von Wohnungs-Dienstleistern                                |
| Energie                                     |  | Apps  | Klimatisierung, Überwachung Energieverbrauch   |  | Smart Metering  |
| Wohnung als 3. Gesundheitsstandort (Wilkes) | Hausnotruf, diverse Pflegehilfsmittel  | Apps  | Telecare und Telemedizinprodukte; Fitnesstracker, Smartwatches; Fitness- und Rehabilitationsgeräte   | Telepräsenz und soziale Robotik                    | Hausnotruf-Dienstleister, Telehealth, Telemonitoring, Telecare; Distance Care       |

Diese Übersicht verdeutlicht, dass in den verschiedenen Bereichen schon sehr viele Produkte und auch Dienstleistungsmöglichkeiten vorhanden sind, um ein selbstständiges und teilhabeorientiertes Leben im Alter und bei Funktionsverlusten zu führen. Doch wie sieht es mit der tatsächlichen Nutzung aus?

Der folgende Abschnitt beleuchtet die Verbreitung der Technologien. Da die Bedeutung von und die Möglichkeiten digitaler Gesundheitsdienstleistungen ansteigen, wird zuerst auf die Technologien und deren Nutzung eingegangen, die diese überhaupt ermöglichen: die Internet-Nutzung mit der entsprechenden Hardware, um im Anschluss auf die Spezifika einzugehen.

## 6. Verbreitung technologischer Lösung und deren Nutzung

Während in Kapitel 3 grundsätzlich mögliche technologische Lösungen beschrieben wurden, geht es im Folgenden um die Verbreitung der potenziell möglichen Produkte, Systeme und Angebote. Da – bis auf die Hilfsmittel – in der Regel eine Internetanbindung und ein Endgerät wie ein Smartphone, Tablet oder PC benötigt werden, werden eingangs Zahlen zur momentanen Verbreitung dieser Technologien bei und das Nutzungsverhalten von älteren Menschen dargestellt.

### 6.1. Grundsätzliche Ausstattungsmerkmale und Nutzungsverhalten

Daten des Statistischen Bundesamts für das 1. Quartal 2018 zeigen, dass 90 Prozent der Haushalte einen Internet-Zugang haben. Menschen die 65 Jahre und älter sind, nutzen zu rund 63 Prozent das Internet, der Anteil bei den Männern ist mit 71 Prozent deutlich höher als bei den Frauen mit rund 55 Prozent (Statistisches Bundesamt 2019). Schaut man sich die Zahlen der von der Initiative D21 jährlich durchgeführten Befragung zum Digital-Index für die deutsche Gesellschaft an (im aktuellen Digital-Index 2018/19 wurden 20.406 Personen ab 14 Jahren befragt), zeigt sich, dass ältere Menschen in der Internet-Nutzung nachziehen. In der Altersgruppe 60-69 Jahre nutzen 79 Prozent das Internet, von den 70-Jährigen und älteren sind es 45 Prozent. Alle jüngeren Altersgruppen haben einen Nutzungsanteil von über 90 Prozent (Initiative D21 2019). Folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den verwendeten Geräten für die Internetnutzung.

Tabelle 5: Verwendete Geräte für die Internet-Benutzung

|                                  | Gesamt | Desktop Computer | Laptop | Tablet | Handy/ Smartphone | Andere Endgeräte* |
|----------------------------------|--------|------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|
| <b>Personen ab 10 Jahren</b>     | 74.019 | 62%              | 65%    | 46%    | 87%               | 16%               |
| <b>65 Jahre und älter</b>        | 16.403 | 52%              | 48%    | 30%    | 64%               | 8%                |
| <b>Männer 65 Jahre und älter</b> | 7.293  | 62%              | 51%    | 31%    | 64%               | 7%                |
| <b>Frauen 65 Jahre und älter</b> | 9.110  | 41%              | 46%    | 29%    | 64%               | 9%                |

\* andere Endgeräte wie z. B. Media-Player, E-Book-Reader, Smartwatch.  
Quelle: Statistisches Bundesamt 2019.

Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung liegt die Nutzung aller Endgeräte doch um einiges niedriger in der Altersgruppe 65plus. Die Ausstattung von Männern und Frauen in dieser Alterskategorie ist bei den mobilen Endgeräten fast gleich, bei der Ausstattung mit Desktop Computern und Laptop sind die Männer deutlich besser ausgerüstet.

### Internetgestützte Aktivitäten

Folgende Tabelle verdeutlicht die Nutzung der gängigen Kommunikationsformate über das Internet:

Tabelle 6: Kommunikationsformate über das Internet

| Private Kommunikation     | Gesamt | E-Mails | Telefonieren/<br>Videotelefonie | Teilnahme an sozialen<br>Netzwerken* |
|---------------------------|--------|---------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Personen ab 10 Jahren     | 64.424 | 89%     | 57%                             | 56%                                  |
| 65 Jahre und älter        | 9.259  | 86%     | 43%                             | 22%                                  |
| Männer 65 Jahre und älter | 4.800  | 90%     | 41%                             | 23%                                  |
| Frauen 65 Jahre und älter | 4.460  | 82%     | 45%                             | 20%                                  |

\* z. B. Nutzerprofile erstellen, Mitteilungen/Beiträge einstellen auf Facebook, o. a.  
Quelle: Statistisches Bundesamt 2019.

Während das E-Mail-Schreiben dazugehört, sind die Anteile der älteren Menschen bei der Teilnahme an sozialen Netzwerken mit über 30 Prozent deutlich niedriger als bei den jüngeren Altersgruppen.

Folgende Abbildung verdeutlicht den Anteil derjenigen, die die Informationen im Internet suchen.

Tabelle 7: Informationssuche im Internet

| Informationssuche         | Gesamt | Suche nach Informationen über Waren und Dienstleistungen | Suche nach Informationen zu Gesundheitsthemen | Terminvereinbarung mit einer Ärzt:in über Website oder App* |
|---------------------------|--------|--|---|---|
| Personen ab 10 Jahren     | 64.424 | 91%  | 66%   | 14%   |
| 65 Jahre und älter        | 9.259  | 86%  | 70%   | 10%   |
| Männer 65 Jahre und älter | 4.800  | 90%  | 67%   | 12%   |
| Frauen 65 Jahre und älter | 4.460  | 82%  | 73%   | 9%  |

\* z. B. über die Webseite eines Krankenhauses oder Gesundheitszentrums  
Quelle: Statistisches Bundesamt 2019.

Bei der Suche nach Gesundheitsthemen ist die Gruppe der 65-Jährigen und älter stärker vertreten als die jüngeren Altersgruppen. Obwohl Frauen mit 65 und mehr Jahren bei vielen anderen Möglichkeiten des Internets in einem geringeren Ausmaß vertreten sind, suchen sie mit 73 Prozent deutlich mehr als die anderen Altersgruppen nach Informationen zu Gesundheitsthemen.

Die Nutzungsanteile im Segment Unterhaltung verdeutlicht folgende Tabelle.

Tabelle 8: Internet-Nutzung im Segment Unterhaltung

| <b>Unterhaltung</b>              | <b>Gesamt</b> | <b>Online Spielen oder Herunterladen von Spielen</b> | <b>Musik hören über Internet-radio oder Streaming-Dienste</b> | <b>Fernsehen über Internet (live oder zeitversetzt)</b> | <b>Kommerzielle Anbieter anschauen (z. B. Netflix)</b> | <b>Sharing-Dienste anschauen (z. B. YouTube)</b> |
|----------------------------------|---------------|--|---|---|--|--|
| <b>Personen ab 10 Jahren</b>     | 64.424        | 40%  | 48%   | 46%   | 30%  | 64%  |
| <b>65 Jahre und älter</b>        | 9.259         | 20%  | 14%   | 29%   | 5%   | 24%  |
| <b>Männer 65 Jahre und älter</b> | 4.800         | 16%  | 19%   | 31%   | 6%   | 30%  |
| <b>Frauen 65 Jahre und älter</b> | 4.460         | 23%  | 10%   | 26%   | /  | 17%  |

Quelle: Statistisches Bundesamt 2019

Deutlich wird, dass Menschen ab 65 Jahren generell zu einem geringeren Anteil die Unterhaltungsangebote des Internets nutzen. Ältere Männer nutzen die Angebote häufiger als ältere Frauen bis auf die Online-Spiele, die von den Frauen deutlich häufiger gespielt werden.

## E-Commerce

E-Commerce erlaubt die Online-Bestellung und Bezahlung unterschiedlichster Produkte über das Internet. Folgende Tabelle verdeutlicht, dass ein Großteil der Bevölkerung (83 Prozent) diese Möglichkeit nutzt.

Tabelle 9: Internut-Nutzung im Bereich E-Commerce

| <b>E-Commerce</b>   | <b>Personen ab 10 J.</b> | <b>65 und älter</b> | <b>Männer 65 und älter</b> | <b>Frauen 65 und älter</b> |
|---|--------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Gesamt (in 1.000)</b>  | 65.319                   | 9.647               | 4.945                      | 4.702                      |
| Einkäufe/Bestellungen über das Internet für den privaten Gebrauch                                 |                          |                     |                            |                            |
| _ ja  | 83%                      | 66%                 | 74%                        | 58%                        |
| _ nein  | 17%                      | 34%                 | 26%                        | 42%                        |
| <b>Gesamt (in 1.000)</b>  | 50.080                   | 5.423               | 3.143                      | 2.280                      |
| _ Lebensmittel, Güter des täglichen Bedarfs   | 28%                      | 24%                 | 22%                        | 28%                        |
| _ Gebrauchsgüter (z.B. Möbel, Spielzeug, Geschirr)  | 52%                      | 45%                 | 48%                        | 40%                        |
| <b>_ Arzneimittel</b>   | <b>31%</b>               | <b>39%</b>          | <b>36%</b>                 | <b>44%</b>                 |
| _ Filme, Musik (einschl. digitaler Produkte)  | 32%                      | 8%                  | 9%                         | /                          |
| _ Bücher, Zeitungen, Zeitschriften (einschl. digitaler Produkte)                                  | 40%                      | 38%                 | 36%                        | 41%                        |
| E-Learning-Material   | 5%                       | /                   | /                          | /                          |
| Kleidung, Sportartikel  | 67%                      | 48%                 | 42%                        | 56%                        |
| Computersoftware inkl. Computer-/Videospiele  | 30%                      | 16%                 | 23%                        | 7%                         |
| Computer und Zubehör  | 22%                      | 19%                 | 25%                        | 11%                        |
| Elektroartikel (z.B. Mobiltelefone, Kameras, TV-Geräte, Stereoanlagen, DVD-Player, Videorekorder) | 25%                      | 15%                 | 20%                        | 8%                         |
| Telekommunikationsdienste (z.B. DSL-, TV-, Handyverträge)   | 22%                      | 20%                 | 23%                        | 16%                        |
| Urlaubsunterkünfte (z.B. Hotelreservierung)   | 42%                      | 38%                 | 42%                        | 33%                        |
| Andere Reisedienstleistungen (z.B. Fahrkarten, Mietwagen)   | 34%                      | 30%                 | 30%                        | 30%                        |
| Eintrittskarten (z.B. Theater, Kino, Musik, Sport)  | 41%                      | 24%                 | 26%                        | 23%                        |

Quelle: Statistisches Bundesamt 2019.

## Fazit

Zusammenfassend deuten die Zahlen daraufhin, dass ältere Menschen in der Nutzung des Internets aufholen. Ältere Frauen haben dabei einen stärkeren Nachholbedarf als Männer. Das könnte damit zu tun haben, dass Frauen generell älter werden und die Verbreitung bei Hochaltrigen nochmals geringer ist als bei den „jungen Alten“. Wenn ein klarer Nutzen vorhanden zu sein scheint, wie bei der Suche von Gesundheitsinformationen oder der Bestellung von Arzneimitteln (die über das Internet zum Teil preisgünstiger verkauft werden als in der Apotheke) liegt die Inanspruchnahme durch Frauen 65plus höher als bei den Männern der gleichen Altersgruppe. Beim Kauf von Kleidern und Büchern ist der Anteil von Frauen 65plus höher und lässt vermuten, dass digitale Medien genutzt werden (können), wenn es den eigenen Bedürfnissen entspricht.

In den letzten Jahren gab und gibt es zahlreiche Maßnahmen, die das Heranführen älterer Menschen an neue Technologien zum Ziel haben. U. a. die Initiative „Senioren-Technik-Botschafter“ (BMBF, 2013-2015) hatte die Wissensvermittlung von Älteren an Ältere zu neuen Informations- und Kommunikationstechnologien im Fokus (BMBF 2013). Die BAGSO begleitete das Vorhaben und vernetzte die Akteure. 400 Technik-Botschafter:innen sowie ca. 1.400 lernende Ältere wurden mit dieser Maßnahme erreicht (BAGSO 2015). Der „Digital-Kompass“ ist ein weiteres kostenfreies Angebot. An deutschlandweiten Standorten unterstützen Internetlotsen ältere Menschen beim Ausprobieren digitaler Angebote und über einen Internet-Auftritt wird rund um Themen des Internets informiert (BMJV; BAGSO und DsiN, 2015-2018) (<http://www.digital-kompass.de>, Abrufdatum: 29.06.2020). Eine bundesweite Servicestelle „Digitalisierung und Bildung für ältere Menschen“ ist bei der BAGSO angegliedert und wird vom BMFSFJ gefördert. Mit dem Internetportal „wissensdurstig.de“ werden Senior:innen mit Anbietern von Kursen und Veranstaltungen zusammengebracht.

Auf der Multiplikatoren-Ebene wurden mit der Maßnahme „Besser leben im Alter durch Technik“ 22 kommunale Beratungsstellen und der Aufbau der nationalen Referenzdatenbank „wegweiseralterundtechnik“ gefördert (BMBF 2015). Das vom BMBF geförderte Projekt „QuartiersNETZ – Ältere als (Ko-)Produzenten von Quartiersnetzwerken im Ruhrgebiet“ entwickelte und erprobte Strategien zur Teilhabe und Beteiligung sowie Vernetzung im Quartier durch die Nutzung neuer Technologien und digitaler Medien (BMBF, 2014-2018). Hier wurden eine Reihe von Maßnahmen wie u. a. Techniktreffs, Technikbotschafter:innen sowie Techniklotsinnen und -lotsen wie auch eine digitale Quartiersplattform realisiert. Die Gestaltungsoptionen wurden partizipativ erarbeitet und umgesetzt. Fünf Handbücher geben einen Orientierungsrahmen (Handbuch 1-5 kostenfreier Download unter <https://www.quartiersnetz.de/handbuecher>, Abrufdatum: 29.06.2020) (Bubolz-Lutz und Stiel 2019).

Trotz dieser genannten und vieler anderer Maßnahmen sind digitale Kompetenz und digitale Souveränität weiterhin ein Thema – nicht nur für ältere Menschen und es besteht weiterer Handlungsbedarf (Stubbe u. a. 2019).

## 6.2. Hilfsmittel

Die Inanspruchnahme von Hilfsmitteln steigt mit dem Alter. Ab der Altersgruppe 65-69 Jahre liegt der Anteil der Versicherten mit Verordnung bei über 30 Prozent (Männer 31 Prozent; Frauen 34 Prozent), in der Altersgruppe 80-84 Jahre bei den Männern rund 48 Prozent und bei den Frauen 54 Prozent. Bei den 90-Jährigen und Älteren erhielten 65 Prozent der Männer und 74 Prozent der Frauen eine Hilfsmittelverordnung (Bucksch u. a. 2018).

Die Verteilung der Top 15 Produktgruppen nach Anzahl der Verordnungen pro 100 Versicherte zeigt, dass Inkontinenzhilfen an erster Stelle liegen (rund 15 Prozent bei weiblichen, ca. 9 Prozent bei den männlichen Versicherten) gefolgt von Applikationshilfen, Einlagen, Hilfsmitteln zur Kompressionstherapie, Orthesen und Schienen (Bucksch u. a. 2018).

Prognosen sehen vor allem im Zeitraum von 2007 bis 2050 einen Anstieg von 78 Prozent bei Pflegebetten, Dekubitus-, Inkontinenzhilfen und Kompressionsstrümpfen, 42 Prozent bei Sauerstoffkonzentratoren, Atemtherapie- und Tracheostomageräten, 34 Prozent bei Sehhilfen, Blindenstock, Hindernismelder, 27 Prozent bei Hörgeräten und Hörhilfen, 27 Prozent bei TENS-Geräten und Infusionen, 22 Prozent bei Dialysegeräten und Hilfsmitteln für die Heimdialyse und 16 Prozent bei Rollatoren, Rollstühlen, Dusch- und Badehilfen (Statista 2018).

Hilfsmittel können wesentlich zur Selbstständigkeit und Lebensqualität beitragen. Sie können zurzeit ausschließlich von Ärzt:innen verordnet werden. Hier gilt es in Zukunft, diesen Themenkomplex in der medizinischen Ausbildung zu verankern und ggf. anderen Berufsgruppen wie z. B. Ergotherapeut:innen, Logopäd:innen etc. Verordnungen zu ermöglichen.

Die Verordnung eines Hilfsmittels ist nicht gleichzusetzen mit Akzeptanz und tatsächlicher Nutzung. Hier spielen unterschiedliche Faktoren eine Rolle wie Akzeptanz des Funktionsverlustes, Bedienungsfreundlichkeit, Umfeldgestaltung, stigmatisierendes Design u.v.m. (Klein u. a. 2015) Deshalb sollte bei der Verordnung generell die internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) berücksichtigt und geeignete Assessment-Instrumente eingesetzt werden, um eine optimale Lösung für die betroffene Person zu ermöglichen.

Ein Instrument, das eigens dazu entwickelt wurde, den Hilfsmittelbedarf zu analysieren „das passende Hilfsmittel auszuwählen und einem Nichtgebrauch vorzubeugen“ (Cordes 2016: 34), ist das Assistive Technology Device Predisposition Assessment (ATD PA). Dieses Instrument basiert auf dem theoretischen Konzept des „Matching Person and Technology Model (MPT)“ (Scherer und Sax 2010) und strebt eine ideale Übereinstimmung zwischen Person und Hilfsmittel an. Im Prozess der Hilfsmittelversorgung werden die Person, die Umwelt und die Technologie beachtet (Bruckmann u.a. 2015), ganz analog zur ICF.

## 6.3. Digitale Gesundheitsanwendungen

Gesundheits-Apps stehen über App-Stores zur Verfügung. Laut HealthOn, „der größte[n] Informations- und Bewertungsplattform für Gesundheits-Apps in Deutschland“

(<https://www.healthon.de/healthon>, Abrufdatum: 29.06.2020), gibt es allein in Google Play ca. 3

Millionen Apps. Davon sind 3,3 Prozent Gesundheit & Fitness Apps (rund 98.000) und 1,5 Prozent medizinische Apps (ca. 44.000). Online-Portale sind dabei eine Möglichkeit „Angebote von Gesundheits-Apps zu identifizieren und Informationen zu deren Leistungsumfang zu erhalten. Die Betreiber solcher Plattformen haben es sich zur Aufgabe gemacht, Gesundheits-Apps zu testen und zu bewerten.“ (Evers-Wölk u. a. 2018: 56).

Ein Beispiel ist die eben genannte Plattform HealthOn, die über einen transparenten und qualitäts-gesicherten Prüfprozess verfügt, die Funktionen der Apps beschreibt und Kriterien für die Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit aufzeigt. HealthOn bietet den potenziellen Nutzer:innen, die Möglichkeit Apps für ihre Gesundheits-Fragestellung zu suchen. Die Plattform unterscheidet bei den Apps drei Anwendungskategorien:

Das sind zum einen Apps für das gesunde Leben, die sich an gesunde Menschen wenden. Die Anwendungsgebiete umfassen Entspannung, Bewegung, Ernährung, Frauen- und Männer-gesundheit, Rauchen, Vorsorge, Schwangerschaft, Impfen, Alkohol, Verbraucherschutz. Zum anderen gibt es Apps für den Krankheitsfall, die für akut erkrankte Menschen gedacht sind. Hier sind die Anwendungsgebiete allgemein, bei Notfall und erste Hilfe sowie zur Pflege kategorisiert. Des Weiteren gibt es Apps für das Leben mit einer Krankheit, die Menschen mit chronischen Erkrankungen als Zielgruppe im Visier haben. Beispielhaft für Apps in den jeweiligen Anwendungs-gebieten sind z. B. Diabetes, mentale Gesundheit, Blutdruck, Krebs, Pollenallergie, Neurologie, Migräne und Kopfschmerzen, Rückenschmerzen, Schmerzen allgemein, Atemwege, Rheuma, digitale Patientenakte und weitere (<https://www.healthon.de/healthon-statistiken>, Abrufdatum: 29.06.2020). Eine 2017 durchgeführte Befragung von Statista zeigt folgende Altersverteilung bei der Nutzung von Apps und den entsprechenden Produkten.

Tabelle 10: Nutzungshäufigkeit von Gesundheits-Apps (Statista-Befragung von 1.051 Personen ab 18 Jahren in Statista 2017)

| <b>Welche dieser Apps/Produkte aus dem Bereich E-Health nutzen Sie häufig oder gelegentlich?</b>                      |                      |                    |                    |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Apps</b>   | <b>60 Jahre plus</b> | <b>30-59 Jahre</b> | <b>18-29 Jahre</b> |
| Apps für den Notfall z. B Erste Hilfe Anweisungen   | 4%                   | 9%                 | 14%                |
| Apps für leichteren Umgang mit Krankheiten (Kopfschmerzkalender, Diabetes-Apps, Erinnerung Medikamenteneinnahme etc.) | 6%                   | 9%                 | 16%                |
| Apps zur Messung und Verbesserung der persönlichen Gesundheit (Vitalwerte etc.)                                       | 8%                   | 14%                | 22%                |
| Apps zur Warnung vor Umweltbelastungen (Pollenflug, Wetter-, Temperaturapps etc.)                                     | 6%                   | 14%                | 32%                |
| Ernährungstracker und -berater/ Apps zur Erfassung und Optimierung des Ernährungs- und Trinkverhaltens)               | 6%                   | 16%                | 31%                |
| Fitness-Tracker/ Apps zur Aufzeichnung sportlicher Aktivitäten  | 9%                   | 23%                | 40%                |
| Interaktive Trainings-Apps Fitnessübungen und Coaches   | 2%                   | 15%                | 28%                |
| Nichtrauchertrainer   | 1%                   | 6%                 | 7%                 |
| Schlaftracker/Schlafzyklenüberwachung, intelligente Wecker  | 2%                   | 10%                | 22%                |
| Selbstdiagnose-Apps   | 2%                   | 6%                 | 8%                 |
| Yoga und Achtsamkeits-Apps/ Apps zur Steigerung der körperlichen/seelischen Balance                                   | 3%                   | 9%                 | 11%                |
| <b>Produkte</b>   | <b>60 Jahre plus</b> | <b>30-59 Jahre</b> | <b>18-29 Jahre</b> |
| Oximeterkleines Gerät am Handgelenk zur Messung von Puls und Sauerstoffgehalt im Blut                                 | 5%                   | 8%                 | 12%                |
| Smarte Kleidung mit Sensoren ausgestattete Kleidung zur Erfassung von Vitalitäts- und Fitnesswerten                   | 2%                   | 5%                 | 8%                 |
| Smarte Uhren und Fitnesstracker am Handgelenk zur Aufzeichnung fitnessrelevanter Daten                                | 6%                   | 16%                | 19%                |
| Systeme zur Schlafüberwachung mit Sensoren zur Optimierung der Schlafgewohnheiten                                     | 4%                   | 8%                 | 11%                |
| Vernetzte Körperwaage zur Messung von Gewicht, Körperfett, Herzfrequenz etc.  | 5%                   | 9%                 | 13%                |
| Zusatzgeräte für das Smartphone zur Messung von Körpertemperatur, Blutzuckerspiegel etc.                              | 3%                   | 7%                 | 13%                |

Deutlich wird, dass die 60-Jährigen und älteren sowohl bei allen abgefragten Apps als auch bei den Produkten unter 10 Prozent bleiben. Fitness- und Vitalwertaufzeichnung sind die Apps, die mit 9 Prozent bzw. 8 Prozent noch am häufigsten genutzt werden. Auch wenn die Gruppe der 30-59 Jahre alten Befragten etwas häufiger Gesundheits-Apps nutzen, liegt auch diese Altersgruppe zum Teil deutlich unter der Nutzung der 18- bis 29-Jährigen. Die E-Health-Produkte sind auch bei den jüngeren Altersgruppen bis auf Smartwatches/Fitnesstracker eher wenig vertreten.

Im Bereich der App-Entwicklungen gibt es u. a. zwei aktuelle Entwicklungen anwendungsnaher ökogerontologischer Forschung an der Schnittstelle von Digitaler Gesundheitsanwendung und (sozialer) Teilhabe im Quartier. In Anlehnung an das Instrument des „Housing Enablers“ (Iwarsson und Slaug 2010) hat eine interdisziplinäre Gruppe von Forscherinnen und Forschern der Universität Lund den sogenannten „Entrance Enabler“ für den öffentlichen Raum entwickelt, der die Zugänglichkeit von Eingängen öffentlich zugänglicher Gebäude auf der Basis einer Prüfliste in

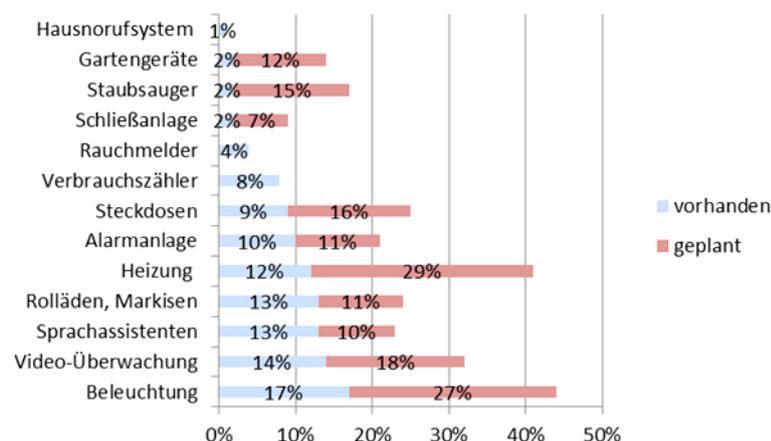
Kombination von Person- und Umweltaspekten für Personen mit Funktionseinschränkungen misst und evaluiert (Slaug u. a. 2019). Ziel ist die flächendeckende und anwenderfreundliche Nutzung (z. B. als App) von Einzelpersonen.

Beim zweiten Beispiel handelt es sich um die Entwicklung eines Indexes zur Messung von altersgerechter fußläufiger Erreichbarkeit in urbanen Räumen. Die Entwicklung des Indexes berücksichtigt eine altersfreundliche und generationengerechte Stadtgestaltung (Reyer u. a. 2014; Schlicht u. a. 2016) mit Fokus auf der Frage nach Erhaltung und Förderung von Autonomie und nachhaltiger Mobilität im Zeichen des Klimawandels (autonomMOBIL) (Conrad u. a. 2018; Conrad und Penger 2019). Die App berechnet echte fußläufige Entfernungen auf einer OpenStreet-Map (mittels ArGIS) (Geofabrik 28.06.2020).

#### 6.4. Smart Home: Sensorbasierte Produkte und technische Assistenzsysteme für zu Hause

Zur Verbreitung des Smart Homes, das als die „Vernetzung und Steuerung von Haustechnik, Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik“ bezeichnet wird (Berg 2018), liegen die Ergebnisse von zwei repräsentativen Befragungen vor. Bitkom Research führte eine repräsentative Befragung von 1.611 Personen im Auftrag des Digitalverbands Bitkom durch, bei der Personen ab 18 Jahren telefonisch befragt wurden, darunter 425 Besitzerinnen und Besitzer von Smart Home-Anwendungen (Berg 2018). Die Ergebnisse dieser Befragung zeigten, dass 26 Prozent der Befragten ein mit dem Internet verbundenes Smart Home-Gerät besitzen und 37 Prozent in den nächsten 12 Monaten eine Anschaffung in diesem Bereich planen. Folgende Abbildung gibt einen Überblick über Geräte, die schon vorhanden sind und deren Kauf geplant wird.

Abbildung 2: Überblick zu vorhandenen und geplanten Smart Home-Produkten (bitcom-Befragung 2018; n=1.611)



Eine andere repräsentative Studie (Deloitte 2018) mit 2.000 Befragten kommt zu einem geringeren Anteil von 16 Prozent Smart Home Nutzer:innen. Hier wurden die Befragten nach Alter differenziert. Während die 35- bis 44-Jährigen mit 23 Prozent die Gruppe mit der höchsten Smart Home Nutzung ist, liegt der Anteil bei den 55- bis 65-Jährigen bei 14 Prozent und bei den 65-Jährigen und älteren Personen immer noch bei 9 Prozent.

Eine Analyse von 14 Forschungsprojekten, die Fördermittel aus vier Bekanntmachungen des BMBF im Zeitraum von 2008 bis 2017 erhielten, und die auf 90 Fallstudien mit Mieter:innen in

Wohnprojekten und 60 Experteninterviews mit Geschäftsführer:innen von Wohnungsunternehmen u. ä. sowie Herstellern der eingesetzten Technologien basierten, zeigte, dass die subjektive Attraktivität des jeweiligen Assistenzsystems in dem Nutzen für die aktuellen Bedürfnisse und gegenwärtige Lebenssituation liegt (Meyer 2018). Technische Systeme, die die Sicherheit erhöhen, werden als wichtig angesehen. Doch nicht jedes Produkt bzw. Funktion besteht den Praxistest von Seiten der Befragten. Beispielhaft ist hier die „Alles-aus-Taste“ aufgeführt, die zwar praktisch für das automatische Abstellen von Gefahrenquellen ist, doch dieser Nutzen verblasst durch das dann erforderliche Einstellen der Digitaluhren am Herd. Komfort durch Licht-, Temperatur und Jalousiensteuerung werden zwar wahrgenommen, doch kann die elektrische Bedienung mittels Schalter bei Jalousien ausreichend sein. Haushaltsnahe Dienstleistungen durch die Wohnungsbaugesellschaften oder im Rahmen des betreuten Wohnens stoßen auf eine hohe Akzeptanz, wenn sie niedrigschwellig und kostengünstig sind. Diese jedoch per Tablet anzufordern, schien eher für die jüngere Altersgruppe geeignet. Funktionen wie „Freunde finden“ oder „Schwarzes Brett“ waren in einigen der erprobten Systeme möglich und zeigten positive Befunde. Hier stellt sich die Frage, ob Plattformen wie „nebenan.de“ sich als Standard für diese Möglichkeiten der Nachbarschafts- und Quartiersvernetzung etablieren werden und wie viele andere Plattformen daneben eine Marktchance haben.

## **6.5. Robotik**

Für den Haushalt gibt es mittlerweile eine Reihe interessanter robotischer Produkte wie Staubsaugerroboter, Putzroboter, Staub- und Wischroboter, Fensterputzroboter und sogar Grillreinigungsroboter. Für den Garten gibt es Rasenmäroboter und für den Swimmingpool Poolroboter. Zahlen zur Verbreitung gibt die Deloitte Studie (2018): 6 Prozent der Befragten haben ein smartes Reinigungsgerät (wie z. B. einen Staubsaugerroboter) und 4 Prozent der Befragten besitzen einen Rasenmäroboter. 8 Prozent bzw. 7 Prozent planen eine Anschaffung für 2019. Das ist überraschend wenig, wenn man überlegt, dass diese Geräte eine große Arbeitserleichterung sein können.

Emotionale Roboter wie die Robbe PARO oder die Katze JustoCat® für demenziell erkrankte Menschen werden in Deutschland in stationären Einrichtungen eingesetzt. Im häuslichen Setting gibt es dazu keine Informationen. Diese Roboter sind nicht als Hilfsmittel geführt, so dass davon auszugehen ist, dass diese allenfalls in Einzelfällen eingesetzt werden.

Mittlerweile gibt es eine Reihe von Telepräsenzrobotern (vgl. Klein u. a. 2018). Diese werden eher im industriellen Kontext als im Gesundheitswesen genutzt. Vorstellbar sind sie z. B. für Aufgaben im Bereich der Telemedizin, Telepflege oder Telesozialarbeit.

Humanoide Roboter wie die von Aldebaran Robotics SAS und SoftBank Mobile Corp. entwickelten Roboter NAO und PEPPER stoßen auf eine große Resonanz – auch im Gesundheitswesen. Da diese Roboter als Forschungs- und Entwicklungsplattformen konzipiert sind, müssen die Anwendungen eigens konzipiert und programmiert werden. Ein App-Store mit entsprechenden Programmen ist in Deutschland bislang nicht verfügbar. Zora Robotics NV entwickelt Software für NAO und PEPPER, so dass diese auch ohne Programmierkenntnisse im Gesundheitswesen einsetzbar sind und auch in deutschen Pflegeeinrichtungen zum Einsatz kommen.

Das BMBF förderte in den letzten Jahren vielfältige Projekte, in denen verschiedene Roboter – auch für den häuslichen Bereich – entwickelt wurden (Überblick in Kehl 2018). Trotz positiver Rückmeldungen in den Erprobungen gehen diese Entwicklungen bislang noch nicht über den Prototypenstatus hinaus.

## **7. Evidenz, Potenziale, und Handlungsbedarfe**

Im Folgenden wird auf Befunde zur Wirksamkeit der oben dargestellten technologischen Bereiche eingegangen. Der Umfang vorhandener Produkte und die zunehmend dynamischer werdenden technologischen Entwicklungen offenbaren große Herausforderungen, die in den folgenden Darstellungen offenkundig werden. Im Anschluss werden die Potenziale und Handlungsbedarfe beleuchtet.

### **7.1. Evidenz bei Hilfsmitteln und digitalen Gesundheitsanwendungen**

Für die Aufnahme eines Hilfsmittels in das GKV-Hilfsmittelverzeichnis muss für jedes Produkt über eine CE-Zertifizierung die Funktionstauglichkeit und Sicherheit sowie die Qualität und soweit erforderlich der medizinische oder pflegerische Nutzen nachgewiesen werden. Studien mit potenziellen Nutzer:innen oder randomisierte kontrollierte Studien sind nicht erforderlich, wären jedoch in Bezug auf Gebrauchstauglichkeit und die Sicherheit der Nutzer:innen notwendig und könnten die richtige Bedienung und Akzeptanz des Hilfsmittels erhöhen.

Für erstattungsfähige digitale Gesundheitsanwendungen wird das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte ein Verzeichnis führen. Der Hersteller solcher Produkte hat nachzuweisen, „dass die digitale Gesundheitsanwendung

- (1) den Anforderungen an Sicherheit, Funktionstauglichkeit und Qualität des Medizinprodukts entspricht,
- (2) den Anforderungen an den Datenschutz entspricht und die Datensicherheit nach dem Stand der Technik gewährleistet und
- (3) positive Versorgungseffekte aufweist.“ (DVG §139e (2)):

Des Weiteren ist „eine plausible Begründung und ein von einer herstellerunabhängigen Institution erstelltes wissenschaftliches Evaluationskonzept zum Nachweis positiver Versorgungseffekte beizufügen“ (DVG §139e (4)). Dazu ist eine Rechtsverordnung geplant (DVG §139e (9) 2).

Ob das wissenschaftliche Evaluationskonzept in Richtung kontrollierte randomisierte Studien geht, ist offen. Da Software in der Regel regelmäßig angepasst wird und sich damit ggf. auch Funktionen verändern, stellt sich die Frage, inwieweit für solche Technologien diese Art der Evaluation sinnvoll ist und ob nicht neue Verfahren zur Wirkungsmessung entwickelt werden müssen.

Die 2016 publizierte CHARISMHA-Studie zu Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps sieht es als sinnvoll an, vorhandene Apps und Studien in Bezug auf Evidenz, Nutzung und Wirkung zu

evaluieren und zu strukturieren. Konstatiert wird, dass es im Bereich der Prävention an wissenschaftlichen Langzeitstudien zum Wirkungsbeitrag von Präventions-Apps fehlt. Hier finden sich auch Apps, die gesundheitsschädliches Verhalten bestärken (Rutz, M. et al. 2016).

Ein systematisches Review (Kuhn und Amelung 2016) zeigte auf der Basis von 32 Studien, dass es kaum Evidenz zu individuellen und gesellschaftlichen Vorteilen mobiler Apps gibt. Ebenso wenig Evidenz liegt für Kosteneinsparungen aufgrund einer besseren Adhärenz von Patient:innen und der Erfassung von Gesundheitsdaten Zuhause vor. Die verschiedenen Möglichkeiten der Apps für Qualitätsverbesserungen sind zwar plausibel, doch fehlt eine Befundlage (Kuhn und Amelung 2016).

Im Bereich der Diagnostik durch Apps sind nur wenige qualitativ hochwertige Studien vorhanden. In der Regel liegt ein beschreibender Charakter vor, so dass Aussagen zum Nutzen nicht getroffen werden können (Albrecht U.-V. 2016). Eine Analyse von Reviews zu App-gestützten Therapien kann keine eindeutigen Antworten liefern. Es gibt Hinweise, dass Apps vorteilhaft für die weitere Informationsgewinnung bezüglich der Medikamenteneinnahme, dem Erhalt krankheitsbezogener Informationen, Dosisberechnung, Ernährung und körperlicher Aktivität sein können. Bei übergreifenden Studien werden Apps zu bestimmten Themen zusammengetragen, jedoch nur selten bewertet. Problematisch scheint zu sein, dass in die Entwicklung der Apps zum Teil keine Fachkräfte einbezogen werden, was zu Fehlinformationen führt.

Für medizinische Apps gibt es kaum Evidenznachweise. Der Nutzen liegt vor allem in der Zeit- und Ortsunabhängigkeit für die Erfassung von Informationen, deren Visualisierung und Nutzung als Entscheidungsgrundlage (Albrecht U.-V. 2016).

## **7.2. Zwischen Telecare und Smart Home: Evidenz für sensorbasierte Systeme für ein unabhängiges Leben**

Aus der Perspektive der Nutzer:innen wurde von Marikyna, Papagiannidis und Alamanos (2019) ein systematisches Review der Smart Home Literatur veröffentlicht, in dem 143 Publikationen im Zeitraum 2002-07/2017 berücksichtigt wurden. 52 Prozent der Beiträge waren theoretisch/konzeptionell, 42 Prozent empirische Arbeiten (Befragungen/Interviews, Fallstudien, etc.) und 6 Prozent Reviews. In den Beiträgen wurden zu 43 Prozent Themen wie Assistive Technologien, 31 Prozent Smart Home und vor allem technologie-basierte Themen behandelt. Telecare/Telehealth wurde in 17 Prozent der Artikel thematisiert, in 27 Prozent Technikakzeptanz bzw. -widerstand. Der gesundheitsbezogene Nutzen ist wie auch im Folgenden gezeigt nicht belegt. Komfort und eine bessere Versorgungsqualität kann zwar in Bezug auf die Sicherheit der nutzenden Personen erreicht werden, doch werden die Vorteile aus der Perspektive der Nutzer:innen durchaus kritisch gesehen und können zu einem ambivalenten Einfluss auf die Nutzungsintention führen. Nutzenpotenziale werden auch im Bereich Wohlbefinden und soziale Inklusion vermutet. Doch ist eine Ambivalenz der potenziellen Nutzer:innen zu konstatieren: Befürchtet wird eine Stigmatisierung durch die Technologie als alt und gebrechlich sowie eine verstärkte soziale Isolation, da die persönliche durch die technikgestützte Kommunikation ersetzt wird. Auch die Kosten werden kritisch thematisiert und es wird ein „digitaler Gap“ befürchtet (Marikyna u. a. 2019).

Ein systematisches Review zu Smart Home-Technologien und Gesundheitsmonitoring identifizierte 48 Studien, in denen neue Technologien mit älteren Menschen (60 Jahre und älter) mit kontinuierlichem Pflegebedarf im selbstständigen Wohnen (Zuhause, betreutes Wohnen, etc.) einbezogen wurden (Liu u. a. 2016). Eine Meta-Analyse konnte nicht durchgeführt werden, da die Technik zu heterogen und die Krankheitsbilder zu unterschiedlich waren und ein Vergleich der relativen Qualität der Studien nicht möglich war. Zentrale Ergebnisse waren, dass der Technology-Readiness-Level (TLR) der eingesetzten Technologien niedrig war (75 Prozent zwischen TLR 6 und 8; 25 Prozent TLR 9); je höher der TRL, umso größer waren die Anzahl der Proband:innen. Die Studien hatten eine höhere Evidenz, wenn der TLR höher war. RCTs wurden erst bei einem TLR von 8 oder 9 durchgeführt (Liu u. a. 2016).

Der höchste Evidenzgrad betrug 1b bei einer Studie zur Überwachung der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL), der kognitiven und mentalen Veränderungen und von Herzproblemen, die allerdings 2007 durchgeführt wurde (Tomita u. a. 2007). Evidenz zu COPD ist widersprüchlich, es findet sich keine Evidenz zur Vorhersage von Veränderungen durch Krankheit oder Funktionsverluste, gesundheitsbezogene Lebensqualität oder Sturzvermeidung (Liu u. a. 2016).

Die wahrscheinlich weltweit größte Studie „The Whole System Demonstrator“, die in England durchgeführt wurde, untersuchte in cluster-randomisierten, kontrollierten Studien die verschiedenen Effekte von Telehealth und Telecare. An der Studie zu Telehealth beteiligten sich 3.230 Patientinnen und Patienten mit Diabetes, COPD oder Herzinsuffizienz und 179 Arztpraxen. Im Kontext von Telehealth sank die Mortalität und Notfallaufnahmen im Krankenhaus (Steventon u. a. 2012) Die Ergebnisse der cluster-randomisierten kontrollierten Studie mit 2.600 Personen zu Telecare (rekrutiert von 217 Arztpraxen) zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe, was die Inanspruchnahme von Gesundheitsdienstleistungen und die Mortalität betraf (Steventon u. a. 2013).

Ein systematisches Review (Karlsen u. a. 2017) identifizierte im Zeitraum 2005-2017 elf Studien mit sieben aggregierten Befunden. Wunsch ist es, Zuhause zu bleiben – doch kann dieses auch dazu führen, dass man sich einsam und isoliert fühlt. Telecare kann dazu beitragen, dass man sicher zu Hause bleiben kann. Privatsphäre wird als nicht problematisch gesehen, da die Technik ein selbstständiges Leben im eigenen Zuhause ermöglicht. Doch es gibt auch „Nebenwirkungen“ der Technik, z. B. wenn diese nicht außer Haus nutzbar ist und somit ein aktives Leben einschränkt. Bei manchen stimmt das „Matching“ zwischen Technik und dem Bedarf nicht. Es kann zu einer Zuschreibung von alt, gebrechlich und hilflos durch die Nutzung der Technologie kommen. Fehlendes Technikverständnis kann zu Fehlbedienung der Technik führen. Im Fazit betonen die Autor:innen, dass Telecare an die individuellen Anforderungen angepasst und durch die Dienstleistungserbringer adäquat unterstützt werden muss, um in der Nutzung nachhaltig zu sein.

### **7.3. Evidenz bei sozialen Robotern**

Die Wirkung sozialer Roboter untersuchten erstmals Pu u. a. (2019) anhand von in einem systematischen Review identifizierten RCTs in einer Meta-Analyse. In diesem Review wurden 1.042 Erwachsene einbezogen, 80 Prozent davon waren mit Demenz oder kognitiven Einschränkungen

diagnostiziert. Die Anzahl der Teilnehmenden an den Studien lag zwischen 18 und 415 Personen, eingesetzte Roboter waren der Robbenroboter PARO, der Roboterhund AIBO, der humanoide Roboter NAO sowie die Roboter IrobiQ und Cafero. Die Interventionen variierten von wöchentlich bis mehrmals in der Woche über einen Zeitraum von fünf Wochen bis drei Monaten mit unterschiedlichen Konzepten für die Kontrollgruppen (Pflege wie immer, Hundebesuch, in der Regel stattfindende Therapie, Leseaktivitäten, Kontrollroboter). Bei den Assessments wurden unterschiedliche Instrumente eingesetzt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass soziale Roboter ein Potenzial haben, Agitation und Angst zu reduzieren und zur Lebensqualität beizutragen. Hinweise, dass die Interaktion mit sozialen Robotern die Beteiligung und Kommunikation fördert, Einsamkeit und Stressreaktionen sowie die Medikamenteneinnahme reduziert, gab das narrative Review. Die Qualität der Studien wurde als eher bescheiden beurteilt, nur eine Studie (Moyle u. a. 2017) entsprach den Kriterien für RCTs (Pu u. a. 2019).

Auch die Robotik entwickelt sich kontinuierlich weiter, selbst wenn es noch keine Marktdurchdringung wie bei einigen der Smart Home-Technologien gibt. Erprobungen von Robotern, die im häuslichen Setting stattfinden, untersuchen in der Regel Prototypen mit kleinen Nutzerzahlen und damit eingeschränkter Aussagekraft. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Die Verbindung von Robotik mit Telepräsenz, Monitoring oder therapeutischen Aktivitäten ist ein wachsendes Entwicklungsfeld. Während Telepräsenzroboter in Form von mobiler Videokonferenz (Moyle u. a. 2019) oder in Form eines emotionsübertragenden fötusartigen Roboters (Yamazaki u. a. 2018) in Pflegeeinrichtungen erprobt werden, ist der Einsatz von Roboterpuppen wie „Our-Puppet“ für Menschen mit Demenz und ihre pflegenden Angehörigen gedacht (Schrammek u. a. 2018).

#### **7.4. Potenziale, Nutzen und hemmende Faktoren**

Bei der Frage nach dem Potenzial der vorgestellten Technologien spielen das vermutete Marktpotenzial, der angenommene Nutzen, aber auch die Technikentwicklung an sich (neben vielen anderen Faktoren wie z. B. die Gesetzgebung, Regulierung) eine Rolle.

Digital Health, Smart Home und Robotik sind als Wachstumsmärkte identifiziert (vgl. Bitcom 2017; Statista 2018; Deloitte 2018; Klein u. a. 2018).

Das ist und kann sicherlich auch weiterhin der Fall sein, soweit die Produkte und technikgestützten Dienstleistungen den allgemeinen Konsumentenmarkt mit „Trend-Themen“ und „coolen“ Produkten rund um Fitness, Sport, Wellness und Komfort im Auge haben. Abzuwarten bleibt, wie sich die Halbwertszeit der auf den Markt kommenden Technologien entwickelt. Sind die Geschäftsmodelle von Produkten z. B. mit Smartphone-Verträgen gekoppelt, kann dieses – wie auch in der Vergangenheit – eine verkaufsfördernde Strategie sein.

Ob der „Coolness“-Faktor auch bei Produkten, die mit Gebrechlichkeit bzw. Krankheit assoziiert sind, aufgenommen wird, hängt sicherlich mit den dazu vermuteten Absatzzahlen zusammen. Die älter werdende Babyboomer-Generation kann als sich „lohnende“ Zielgruppe betrachtet werden. Erste Ansätze, dass dieses z. B. auch bei „klassischen“ Hilfsmitteln berücksichtigt wird, sind zu beobachten wie z. B. neue Farbkonzepte und verändertes Design bei Rollatoren.

Als Herausforderungen mit Blick auf die vorgestellten Technologien können hingegen die fehlende empirische Evidenz (insb. RCTs) und die fehlende bedarfsorientierte Entwicklung von Konzepten oder Szenarien eines möglichen Einsatzes von Technik aus gerontologischer Sicht (z. B. soziale/emotionale Robotik: Social Companionship) gelten. Dabei stehen Fragen der für eine bestimmte Lebensphase geltenden Zielvariable guten Lebens (Partizipation, Wohlbefinden, Alltags-selbstständigkeit) stärker im Mittelpunkt als Marktperspektiven, die hierbei eine nachgeordnete Rolle spielen (Klein u. a. 2013).

Das Potenzial neuer Technologien wird auch für ältere Menschen im Rahmen einer Bertelsmann-Online-Umfrage von Personen, die im Bereich der digitalen Weiterbildung tätig sind, bestätigt, wenngleich Befunde im Hinblick auf das kleine Sample und die in der Zukunft liegende potenzielle Nutzung mit großer Vorsicht betrachtet werden müssen. Auf die Frage „Welche drei digitalen Technologien werden in Zukunft das Leben älterer Menschen am stärksten beeinflussen?“ nannten die 97 antwortenden Personen zu 65 Prozent persönliche Assistenzsysteme (z. B. Sprachsysteme), 44 Prozent Smart Home-Technologien, 44 Prozent E-Health (z. B. Big-Data-Analysen medizinischer Daten), 34 Prozent Autonomes Fahren, 34 Prozent Serviceroboter, 17 Prozent bereits heute bei älteren Menschen etablierte digitale Technologien, 13 Prozent Internet der Dinge. Mit weniger als 5 Prozent wurden Cloud Computing, Exoskelette, Blockchain-Technologien, VR-/AR-Technologien, Sharing-Plattformen/Digitale Plattformen, Brain-Computer-Interfaces und 3D-Druck genannt (Stubbe u. a. 2019).

### **Nutzen und hemmende Faktoren**

Eine, wohl mit am häufigsten bemühte Kategorie zur Messung von Wirksamkeit von Technik im Sinne präventiver Kosteneinsparung ist der längere Verbleib in der gewohnten häuslichen Umgebung. Sie wird wiederholt, zuletzt u. a. von Heinze (2018), beschrieben. Danach lassen sich eben auch aus ökonomischer Sicht „Gewinne“ erzielen. So zitiert Heinze Befunde des BMG am Beispiel Telemonitoring: „Die jährlichen Effizienzgewinne/Kosteneinsparungen von Telemonitoring werden auf 1,1 Mrd. Euro geschätzt. Investitionen für gesundheitstelematische Systeme werden laut BITKOM (2012) zu 84 Prozent von Krankenkassen getätigt – der Nutzen für sie beträgt dagegen lediglich 57 Prozent. Durch Telemonitoring-Systeme wird beispielsweise die Anzahl von Wiedereinweisungen reduziert“ (BMG 2013:70). Anzustreben ist daher eine zukünftig bessere Optimierung und Vernetzung klassischer mit technischen Unterstützungssystemen, die Entwicklung finanzieller Geschäftsmodelle und womöglich eine Förderung der Vernetzung durch lokale Koordinatoren (ebd.), am besten auf der Ebene bestehender Nachbarschaften und Quartiere (Oswald und Konopik 2015).

Der wahrgenommene Nutzen spielt eine wichtige Rolle im Kontext der Technikakzeptanz (Claßen 2012). Folgende Abbildung gibt einen Überblick über die möglichen Gründe für die Nutzung von E-Health-Apps, Geräten und Anwendungen aus der Statista Umfrage mit über 1.000 Teilnehmenden.

Tabelle 11: Gründe für die Nutzung von E-Health-Apps, Geräten und Anwendungen

| Welche Gründe sprechen für Sie persönlich für die Nutzung von E-Health-Apps, Geräten und Anwendungen? |           |               |             |             |
|---|-----------|---------------|-------------|-------------|
| Nutzen  | Insgesamt | 60 Jahre plus | 30-59 Jahre | 18-29 Jahre |
| Verbesserung meiner Gesundheit  | 50%       | 40%           | 51%         | 58%         |
| Erleichterung im Alltag   | 47%       | 25%           | 47%         | 68%         |
| Mehr Transparenz und Übersicht über meine Gesundheit/Fitness  | 43%       | 37%           | 40%         | 55%         |
| Verbesserung meiner Fitness   | 42%       | 28%           | 41%         | 56%         |
| Mehr Informationen  | 35%       | 37%           | 38%         | 27%         |
| Freude an innovativer Technik   | 29%       | 17%           | 28%         | 44%         |
| Kostensparnis   | 16%       | 9%            | 15%         | 26%         |
| Bessere Behandlung  | 10%       | 8%            | 12%         | 8%          |
| Sonstiges bzw. nichts davon   | 15%       | 25%           | 14%         | 6%          |
| <b>E-Health-Geräte und Anwendungen</b>  |           |               |             |             |
| E-Health-Geräte und Anwendungen   | Insgesamt | 60 Jahre plus | 30-59 Jahre | 18-29 Jahre |
| Erleichterung im Alltag   | 47%       | 30%           | 46%         | 65%         |
| Verbesserung meiner Gesundheit  | 46%       | 41%           | 47%         | 49%         |
| Mehr Transparenz und Übersicht über meine Gesundheit/Fitness  | 38%       | 34%           | 35%         | 52%         |
| Verbesserung meiner Fitness   | 37%       | 22%           | 38%         | 48%         |
| Mehr Informationen  | 36%       | 31%           | 39%         | 35%         |
| Freude an innovativer Technik   | 30%       | 15%           | 38%         | 46%         |
| Kostensparnis   | 15%       | 9%            | 15%         | 19%         |
| Nichts davon  | 13%       | 25%           | 12%         | 4%          |
| Bessere Behandlung  | 10%       | 6%            | 11%         | 10%         |
| Sonstiges   | 1%        | 2%            | 1%          | 0%          |

Statista Umfrage Digital Health 2017. N=1.051, ab 18 Jahren

Verbesserung der Gesundheit, Erleichterung im Alltag und bessere Fitness bzw. mehr Informationen zur Gesundheit sind der Hauptnutzen, der erwartet wird, wenngleich ältere Menschen (un-spezifisch als 60+ kategorisiert) hier deutlich geringere Erwartungen als Befragte anderer Altersgruppen haben. Eine bessere Behandlung oder eine Kostensparnis wird nur von wenigen der 60 Jahre und älteren Menschen erwartet. Im Altersgruppenvergleich deutlich wird eher eine zurückhaltende Einstellung, nämlich gar nichts zu erwarten (25 Prozent). In Verbindung mit dem folgenden Überblick werden die hemmenden Faktoren deutlich.

Tabelle 12: Gründe für die Nutzung von E-Health-Apps, Geräten und Anwendungen

| Welche Gründe sprechen für Sie persönlich gegen die Nutzung von E-Health-Apps bzw. E-Health-Geräten und Anwendungen? |           |               |             |             |
|--|-----------|---------------|-------------|-------------|
| E-Health-Apps  | Insgesamt | 60 Jahre plus | 30-59 Jahre | 18-29 Jahre |
| Zu wenig Schutz meiner persönlichen Daten  | 38%       | 35%           | 40%         | 37%         |
| Ich scheue Kosten, die ich eventuell selbst tragen muss  | 38%       | 40%           | 37%         | 38%         |
| Zu teuer   | 34%       | 38%           | 31%         | 40%         |
| Ich wußte gar nicht, dass diese Angebote verfügbar sind  | 22%       | 25%           | 19%         | 27%         |
| Sie werden von meiner Krankenkasse nicht zur Verfügung gestellt  | 19%       | 17%           | 17%         | 25%         |
| Sie werden von meinem Arzt/Therapeuten nicht zur Verfügung gestellt  | 14%       | 11%           | 14%         | 18%         |
| Die Nutzung der Anwendungen ist mir zu kompliziert   | 11%       | 19%           | 10%         | 7%          |
| Es spricht nichts dagegen  | 11%       | 10%           | 12%         | 7%          |
| Sonstiges  | 3%        | 3%            | 3%          | 4%          |
| <b>E-Health-Geräte und Anwendungen</b>   |           |               |             |             |
| Zu teuer   | 41%       | 46%           | 37%         | 48%         |
| Ich scheue Kosten, die ich eventuell selbst tragen muss  | 40%       | 46%           | 39%         | 36%         |
| Zu wenig Schutz meiner persönlichen Daten  | 35%       | 31%           | 35%         | 37%         |
| Ich wußte gar nicht, dass diese Angebote verfügbar sind  | 18%       | 18%           | 16%         | 25%         |
| Sie werden von meinem Arzt/Therapeuten nicht zur Verfügung gestellt  | 15%       | 14%           | 15%         | 16%         |
| Sie werden von meiner Krankenkasse nicht zur Verfügung gestellt  | 18%       | 18%           | 18%         | 20%         |
| Die Nutzung der Anwendungen ist mir zu kompliziert   | 10%       | 15%           | 6%          | 6%          |
| Sonstiges  | 2%        | 3%            | 3%          | 3%          |
| Es spricht nichts dagegen  | 11%       | 10%           | 12%         | 8%          |

Quelle: Statista Umfrage Digital Health 2017. N=1.051, ab 18 Jahren

Der Schutz der persönlichen Daten, Kosten, fehlende Informationen bzw. fehlende Angebote wie auch die Gebrauchstauglichkeit sind hemmende Faktoren. Diese spiegeln sich auch in der Literatur zu Smart Home bzw. altersgerechten Assistenzsystemen wider (vgl. z.B. Meyer 2018; Heinze 2018). Fehlende Gebrauchstauglichkeit, stigmatisierendes Design, zu hohe Kosten und nicht/wenig nachvollziehbarer Nutzen sind wichtige Aspekte, die bei der Verbreitung, aber auch der Nutzung eine Rolle spielen. Meyer (2018) verweist dabei auch auf die mangelnde Anpassung an individuelle Anforderungen. Eine besondere Rolle spielen dabei die altersbedingten Funktionsverluste bei der Fingerfertigkeit, Einschränkungen des Sehens und der Gesichtsfeldveränderungen, des Hörens und kognitive Einschränkungen.

## 7.5. Handlungs- und Forschungsbedarfe

Handlungsbedarf wird bei folgenden kritischen Erfolgsfaktoren gesehen: Gebrauchstauglichkeit, Funktionssicherheit, Datensicherheit, Kosten bzw. Finanzierung und Nachhaltigkeit, Information und Qualifizierung.

### Gebrauchstauglichkeit und partizipative Technikgestaltung

Mittlerweile gilt Gebrauchstauglichkeit, Usability oder ergonomische Gestaltung als kritischer Erfolgsfaktor für die Nutzung von Produkten und Software. Hier gibt es umfangreiche Kriterien und vielfältige Methoden. Gebrauchstauglichkeit ist auch ein ausschlaggebender Faktor für die langfristige Anwendung von Gesundheits-Apps (Kuhn und Amelung 2016).

Für die Entwicklung von Hilfsmitteln und Medizinprodukten gibt es gesetzliche und normative Anforderungen, die erfüllt werden müssen, von der Entwicklung bis hin zur Anerkennung als Hilfsmittel bzw. Medizinprodukt (vgl. Büchel 2010). Darüber hinaus gilt es bei der Konzeption und Umsetzung der Gebrauchstauglichkeit auf die verschiedenen Funktionsverluste (Sehen, Hören, Mobilität, Kommunikation, Kognition) einzugehen wie z. B. mit der Gestaltung von einfachen Menüstrukturen, Anzeigen in ausreichender Größe und guten Kontrasten, anpassbare Lautstärke und leicht verständliche Begriffe (vgl. Büchel 2010). Für die Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit wurden und werden Verfahren und Methoden entwickelt, die den vielfältigen Produktausprägungen und den unterschiedlichen alters-, krankheits- und behinderungsbezogenen Aspekten entsprechen.

Als State-of-the-Art in der Technikentwicklung gelten partizipationsorientierte Verfahren. Ein systematisches Review (Merkel und Kucharski 2019) zeigt, dass vielfältige Dimensionen beachtet werden müssen (wer, wann, wie und warum werden zukünftige Nutzer:innen involviert?). In den identifizierten Studien werden unterschiedliche Verfahren eingesetzt und das Ausmaß, indem die Nutzer:innen einbezogen wurden, variierte und war insbesondere in Bezug auf die Einbindung der Ergebnisse in die weiteren Entwicklungsarbeiten ausbaufähig (Merkel und Kucharski 2019). Die Autoren schlagen vor, Methoden und Verfahren zu entwickeln, um nicht nur die Anforderungen der Nutzer:innen gezielt und systematisch zu erheben und den Ergebnistransfer in den unterschiedlichen Erhebungsverfahren zügig in den Entwicklungsprozess einzubringen, sondern auch im Nachgang die verwendeten Methoden und damit erzielten Ergebnisse zu evaluieren (Merkel und Kucharski 2019). Um eine größtmögliche Gebrauchstauglichkeit auch für unterschiedliche Funktionsverluste zu ermöglichen, sind die Anforderungen der Konzepte des Universal Design bzw. Design for All zu berücksichtigen. Hier gilt es, diese Prinzipien systematisch und stärker methodisch unterstützt in den Technikentwicklungsprozess einzubringen. Gerade was die Systematik und Methodik angeht, gibt es großen Forschungsbedarf. In anderen Bereichen gerontologischer Forschung sind partizipative (und sozialraumorientierte) Beteiligungsverfahren und Vernetzung verschiedenster Akteure vor Ort bereits weit verbreitet (z. B. u. a. Kricheldorf u.a. 2015).

Um die Nutzungsakzeptanz verordneter Hilfsmittel zu erhöhen, sind (verpflichtende) Nutzer:innenstudien erforderlich. Diese sollten dabei die wichtigsten Stakeholder und Umfeld bezogene Faktoren miteinbeziehen, um Gebrauchstauglichkeit im Sinne der angestrebten Zielgruppen zu erreichen. Für die verordnende(n) Berufsgruppe(n) ist zumindest eine verpflichtende Basisqualifizierung in der Ausbildung erforderlich. Diese sollte neben Hilfsmitteln und digitalen Gesundheitsanwendungen auch auf Umfeldfaktoren im Sinne der ICF und Assessment-Instrumente eingehen.

### **Datensicherheit und Funktionssicherheit**

Der Schutz der persönlichen Daten ist vielen und besonders älteren Menschen wichtig. Ältere Menschen tendieren häufiger dazu, (eine fehlende) Datensicherheit als Grund für die Nichtnutzung anzugeben. Diese Angaben stehen im Widerspruch mit dem häufig beobachtbaren tatsächlichen Verhalten, wie ältere und auch jüngere Menschen Apps und Funktionen ihres Smartphones nutzen, die persönliche Daten an außereuropäische Server übertragen. Qualifizierung für

eine digitale Selbstbestimmung, um „digitale Souveränität“ zu erreichen, sind wünschenswerte Maßnahmen. Stubbe u. a. stellen die These auf, dass für digitale Souveränität eine „Kontrollierbare Datensolidarität [...] nötig [ist], damit sich der gesellschaftliche Nutzen digitaler Technologien entfalten kann“ (2019: 8). Gemeint ist damit der Spagat „zwischen der Notwendigkeit, Daten bereitzustellen, um digitale Innovationen nützlich zu machen, und dem gesellschaftlichen Bedürfnis nach Datensicherheit“ (Stubbe u. a. 2019: 8). Als ein Meilenstein wird die Einführung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) gesehen, die EU-weit Regeln zur Verarbeitung personenbezogener Daten vorgibt.

Obwohl Hilfsmittel ein CE-Zeichen nachweisen und Normen der funktionalen Sicherheit und das Produktsicherheitsgesetz erfüllen müssen, bevor sie in das Hilfsmittelverzeichnis aufgenommen werden, gibt es keine standardisierten Prüfungen – was bei der Vielzahl der Hilfsmittel vermutlich nur eingeschränkt leistbar ist. Um die Nutzungsakzeptanz verordneter Hilfsmittel zu erhöhen, sind (verpflichtende) Nutzer:innenstudien erforderlich. Dabei könnte die von Lutze u. a. (2019) angeregte systemische Betrachtung des Nutzens für pflegebedürftige Menschen eine sinnvolle Ergänzung sein, da diese das sozio-technische Arrangement mitsamt der damit involvierten Stakeholder berücksichtigt und damit auch nutzungsförderliche Indikatoren und Prozesse identifiziert werden können.

### **Kosten/Finanzierung**

Die Kosten der Produkte in den verschiedenen technologischen Bereichen sind – abhängig vom jeweiligen Produkt – sehr unterschiedlich, wobei davon auszugehen ist, dass komplexe robotische Produkte am teuersten sind. Für die Kosten im Bereich Hilfsmittel kommen – wenn diese verordnet wurden – im Wesentlichen die Kranken- bzw. Pflegeversicherung (vgl. Kap. 3) auf. In Zukunft werden diese auch für anerkannte digitale Gesundheitsdienstleistungen aufkommen. Jedoch wird es weiterhin Apps kostenfrei oder gegen Bezahlung in App-Stores geben. Es ist davon auszugehen, dass kostenfreie und ggf. kostenpflichtige Apps mit der Erhebung und Auswertung datenbezogener Daten einhergehen. Diese neuen Bezahlmodelle der Plattformökonomie durch die persönlichen Daten sind verbreitet. Hier gilt es z. B. bei der Zustimmung zu den Nutzungsbedingungen eine bessere Gebrauchstauglichkeit und Transparenz der damit verbundenen Erfassung und Auswertung der erhobenen Daten herzustellen. Hier besteht ein Handlungsbedarf bzgl. digitaler Souveränität.

Smart Home-Produkte, die Sicherheit, Komfort oder Energieeinsparungen ermöglichen, können privat gekauft werden oder in der Grundausstattung von Neubauten von Wohnungsbaugesellschaften sein und ihren Niederschlag in höheren Mieten finden. Technologien, die in der Wohnung in Form eines Dritten Gesundheitsstandorts genutzt werden, könnten z. B. Bestandteil von Telehealth oder Telecare-Lösungen sein. Eine Finanzierung könnte ggf. über SGB V und SGB XI erfolgen. Kosten für robotische Systeme als Hilfsmittel werden über SGB V (z. B. Exoskelett, robotischer Arm) erstattet. Emotionale oder soziale Robotik sind bislang (noch?) nicht im Hilfsmittelverzeichnis aufgenommen. Hier besteht ein Bedarf an Pilotierungen und an Studien zu den Effekten für bestimmte Krankheitsbilder, um die Potenziale für ein selbstständiges und teilhabeorientiertes Leben auszuloten.

## **Nachhaltigkeit**

Nachhaltigkeit steht bei den Entwicklungsarbeiten neuer Technologien häufig nicht im Fokus, es ist zu erwarten, dass sich dies zukünftig verändern könnte. Die Verordnung von Hilfsmitteln muss neben der Qualität auch dem Gebot der Wirtschaftlichkeit folgen, was positive Aspekte auf die Wirtschaftlichkeit haben kann, aber ggf. gegenteilige Effekte in Bezug auf den Ressourcenverbrauch.

Die Diskussion um die Nachhaltigkeitskosten des Internet steht heute erst am Anfang. Noch wird davon ausgegangen, dass Wirtschaftlichkeitseffekte mit der Digitalisierung einhergehen. Kritisch ist die Halbwertszeit der Technologien anzusehen. Kurze Verfügbarkeit auf dem Markt, relativ kurze Zeiten, in denen Betriebssysteme unterstützt werden, schlechte Reparaturfähigkeit sind nur einige Faktoren, die im Zuge nachhaltiger Produktzyklen eine Rolle spielen müssen. Ähnlich sieht es im Smart Home-Bereich aus. Zur Nachhaltigkeit der Elektrifizierung und IoT-Fähigkeit der technischen Geräte in den Privathaushalten finden sich wenige Informationen. Im Bereich des Bauens ermöglicht die Digitalisierung ein umfassendes Monitoring von vielen kosten- und nutzungsrelevanten Faktoren, die z. B. zum Erhalt der Gebäudesubstanz beitragen können.

Diese Themen wurden bislang in den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Kontext altersgerechter Assistenzsysteme allenfalls ansatzweise erforscht. Auch in der Robotik wird dies bislang nicht zentral berücksichtigt. Das Thema Halbwertszeit von Technik ist insbesondere vor dem Hintergrund sich als immer bedeutsamer erweisender Evidenz zu Gewöhnungsprozessen im Umgang mit konkreten Ausschnitten sozial-räumlicher Umwelt im Hinblick auf Zielvariablen des Wohlbefindens und der Erhaltung von Identität bedeutsam (z. B. Oswald und Wahl 2019). Hier gilt es umfassende Ansätze für die Bewertung zu entwickeln, zu erproben und entsprechend ausgestattete Gebäude oder Geräte (z. B. Smartphone) zu evaluieren.

## **Information und Qualifizierung**

Assistive Technologien bzw. Hilfsmittel sind kein verbindliches Curriculum in der medizinischen Ausbildung, obwohl Ärzt:innen die einzigen sind, die Hilfsmittel verordnen dürfen. Gesundheitsberufe, mit denen (mehr oder weniger eng) kooperiert wird, sind pflegerische und andere gesundheitsbezogene Fachberufe. Die neue Ausbildungs- und Prüfungsverordnung der Pflegeberufe tritt zum 01.01.2020 in Kraft und die Rahmenpläne der Fachkommission nach §53 PFIBG haben diese Themen systematisch in die Ausbildung integriert. Für die heute schon in den Gesundheits- und Sozialberufen beschäftigten pflegerischen und medizinischen Fachkräfte sind ergänzende Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich. All diese Berufe müssen sich nicht nur auf die technologischen Veränderungen einstellen, sondern auch auf die damit verbundenen prozessbezogenen Veränderungen in der Dienstleistungserbringung. Hier stellt sich die Frage, welche Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich sind und wie die betroffenen Menschen und ihre Angehörigen sowie die Gesundheitsprofession entsprechend informiert und qualifiziert werden können. Erste Ansätze dazu erarbeitete das Erasmus+ Projekt CareV.E.T., in dem eine Qualifizierungsmaßnahme für Fachkräfte in der Behindertenhilfe erarbeitet wurde, die rund um ein eigens zum Ausprobieren entwickeltes Sensor-Kit das technische Know-How, Prozesswissen um potenzielle Veränderungsmöglichkeiten der Organisationsabläufe und entsprechende soziale Interaktion vermittelt (Sofios u. a. 2018).

## **Forschungsbedarfe**

Forschungsbedarf gibt es von der Grundlagenforschung über die Prototypenentwicklung und Optimierung der Technologien bis hin zur fundierten Erprobung im Gesundheitswesen. Großangelegte Studien, die den „systemischen Nutzen“ (Lutze u. a. 2019) betrachten und dabei die Nutzer:innen, Nutzungskontexte bzw. die sozio-technischen Arrangements miteinbeziehen, sind notwendig um valide Aussagen zum Nutzen treffen zu können. Wie bereits an den entsprechenden Stellen erwähnt, liegt bislang kaum bzw. erst in Ansätzen Evidenz zu den erzielten Effekten unterschiedlicher Technologien vor. Hier gibt es einen großen Forschungs- und Nachholbedarf, um die Wirksamkeit – speziell im Bereich der Hilfsmittel und digitalen Gesundheitsanwendungen, aber auch im Smart Home und der Robotik zu messen und belastbar zu bewerten.

Aufgrund der kurzen Halbwertszeit der Technikprodukte stellt sich zudem die Frage, welche qualitativen und quantitativen Methoden benötigt werden und wie der Übergang von einer zur anderen Technologie bzw. von einem zum anderen Produkt besser adressiert und analysiert werden kann. Neben der systemischen Nutzenbetrachtung spielen hier die Analyse der Risiken und potenziellen Schäden eine Rolle.

Die zurzeit geführten gesellschaftlichen Diskussionen zur Nachhaltigkeit müssen auch in der Forschung und Entwicklung der technologischen Produkte berücksichtigt werden. Hier gibt es – wie auch zu den anderen Feldern – Forschungsbedarf. Der Forschungsbedarf ist dabei nicht nur in der Bearbeitung der fachlichen Methoden zu sehen, sondern ist auch für die Entwicklung geeigneter Erhebungs- und Auswertungsmethoden für die mit der Digitalisierung einhergehenden Anforderungen bedeutsam. Schließlich generiert die Nutzung digitaler Produkte viele anfallende Daten (Big Data), die in der Regel für die Weiterentwicklung der technischen Belange bislang nur unzureichend genutzt werden. Systematische Analysen in Verbindung mit qualitativen Daten können neue Erkenntnisse bringen.

Bislang vernachlässigt werden außerdem die Langzeit-Effekte der eingesetzten Produkte (Nutzungshäufigkeit), Effekte auf Autonomie, Wohlbefinden, Teilhabe, Identitätserhalt etc.). Weiteren Forschungsbedarf gibt es zu den Methoden der partizipativen Technikentwicklung, dem gezielten Transfer der Ergebnisse in die Technikentwicklung und der systematischen Berücksichtigung der Konzepte des Universal Designs bzw. des Designs for All. Die erforderliche Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsanforderungen gilt es in Technikentwicklungsprozesse zu implementieren. Auch hierzu müssen geeignete Vorgehensweisen entwickelt werden.

## 8. Literatur

- Albrecht, U.-V.: Kapitel 8. Gesundheits-Apps und Risiken. In: U.-V. Albrecht (Hrsg.): Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA). Hannover: Medizinische Hochschule Hannover, 2016, 176–192. urn:nbn:de:gbv:084-16040811340. (<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=60014>)
- Albrecht, U.-V. und von Jan, U. (2016): Einführung und Begriffsbestimmungen. In: U.-V. Albrecht (Hrsg.): Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA). Hannover: Medizinische Hochschule Hannover, 48–61.
- BAGSO Bundesarbeitsgemeinschaft der Senioren-Organisationen e. V. (2015): Initiative Senioren-Technik-Botschafter. Abschlussbericht. Bonn: BAGSO e. V.
- Baltes, P. B. und Baltes, M. M. (1989): Optimierung durch Selektion und Kompensation. Ein psychologisches Modell erfolgreichen Alterns. In: Zeitschrift für Pädagogik 35, 85–105.
- Baltes, P. B. und Baltes, M. M. (1990): Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: P. B. Baltes und M. M. Baltes (Hrsg.): Successful aging: Perspectives from the Behavioral Sciences. New York: Cambridge University Press, 1–44.
- Baltes, P. B. und Smith, J. (1999): Multilevel and systemic analyses of old age: Theoretical and empirical evidence for a Fourth Age. In: V. L. Bengtson und K. W. Schaie (Hrsg.): Handbook of theories of aging. New York: Springer, 153–173.
- Baltes, P. B., Lindenberger, U. und Staudinger, U. M. (2006): Life-span theory in developmental psychology. In: R. M. Lerner (Hrsg.): Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development. 6. Auflage. New York: Wiley, 569–664.
- Baltes, P. B., Mittelstraß, J. und Staudinger, U. M. (Hrsg.) (1994): Alter und Altern: Ein interdisziplinärer Studientext zur Gerontologie. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Berg, A. (2018) Home Smart Home. Bitkom-Präsentation. (<https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Praesentation-Home-Smart-Home.pdf> [28.06.2020]).
- Bitkom e. V. (Hrsg.) (2017): Zukunft der Consumer Technology – 2017. Marktentwicklung, Trends, Mediennutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. (<https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/170901-CT-Studie-online.pdf> [18.08.2019]).
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013): Senioren-Technik-Botschafter. Wissensvermittlung von Älteren an Ältere. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): „Besser leben im Alter durch Technik“. Kommunale Beratungsstellen – 22 Wege zur Umsetzung in Stadt und Land. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Frauen, Senioren und Jugend (Hrsg.) (2017): Siebter Altenbericht. Sorge und Mitverantwortung in den Kommunen – Aufbau und Sicherung zukunftsfähiger Gemeinschaften. Berlin: Bundesministerium für Familie, Frauen, Senioren und Jugend. ([https://www.siebter-altenbericht.de/fileadmin/altenbericht/pdf/Der\\_Siebte\\_Altenbericht.pdf](https://www.siebter-altenbericht.de/fileadmin/altenbericht/pdf/Der_Siebte_Altenbericht.pdf). [20.05.2019]).
- BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2013): Unterstützung Pflegebedürftiger durch technische Assistenzsysteme. Abschlussbericht. Berlin: BMG.
- Born, A. (2002): Regulation persönlicher Identität im Rahmen gesellschaftlicher Transformationsbewältigung. Münster: Wasmann.
- Brechtel, T., Kossack, N. und Grandt, D. (Hrsg.) (2016): Barmer GEK Heil- und Hilfsmittelreport 2016. Analysen zur Heil- und Hilfsmittelversorgung in Deutschland. Band 41. Siegburg: Asgard Verlagsservice GmbH.
- Breitlauch, L. (2013): Computerspiele als Therapie. Zur Wirksamkeit von Games for Health. In: G. S. Freyermuth, L. Gotto und F. Wallenfels (Hrsg.): Serious Games, Exergames, Exerlearning. Zur Transmedialisierung und Gamification des Wissenstransfers. Bielefeld: Transcript, 387–398.

- Bruckmann, N., Cordes, A., Cam, L. L., Paland, S., Schlegel, J. und Signoroni, J. (2015): MPT & ATD PA Matching Person and Technology Model (MPT-Modell) und Assistive Technology Device Pre-disposition Assessment (ATD PA). Ein klientenzentrierter Wegweiser für die Hilfsmittelberatung und -versorgung in Deutschland. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag GmbH.
- Bubolz-Lutz, E. und Stiel, J. (2019): Technikbegleitung – Aufbau von Initiativen zur Stärkung der Teilhabe Älterer im Quartier. Dortmund: Forschungsinstitut Geragogik.
- Büchel, D. M. (2010): Entwicklung einer allgemeingültigen Standardprozedur zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit medizintechnischer Produkte. Dissertation. (<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:21-opus-50063>).
- Bucksch, S., Hoffmann, N., Ostercamp, N. und Yilmaz, S. (2018): Heil- und Hilfsmittelreport 2018. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse. Band 13. Berlin: Barmer.
- BVMed (2018): Digitale Gesundheitswirtschaft und E-Health beschleunigen. ([https://www.bvmed.de/de/bvmed/presse/pressemitteilungen/digitale-gesundheitswirtschaft-und-e-health-beschleunigen?pk\\_campaign=tsr\\_CHK&pk\\_kwd=startseite\\_tsr-aktuelles-kT\\_mi\\_digitale-gesundheitswirtschaft-und-e-health-beschleunigen](https://www.bvmed.de/de/bvmed/presse/pressemitteilungen/digitale-gesundheitswirtschaft-und-e-health-beschleunigen?pk_campaign=tsr_CHK&pk_kwd=startseite_tsr-aktuelles-kT_mi_digitale-gesundheitswirtschaft-und-e-health-beschleunigen) [13.03.2020]).
- Carp, F. M. (1987): Environment and aging. In: D. Stokols und I. Altman (Hrsg.): Handbook of environmental psychology. Band 1. New York: Wiley, 330–360.
- Claßen, K. (2012): Zur Psychologie von Technikakzeptanz im höheren Lebensalter: Die Rolle der Technikgenerationen. Dissertation. urn:nbn:de:bsz:16-heidok-142950.
- Claßen, K., Oswald, F. und Wahl, H.-W. (2012): Technikeinstellung und -bewertungen im mittleren und höheren Erwachsenenalter: Die Rolle von Psychologie und Technikgenerationen. In: VDE, AAL und BMBF (Hrsg.): Ambient Assisted Living 2012. Berlin: VDE-Verlag.
- Claßen, K., Oswald, F., Doh, M., Kleinemas, U. und Wahl, H.-W. (2014): Umwelten des Alterns: Wohnen, Mobilität, Technik und Medien (Grundriss Gerontologie). Stuttgart: Kohlhammer.
- Connell, J., Greal, C., Olver, K. und Power, J. (2008): Comprehensive scoping study on the use of assistive technology by frail older people living in the community. Sydney: Urbis for the Department of Health and Aging.
- Conrad, K., Oswald, F., Penger, S., Reyer, M., Schlicht, W., Siedentop, S. und Wittowsky, D. (2018): Urbane Mobilität und gesundes Altern - Personen- und Umweltmerkmale einer generationengerechten Stadtgestaltung. Zur Arbeit der Forschungsgruppe autonomMOBIL. In: R. Fehr und C. Hornberg (Hrsg.): Stadt der Zukunft – Gesund und nachhaltig: Brückenbau zwischen Disziplinen und Sektoren (Edition Nachhaltige Gesundheit in Stadt und Region). München: oekom Verlag, 291–319.
- Conrad, K. und Penger, S. (2019): Summer in the City: Wie ältere Menschen der „Heißzeit“ in der Stadt begegnen. In: ILS-Trends, Ausgabe 1/2019. Dortmund.
- Cordes, A. (2016): Alltagsbegleiter maßschneidern. Assessment für die Hilfsmittelversorgung. In: Ergopraxis 9 (6), 34–36.
- Czaja, S. J. und Lee, C. C. (2007): The potential influence of the internet on the transition to older adulthood. In: H.-W. Wahl, C. Tesch-Römer und A. Hoff (Hrsg.): New Dynamics in Old Age: Environmental and Societal Perspectives. Amityville, NY: Baywood Publ., 239–251.
- Dadaczynski, K., Schiemann, S. und Paulus P. (Hrsg.) (2016): Gesundheit spielend fördern: Potenziale und Herausforderungen von digitalen Spieleanwendungen für die Gesundheitsförderung und Prävention. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Deloitte (2018): Smart Home Consumer Survey 2018. Ausgewählte Ergebnisse für den Deutschen Markt. München: Deloitte.
- Diehl, M. und Wahl, H.-W. (2010): Awareness of age-related change: Examination of a (mostly) unexplored concept. In: The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences & Social Sciences 65B, 340–350.

- Diehl, M. und Wahl, H.-W. (2015) (Hrsg.): Research on subjective aging: New developments and future directions. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*, Band 35. New York, NY: Springer Publishing.
- Diehl, M. und Willis, S. (2004): Everyday competence and everyday problem solving in aging adults: The role of physical and social context. In: H.-W. Wahl, R. J. Scheidt und P. G. Windley (Hrsg.): *Aging in context: Socio-physical environments*. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*, 2003. New York: Springer Publishing, 130–166.
- Doh, M. (2007): Die Diffusion des Internets unter älteren Menschen in Deutschland – Sekundär-analyse des (N)Onliner-Atlas von 2002 bis 2007. (<http://www.digitale-chancen.de/content/stories/index.cfm/aus.2/key.2568/secid.14/secid2.21> [27.06.2020]).
- Evers-Wölk, M., Oertel, B. und Sonk, M. (2018): Gesundheits-Apps. Innovationsanalyse. TAB-Arbeitsbericht 179. Bad-Honnef: Wienands Print + Medien GmbH.
- Fozard, J. L. und Wahl, H.-W. (2012): Age and cohort effects in gerontechnology: A reconsideration. In: *Gerontechnology* 11 (1), 10–21. doi: <https://doi.org/10.4017/gt.2012.11.01.003.00>
- Fuhrer, U. und Josephs, I. E. (1998): The cultivated mind: From mental mediation to cultivation. In: *Developmental Review* 18 (3), 279–312.
- Geofabrik: Download OpenStreetMap data for this region: Baden-Württemberg. (<https://download.geofabrik.de/europe/germany/baden-wuerttemberg.html> [28.06.2020]).
- Gitlin, L. N., Corcoran, M., Winter, L., Boyce, A. und Marcus, S. (2001): A randomized controlled trial of a home environmental intervention: Effect on efficacy and upset in caregivers and on daily function of persons with dementia. In: *The Gerontologist* 41 (1), 4–22.
- GKV-Spitzenverband (2019): 2. Bericht des GKV-Spitzenverbandes zur Fortschreibung des Hilfsmittelverzeichnisses.
- Glatzer, W., Fleischmann, G., Heimer, T., Hartmann, D. M., Rauschenberg, R. H., Schmenau, S. u. a. (1998): Revolution in der Haushaltstechnologie. Die Entstehung des Intelligent Home. Frankfurt: Campus.
- Graefe, S., van Dyk, S. und Lessenich, S. (2011): Altsein ist später. Alter(n)snormen und Selbstkonzepte in der zweiten Lebenshälfte. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 44 (5), 299–305.
- Habermas, T. (1999): *Geliebte Objekte: Symbole und Instrumente der Identitätsbildung*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Heckhausen, J. und Schulz, R. (1995): A theory of control and its implication for the life-span. In: *Psychological Review* 102, 284–304.
- Heinze, R. G. (2018): Alter und Technik. In: H. Künemund und Fachinger, U. (Hrsg.): *Alter und Technik. Sozialwissenschaftliche Befunde und Perspektiven*. Wiesbaden: Springer VS, 15–31.
- Hoffmann, E., Romeu Gordo, L., Nowossadeck, S., Simonson, J. und Tesch-Römer, C. (2017): Die Lebenssituation älterer Menschen in Deutschland. DZA Fact Sheet. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen. ([https://www.dza.de/informationsdienste/index.php?eID=tx\\_securedownloads&p=530&u=0&g=0&t=1558796491&hash=8f384637bf2990496a877c61df3a15c7b8468d66&file=/fileadmin/dza/publications/Fact\\_Sheet\\_Lebenssituation\\_%C3%84lterer\\_DZA\\_05-2017\\_DE.pdf](https://www.dza.de/informationsdienste/index.php?eID=tx_securedownloads&p=530&u=0&g=0&t=1558796491&hash=8f384637bf2990496a877c61df3a15c7b8468d66&file=/fileadmin/dza/publications/Fact_Sheet_Lebenssituation_%C3%84lterer_DZA_05-2017_DE.pdf) [24.05.2017]).
- Hormuth, S. E. (1990): *The ecology of the self. Relocation and self-concept change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Initiative D21 e. V. (Hrsg.) (2019): *D21-Digital-Index 2018/2019, eine Studie durchgeführt von Kantar TNS*. München: Kantar TNS.
- Iwarsson, S. und Slaug, B. (2010): *The Revised Version of The Housing Enabler. An instrument for assessing and analysing accessibility problems in housing*. Nävlinge och Staffanstorp: Veten & Skapen HB & Slaug Data Management.
- Jopp, D. (2003): *Erfolgreiches Altern: Zum funktionalen Zusammenspiel von personalen Ressourcen und adaptiven Strategien des Lebensmanagements*. Dissertation. Freie Universität Berlin.

- Kabinettsentwurf (2019): Entwurf eines Gesetzes für eine bessere Versorgung durch Digitalisierung und Innovation (Digitale-Versorgung-Gesetz – DVG). Gesetzentwurf der Bundesregierung. ([https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/Gesetze\\_und\\_Verordnungen/GuV/D/Digitale-Versorgung-Gesetz\\_DVG\\_Kabinett.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/D/Digitale-Versorgung-Gesetz_DVG_Kabinett.pdf) [30.08.2019]).
- Kahana, E., Lovegreen, L., Kahana, B., und Kahana, M. (2003): Person, environment, and person-environment fit as influences on residential satisfaction of elders. *Environment and Behavior* 35(3), 434–453.
- Karlsen, C., Ludvigsen, M., Moe, C., Haraldstad, K., und Thygesen, E. (2017): Experiences of community-dwelling older adults with the use of telecare in home care services: a qualitative systematic review. In: *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports* 15 (12), 2913–2980, December.
- Kehl, C. (2018): Robotik und assistive Neurotechnologien in der Pflege – gesellschaftliche Herausforderungen. TAB-Arbeitsbericht 177. Berlin: Büro für Technikfolgenabschätzung.
- Klein, B., Graf, B., Schlömer, I. F., Roßberg, H., Röhricht, K. und Baumgarten, S. (2018): Robotik in der Gesundheitswirtschaft. Einsatzfelder und Potenziale. Heidelberg: medhochzwei Verlag.
- Klein, B., Knopf, M., Oswald, F. und Pantel, J. (2013): Social and emotional robots for ageing well? Editorial. In: *GeroPsych - The Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, Special Edition “Social Robotics/Aging” 26 (2), 81–82. doi: 10.1024/1662-9647/a000083
- Klein, B., Reutzel, S. und Roßberg, H. H. (2015): Zur Mediatisierung assistiver Technologien – der Hausnotruf als Kommunikationsmedium für ältere Menschen. In: N. Kutscher, T. Ley und U. Seelmeyer (Hrsg.): *Mediatisierung (in) der Sozialen Arbeit* (Bd. 38). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 151–168.
- Knopf, M., Oswald, F., Pantel, J. und Klein, B. (2015): Schlussbericht zum Teilvorhaben „IKT 2020 – Forschung für Innovationen“. Verbundprojekt: „Chronische Krankheit, Funktionserhalt und Funktionsverluste im Alter – Soziale und emotionale Ansprache durch Technik – (ERimAlter): Teilvorhaben: Methodenentwicklung und Evaluation zur Untersuchung emotionaler Ansprache durch Technik. (Förderkennzeichen: 16SV6185/16SV6184K) Kooperationsprojekt im Zeitraum Juni 2013 – September 2014. März 2015. (<https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:851021107/> [28.06.2020]).
- Kohli, M. (2013): Alter und Altern der Gesellschaft. In: S. Mau und M. Schöneck (Hrsg.): *Handwörterbuch zur Gesellschaft Deutschlands*. Wiesbaden: Springer VS, 11–24.
- Kolland, F. und Wanka, A. (2014): Die neue Lebensphase Alter. In: H.-W. Wahl und A. Kruse (Hrsg.): *Lebensläufe im Wandel. Entwicklung über die Lebensspanne aus Sicht verschiedener Disziplinen*. Stuttgart: Kohlhammer, 185–200.
- Kolling, T., Haberstroh, J., Kaspar, R., Pantel, J., Oswald, F. und Knopf, M. (2013): Methodological considerations for research in social and emotional robots: Input, Outcome, and evaluation. In: *Gero-Psych – The Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, Special Edition “Social Robotics/Aging” 26 (2), 83–88. doi: 10.1024/1662-9647/a000084
- Kornadt, A. E. und Rothermund, K. (2011): Dimensionen und Deutungsmuster des Alterns: Vorstellungen vom Altern, Altsein und der Lebensgestaltung im Alter. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 44 (5), 291–298.
- Kricheldorf, C., Klott, S. und Tonello, L. (2015): Sorgende Kommunen und Lokale Verantwortungsgemeinschaften. Modellhafte Ansätze zur Sicherung von gelingendem Altern und Pflege im Quartier. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 48 (5), 406–414. doi: 10.1007/s00391-015-0914-z
- Kruse, A. und Wahl, H.-W. (2010): *Zukunft Altern. Individuelle und gesellschaftliche Weichenstellungen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kuhn, B. und Amelung, V. (2016): Kapitel 4. Gesundheits-Apps und besondere Herausforderungen. In: U.-V. Albrecht (Hrsg.): *Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA)*. Hannover: Medizinische Hochschule Hannover, 100–114. urn:nbn:de:gbv:084-16040811263.

- Kümpers, S. und Alisch, M. (2018): Altern und soziale Ungleichheiten: Teilhabechancen und Ausgrenzungsrisiken. In: E.-U. Huster, J. Boekh und H. Mogge-Grotjahn (Hrsg.): Handbuch Armut und soziale Ausgrenzung. Wiesbaden: Springer VS, 597–618.
- Lämmel, U. und Cleve, J. (2012): Künstliche Intelligenz. München: Hanser.
- Lang, F. R., Rohr, M. K. und Willinger, B. (2011): Modeling success in life-span Psychology – The principles of Selection, Optimization, and Compensation. In: K. Fingerman, C. Berg, T. Antonucci und J. Smith (Hrsg.): Handbook of Lifespan Development. New York: Springer, 57–85.
- Laslett, P. (1989): A fresh map of life: The emergence of the third age. London: Weidenfeld and Nicolson.
- Lawton, M. P. (1982): Competence, environmental press, and the adaption of older people. In: M. P. Lawton, P. G. Windley und T. O. Byerts (Hrsg): Aging and the environment. New York: Springer, 33–59.
- Lawton, M. P. (1983): Environment and other determinants of well-being in older people. In: The Gerontologist 23 (4), 349–357.
- Lawton, M. P. (1991): A multidimensional view of quality of life in frail elders. In J. E. Birren, J. E. Lubben, J. C. Rowe und D. E. Deutchman (Hrsg.): The concept and measurement of quality of life in the frail elderly. San Diego: Academic Press, 3–27.
- Lawton, M. P. (1996): Ouality of Life and Affect in Later Life. In: C. Magai und S. H. McFadden (Hrsg.): Handbook of Emotion, Adult Development, and Aging. San Diego, CA: Academic Press, 327–348.
- Lawton, M. P. und Brody, E. M. (1969): Assessment of Older People: self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. In: The Gerontologist 9 (3), 179–186.
- Lawton, M. P. und Nahemow, L. (1973): Ecology and the aging process. In: C. Eisdorfer und M. P. Lawton (Hrsg.): The psychology of adult development and aging. Washington, DC: American Psychological Association, 619–674.
- Lindenberger, U., Lövdén, M., Schellenbach, M., Li, S.-C. und Krüger, A. (2008): Psychological principles of successful aging technologies: A mini-review. In: Gerontology 54, 59–68.
- Liu, L., Stoulia, E., Nikolaidis, I., Miguel-Cruz, A. und Rincon, A. R. (2016): Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. In: International Journal of Medical Informatics 91, 44–59.
- Lutze, M., Glock, G., Stubbe, J. und Paulicke, D. (2019): Digitalisierung und Pflegebedürftigkeit – Nutzen und Potenziale von Assistenztechnologien. Hürth: CW Haarfeld GmbH.
- Mahne, K., Tesch-Römer, C., Wolff, J. K. und Simonson, J. (Hrsg.) (2017): Altern im Wandel: Zwei Jahrzehnte Deutscher Alterssurvey (DEAS). Wiesbaden: Springer VS.
- Mann, W. C. und Helal, S. (2007): Technology and chronic conditions in later years: Reasons for new hope. In: H.-W. Wahl, C. Tesch-Römer und A. Hoff (Hrsg.): New Dynamics in Old Age: Environmental and Societal Perspectives. Amityville, New York: Baywood Publ., 271–298.
- Marikyan, D., Papagiannidis, S. und Alamanos, E. (2019): A systematic review of the smart home literature: A user perspective. In: Technological Forecasting & Social Change 138, 139–154.
- Mayer, K. U. und Baltes, P. B. (Hrsg.) (1996): Die Berliner Altersstudie. Berlin: Akademie Verlag.
- Mayer, K. U. und Baltes, P. B. (Hrsg.) (1999): The Berlin Aging Study. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, K. U. und Diewald, M. (2007): Die Institutionalisierung von Lebensverläufen. In: J. Brandstädter und U. Lindenberger (Hrsg.): Entwicklungspsychologie der Lebensspanne. Ein Lehrbuch. Stuttgart: Kohlhammer, 510–539.
- Melenhorst, A.-S., Rogers, W. A. und Fisk, A. D. (2007): When will technology in the home improve the quality of life for older adults? In: H.-W. Wahl, C. Tesch-Römer und A. Hoff (Hrsg.): New dynamics in old age: Individual, environmental and societal perspectives. Amityville, NY: Baywood Publ., 253–270.

- Merkel, S. und Kucharski, A. (2019): Participatory Design in Gerontechnology: A Systematic Literature Review. In: *The Gerontologist* 59 (1) 16–25. doi: 10.1093/geront/gny034.
- Meyer, S. (2018): Technische Assistenzsysteme zu Hause – warum nicht? Vergleichende Evaluation von 14 aktuellen Forschungs- und Anwendungsprojekten. In: H. Künemund und U. Fachinger (Hrsg.): *Alter und Technik*. Wiesbaden: Springer VS. 147–176.
- Mollenkopf, H. und Fozard, J. L. (2004): Technology and the good life: Challenges for current and future generations of aging people. In: H.-W. Wahl, R. Scheidt und P. Windley (Hrsg.): *Aging in context: Socio-physical environments (Annual Review of Gerontology and Geriatrics, Bd. 23)*. New York: Springer, 250–279.
- Mollenkopf, H. und Hampel, J. (1994): *Technik, Alter, Lebensqualität (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie und Senioren, Bd. 23)*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Mollenkopf, H., Hieber, A. und Wahl, H.-W. (2011): Continuity and change in older adults' out-of-home mobility over ten years: A qualitative-quantitative approach. In: *Ageing & Society* 31, 782–802. doi: 10.1017/S0144686X10000644
- Mollenkopf, H., Kaspar, R. und Meyer, S. (2005): Technisiertes Wohnen – der neue Weg zur Erhaltung der Selbständigkeit im Alter? In: T. Klie, A. Buhl, H. Entzian, A. Hedtke-Becker und H. Wallrafen-Dreisow (Hrsg.): *Die Zukunft der gesundheitlichen, sozialen und pflegerischen Versorgung älterer Menschen*. Frankfurt am Main: Mabuse, 355–369.
- Mollenkopf, M., Marcellini, F., Ruoppila, I., Széman, Z. und Tacken, M. (Hrsg.) (2005): *Enhancing mobility in later life – Personal coping, environmental resources, and technical support. The out-of-home mobility of older adults in urban and rural regions of five European countries*. Amsterdam: IOS Press.
- Mollenkopf, H., Oswald, F. und Wahl, H.-W. (2007): Neue Person-Umwelt-Konstellationen im Alter: Befunde und Perspektiven zu Wohnen, außerhäuslicher Mobilität und Technik. In: H.-W. Wahl und H. Mollenkopf (Hrsg.): *Altersforschung am Beginn des 21. Jahrhunderts. Alters- und Lebenslaufkonzeptionen im deutschsprachigen Raum*. Berlin: Akademie-Verlag, 361–380.
- Moyle, W., Jones, C. J., Murfield, J. E., Thalib, L., Beattie, E. R. A., Shum, D. K. A., O'Dwyer, S. T., Mervin, C. und Draper, B. M. (2017): Use of a robotic tool to improve dementia symptoms: A cluster randomized controlled trial. In: *Journal of the American Medical Directors Association* 18, 766–773.
- Moyle, W., Jones, C. und Sung, B. (2019): Telepresence robots: Encouraging interactive communication between family carers and people with dementia. In: *Australian Journal on Aging*, July, 1–7.
- Nassehi, A. (2019): *Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft*. München: C. H. Beck Verlag.
- Naumann, D. (2006): *Gesellschaftliche Integration und Mitwirkung im Kontext des hohen Alters*. Dissertation. Heidelberg: Ruprecht-Karls-Universität.
- Naumann, D. (2018): „Aktives Altern“ im Quartier im hohen Alter. Eine Fallstudie zu den Möglichkeiten, Grenzen und Formen gesellschaftlicher Teilhabe im hohen Alter. In: R. Anhorn, E. Schimpf, J. Stehr, K. Rathgeb, S. Spindler und R. Keim (Hrsg.): *Politik der Verhältnisse - Politik des Verhaltens*. Wiesbaden: Springer VS, 291–307.
- Neisser, U. (1988): Five kinds of self-knowledge. In: *Philosophical Psychology* 1, 35–59.
- Oswald, F. (2010): Subjektiv erlebte Umwelt in ihrer Bedeutung für Identität und Wohlbefinden älterer Menschen. In: A. Kruse (Hrsg.): *Leben im Alter. Eigen- und Mitverantwortlichkeit in Gesellschaft, Kultur und Politik. Festschrift zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. Ursula Lehr, Bundesministerin a.D.*. Heidelberg: Akademische Verlagsgesellschaft AKA, 169–179.
- Oswald, F. und Konopik, N. (2015): Zur Bedeutung von Alltagsaktivitäten, sozialen Nachbarschaftsbezüge und der Identifikation mit dem Stadtteil für das Wohlbefinden im hohen Alter. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 48 (5), 401–407.
- Oswald, F. und Wahl, H.-W. (2005): Dimensions of the meaning of home. In: G. D. Rowles und H. Chaudhury (Hrsg.): *Home and Identity in Late Life: International Perspectives*. New York: Springer, 21–45.

- Oswald, F. und Wahl, H.-W. (2013): Creating and sustaining homelike places in own home environments. In: G. D. Rowles und M. Bernard (Hrsg.): *Environmental Gerontology*. New York: Springer, 53–77.
- Oswald, F. und Wahl, H.-W. (2019): Physical contexts and behavioral aging. In: O. Braddick u. a. (Hrsg.): *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Oxford University Press, 1–30 (online publication). doi: 10.1093/acrefore/9780190236557.013.399
- Oswald, F. und Wanka, A. (in Druck): Zum Dialog von Psychologie und reflexiver Übergangsforschung – Beiträge aus der Psychologie der Lebensspanne und der Ökologischen Psychologie. In: A. Walther, B. Stauber, M. Rieger-Ladich und A. Wanka (Hrsg.): *Reflexive Übergangsforschung: Theoretische Grundlagen und methodologische Herausforderungen*. Opladen: Barbara Budrich, 81–101.
- Otto, U., Hegedüs, A., Kaspar, H., Klofler, A. und Kunze, C. (2017): Pflege und Betreuung – jetzt auch über digitale Plattformen wie Uber und Airbnb? In: *Österreichische Pflegezeitschrift ÖPZ* 5/2017, 25–27.
- Pieper, R., Vaarama, M. und Fozard, J. L. (Hrsg.) (2002): *Gerontechnology: Technology and aging starting in the third millenium*. Aachen: Shaker.
- Pu, L., Moyle, W., Jones, C. und Todorovic, M. (2019): The effectiveness of Social Robots for Older Adults: A Systematic Review and meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. In: *The Gerontologist* 59 (1), e37–e51.
- Reyer, M., Fina, S., Siedentop, S. und Schlicht, W. (2014): Walkability is only part of the story: Walking for transportation in Stuttgart, Germany. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11 (6), 5849–5865. doi: 10.3390/ijerph110605849
- Rogers, W. A. und Fisk, A. D. (2003): Technology, design, usability and aging: Human factors technique and considerations. In: N. Charness und K. W. Schaie (Hrsg.): *Impact of technology on successful aging*. New York: Springer, 1–14.
- Rogers, W. A. und Fisk, A. D. (2010): Toward a psychological science of advanced technology design for older adults. In: *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences & Social Sciences*, 65B (6), 645–653. doi: 10.1093/geronb/gbq065
- Rohleder, B. (2019): Trends im E-Commerce. So shoppen die Deutschen. Bitkom. ([https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-01/Bitkom-Charts%20PK%20Handel%2024012019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-01/Bitkom-Charts%20PK%20Handel%2024012019_0.pdf) [28.06.2020]).
- Rohr, M. K. und Lang, F. R. (2009): Aging well together - A mini-review. In: *Gerontology* 55, 333–343.
- Rowe, J. W. und Kahn, R. L. (1987): *Successsful Aging*. New York: Pantheon.
- Rutz, M., Kühn, D., und Dierks, M.-L. (2016): Kapitel 5. Gesundheits-Apps und Prävention. In: U.-V. Albrecht (Hrsg.): *Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMA)*, 116–135. urn:nbn:de:gbv:084-16040811288.
- Schäffer, B. (2003): *Generationen – Medien – Bildung: Medienpraxiskulturen im Generationenvergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Scherer, M. J. und Sax, C. (2010): Measure of Assistive Technology Predisposition and Use. In: E. Mpofo und T. Oakland (Hrsg.): *Rehabilitation and Health Assessment: Applying ICF-Guidelines*. New York: Springer, 229–254.
- Schlicht, W., Oswald, F. und Reyer, M. (2016): Die altersfreundliche Stadt. [The age-friendly city.] In: *Public Health Forum* 24 (4), 301–303.
- Schmidt, T., Bräth, E. und Obermeier, B. (2019): *Lernende Systeme im Gesundheitswesen. Grundlagen, Anwendungsszenarien und Gestaltungsoptionen*. München: WENZEL GmbH
- Schössler, M. (2018): *Plattformökonomie als Organisationsform zukünftiger Wertschöpfungen. Chancen und Herausforderungen für den Standort Deutschland*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung.

- Schramek, R., Reuter, V., Kuhlmann, A. und Mertens, J. (2018): "OurPuppet" – Nutzerakzeptanz und ethisch-soziale Aspekte einer M-T-I Entwicklung. In: S. Boll, A. Hein, W. Heuten, W. und K. Wolf-Ostermann (Hrsg.): Zukunft der Pflege. Tagungsband der 1. Clusterkonferenz 2018, Innovative Technologien für die Pflege. Oldenburg: BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 34–39.
- Slaug, B., Jonsson, O. und Carlsson, G. (2019): Public entrance accessibility: Psychometric approach to the development of a new assessment instrument. In: *Disability and Health Journal* 12 (3), 473–480. doi: 10.1016/j.dhjo.2019.02.007
- Sofios, A., Klein, B., Baumeister, A., Papastamatiou, N., Hromin, M., Korfoxyliotis, P., Pailopoulos, G. und Papadopoullou, C. (2018): Can a sensor-Based toolkit enable Staff in healthcare for work in digitalized environments? In: *Gerontechnology* 17 (Suppl.), 35. doi: 10.4017/gt.2018.17.s.035.00
- Statista (2017): Statista-Umfrage Digital Health 2017. Statista-Umfrage; ID 698105.
- Statistisches Bundesamt (2018): Pflegestatistik. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse 2017. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2019): Wirtschaftsrechnungen. Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Fachserie 15, Reihe 4. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Staudinger, U. M., Freund, A. M., Linden, M. und Maas, I. (1996): Selbst, Persönlichkeit und Lebensgestaltung im Alter: Psychologische Widerstandsfähigkeit und Vulnerabilität. In: K. U. Maier und P. B. Baltes (Hrsg.): Die Berliner Altersstudie. Berlin: Akademie, 321–350.
- Steventon, A., Bardsley, M., Billings, J., Dixon, J., Doll, H., Hirani, S., Cartwright, M., Rixon, L., Knapp, M., Henderson, C., Rogers, A., Fitzpatrick, R., Hendy, J. und Newman, S. (2012): Effect of telehealth on use of secondary care and mortality: findings from the Whole System Demonstrator cluster randomised trial. In: *BMJ* 2012. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.e3874>
- Steventon, A., Bardsley, M., Billings, J., Dixon, J., Doll, H., Beynon, M., Hirani, S., Cartwright, M., Rixon, L., Knapp, M., Henderson, C., Rogers, A., Hendy, J., Fitzpatrick, R. und Newman, S. (2013): Effect of telecare on use of health and social care services: findings from the Whole System Demonstrator cluster randomised trial. In: *Age and Aging* 42, 501–508.
- Stubbe, J., Schaat und S. Ehrenberg-Silies, S. (2019): Digital souverän? Kompetenzen für ein selbstbestimmtes Alter. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Tesch-Römer, C. und Wahl, H.-W. (2017): Toward a more comprehensive concept of successful aging: Disability and care needs. In: *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences & Social Sciences* 72 (2), 310–318. doi: 10.1093/geronb/gbw162
- Tomita, R., Mann, W., Tomita, A. und Sundar, V. (2007): Use of Currently Smart Home Technology by frail elders: Process and Outcomes. In: *Topics in Geriatric Rehabil* 23 (1), 24–34.
- Vaillant, G. E. (2002): *Aging well: Surprising guideposts to a happier life from the landmark study of adult development*. Boston: Little, Brown & Company.
- van Dyk, S., Lessenich, S., Denninger, T. und Richter, A. (2010): Die „Aufwertung“ des Alters. Eine gesellschaftliche Farce. In: *Mittelweg* 36 (5), 15–33.
- VDE – Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (2008): VDE-Positionspapier „Intelligente Assistenzsysteme für eine reife Gesellschaft“. (<http://www.vde.com/de/Technik/AAL/Publikationen/Positionspapiere/Seiten/VDEPositionspapierAAL2008.aspx>).
- Vollmar, H.C., Kramer, U., Müller, H., Griemert, M., Noelle, G. und Schrappe, M. (2017): Digitale Gesundheitsanwendungen – Rahmenbedingungen zur Nutzung in Versorgung, Strukturentwicklung und Wissenschaft – Positionspapier der AG Digital Health des DNVF. In: *Gesundheitswesen* 79, 1080–1092.
- Wahl, H.-W., Iwarsson, S. und Oswald, F. (2012): Aging well and the environment: Toward an integrative model and a research agenda for the future. In: *The Gerontologist* 52 (1), 306–313. doi: 10.1093/geront/gnr154

- Wahl, H.-W. und Kruse, A. (2014): Grundlagen der psychologischen Lebenslaufforschung. In: H.-W. Wahl und A. Kruse (Hrsg.): *Lebensläufe im Wandel*. Stuttgart: Kohlhammer, 51–63.
- Wahl, H.-W., Mollenkopf, H. und Oswald, F. (1999): Alte Menschen in ihren räumlich-dinglichen Umwelten: Herausforderungen einer Ökologischen Gerontologie. In: G. Naegele und R. M. Schütz (Hrsg.): *Soziale Gerontologie und Sozialpolitik für ältere Menschen: Gedenkschrift für Margret Dieck*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 62–84.
- Wahl, H.-W. und Oswald, F. (2010): Environmental perspectives on aging. In: D. Dannefer und C. Phillipson (Hrsg.): *International Handbook of Social Gerontology*. London: Sage, 111–124.
- Wahl, H.-W. und Oswald, F. (2016): Theories of Environmental Gerontology: Old and new avenues for person-environmental views of aging. In: V. L. Bengtson und R. A. Settersten (Hrsg.): *Handbook of Theories of Aging* (3. Aufl.). New York: Springer, 621–641. (<http://www.springerpub.com/handbook-of-theories-of-aging-3-e.html/>).
- Wallace, M. und Shelkey, M. (2007): Katz Index of Independence in Activities of Daily Living (ADL). try this: Best Practices in Nursing Care to Older Adults. The Hartford Institute for Geriatric Nursing, New York University, College of Nursing, [www.hartfordign.org](http://www.hartfordign.org). Issue Number 2, Revised.
- Weiß, C., Stubbe, J., Naujoks, C. und Weide, S. (2017): Digitalisierung für mehr Optionen und Teilhabe im Alter. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- WHO - World Health Organization (2016): Priority Assistive Products List. Improving access to assistive technology for everyone, everywhere. WHO/EMP/PHI/2016.01.
- Yamazaki, R., Nishio, S., Ishiguro, H. und Kase, H. (2018): Use of Robotic Media as Persuasive Technology and its Ethical Implications in Care Settings. In: *Journal of Philosophy and Ethics in Health Care and Medicine* (12), 45–58.

## **Möglichkeiten und Herausforderungen der Implementierung von Technologien im Alltag von älteren Menschen**

Prof. Dr. Barbara Klein (Frankfurt University of Applied Sciences)  
Prof: Dr. Frank Oswald (Goethe-Universität Frankfurt am Main)

Die Expertise wurde im Dezember 2018 in Auftrag gegeben und im Dezember 2019 eingereicht. Das Jahr der Veröffentlichung ist 2020.

## **Expertisen zum Achten Altersbericht der Bundesregierung**

Herausgegeben von

Christine Hagen, Cordula Endter und Frank Berner  
mit Unterstützung von Angela Braasch

Geschäftsstelle für die Altersberichte der Bundesregierung  
Deutsches Zentrum für Altersfragen  
Manfred-von-Richthofen-Str. 2  
12101 Berlin

Mail: [geschäftsstelle@dza.de](mailto:geschäftsstelle@dza.de)

Die Erstellung der Expertisen für die Altersberichte der Bundesregierung und die Geschäftsstelle für die Altersberichte werden gefördert vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ).



Wir empfehlen die folgende Zitierweise für dieses Dokument:

Klein, B. und Oswald, F. (2020): Möglichkeiten und Herausforderungen der Implementierung von Technologien im Alltag von älteren Menschen. Expertise zum Achten Altersbericht der Bundesregierung. Herausgegeben von C. Hagen, C. Endter und F. Berner. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen.