

## **Chancen und Nutzen assistiver Technologien für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen**

*Sandra Verena Müller\** und *Ina Schiering\*\**

### **Zusammenfassung**

Die digitale Transformation hat inzwischen weite Bereiche des Alltags durchdrungen, sodass der Umgang mit digitalen Technologien alltäglich geworden ist. Dies betrifft auch Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen. Diese Personengruppe hat häufig nur schwer Zugang zu (digitalen) assistiven Technologien. Gleichzeitig können Menschen mit kognitiven Defiziten besonders von assistiven Technologien profitieren. Assistive Technologien können somit eine Schlüsselrolle bei der Förderung der Teilhabechancen von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen spielen und die Autonomie und Selbstbestimmung erhöhen, wenn die Rahmenbedingungen dafür stimmen. Mobile Applikationen, wie z. B. die von uns entwickelte RehaGoal App, welche exemplarisch vorgestellt wird, können Menschen mit kognitiven Defiziten bei der gesellschaftlichen und beruflichen Teilhabe unterstützen.

### **Abstract: Opportunities and Benefits of Assistive Technologies for People With Cognitive Impairments**

The digital transformation has now permeated wide areas of everyday life, so that dealing with digital technologies has become commonplace for the majority of society. This also affects people with cognitive deficits. This group of people often has more difficult access to digital technologies and is at risk of digital exclusion. At the same time, people with cognitive deficits can benefit particularly from digital assistive technologies. Digital technologies can thus play a key role in fostering the participation opportunities of people with cognitive impairments and increase autonomy and self-determination. Mobile apps, such as

---

\* *Müller*, Prof. Dr. Sandra Verena, Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Fakultät Soziale Arbeit, Salzdahlumer Straße 46/48, 38302 Wolfenbüttel, s-v.mueller@ostfalia.de.

\*\* *Schiering*, Prof. Dr. Ina, Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Information Engineering, Salzdahlumer Straße 46/48, 38302 Wolfenbüttel, i.schiering@ostfalia.de.

the RehaGoal app we developed, can support people with cognitive deficits in their social and professional participation.

JEL-Klassifizierung: I31

## 1. Einleitung

Die digitale Transformation hat inzwischen weite Bereiche des Alltags durchdrungen, sodass der Umgang mit digitalen Technologien für große Teile der Gesellschaft selbstverständlich geworden ist. Auch Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen sind von dieser aktuellen Entwicklung betroffen. Diese Personengruppe hat häufig nur erschwert Zugang zu digitalen Technologien und ist daher stärker von einer digitalen Exklusion bedroht. Gleichzeitig können Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen ausdrücklich von digitalen assistiven Technologien profitieren (Aust/Müller 2022; Vasquez et al. 2022). Digitale Technologien können somit eine Schlüsselrolle bei der Verbesserung der Teilhabechancen von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen spielen und die Autonomie und Selbstbestimmung erhöhen (Aktion Mensch 2020; Heitplatz/Sube 2020). Beispielsweise können mobile Applikationen (Apps) Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen bei der beruflichen Teilhabe unterstützen, was wiederum zu einem größeren Erleben von Selbstwirksamkeit führen kann (Heitplatz/Sube 2020). Nach Fuchs und Bock (2018) können digitale Technologien eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Inklusion im Alltag spielen.

Insbesondere in Zeiten des gesellschaftlichen Wandels wird der Nutzen von digitalen Assistiven Technologien (AT) für Menschen mit kognitiven Einschränkungen sehr deutlich. Menschen mit kognitiven Einschränkungen formulieren einen klaren Anspruch auf Teilhabe an der Gemeinschaft wie z. B. den Anspruch auf berufliche Teilhabe am ersten Arbeitsmarkt oder größere Wahlmöglichkeiten hinsichtlich der Wohnformen. Fachpolitische Zielsetzung der Ambulantisierung der Wohnangebote ist die Entwicklung neuer, kleinräumiger und inklusiver ambulanter Wohnangebote bei gleichzeitigem Rückbau der stationären Wohnplätze. Diese Entwicklung findet vor dem Hintergrund eines großen Fachkräftemangels und immer besser werdenden digitalen Unterstützungsmöglichkeiten durch unterstützende Apps oder Service Roboter statt. Diese aktuelle Gesamtsituation ist eine gute Ausgangslage, um die digitale Transformation im Sozial- und Gesundheitssektor zu beschleunigen.

Vor dem Hintergrund der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) und dem Behindertengleichstellungsgesetz liegt eine konsequente Nutzung des technologischen Fortschritts auf der Hand, um einen gleichberechtigten und umfassenden Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen zu ermöglichen (Müller et al. 2023).

Dabei können unterstützende AT sowohl als Hilfs- wie auch als Kompensationsmittel dienen (*Aust/Müller 2022*).

## 2. Standortbestimmung: Zielgruppen

Kognitive Beeinträchtigungen von Menschen basieren in der Regel entweder auf einer angeborenen oder erworbenen Hirnschädigung. Die angeborene Hirnschädigung kann prä- oder perinatal auftreten und führt zu einer Störung der Intelligenzentwicklung (ICD-11). Erworbene Hirnschädigungen treten nach einem akuten Krankheitsereignis nach einer regelgerechten kognitiven Entwicklung auf. Eine besondere Form der erworbenen Hirnschädigung sind progrediente Erkrankungen, wie zum Beispiel dementielle Erkrankungen.

### 2.1 Menschen mit erworbenen Hirnschädigungen

Erworbene Hirnschädigungen gehören zu den häufigsten Ursachen von dauerhafter Behinderung. Sie können durch traumatische und nicht traumatische Gründe verursacht werden. Bei Inzidenzraten von 262 je 100.000 Einwohnern pro Jahr für Schädelhirntraumen (SHT) und 217 je 100.000 für den ischämischen Hirninfarkt ergeben sich damit geschätzt für Deutschland jährlich circa 380.000 neue Erkrankungsfälle (*Bender et al. 2016*). In Folge einer Erkrankung oder Verletzung des Gehirns können Handicaps in unterschiedlichen Modalitäten (Sehen, Motorik, Sprache, Kognition) entstehen, für die sich verschiedene digitale Kompensationsmöglichkeiten anbieten. Gleichzeitig sind die sensorischen, motorischen und kognitiven Beeinträchtigungen, die diesem Bedarf zugrunde liegen, auch Barrieren für eine erfolgreiche und dauerhafte Nutzung.

Die Einschränkungen, die in Folge einer Hirnerkrankung auftreten, verlaufen in vielen Fällen chronisch, bei manchen Erkrankungen sogar progredient. D. h. die Einschränkungen, Bedürfnisse und Kompetenzen der Nutzer:innen verändern sich im Laufe der Zeit. Für den Einsatz von AT bedeutet dies, dass sie für eine mittel- oder langfristige Nutzung geeignet sein müssen und die Möglichkeit zur ständigen Anpassung an mögliche Lernfortschritte und noch bestehende Einschränkungen besteht (*Thöne-Otto 2022*). Viele dieser Erkrankungen sind alterskorrelierte Erkrankungen, so dass die spezifischen Bedürfnisse älterer Menschen bei der Entwicklung von AT berücksichtigt werden sollten. Diese sind gegenüber digitalen AT häufig zurückhaltend, daher ist eine intuitive Handhabbarkeit die Voraussetzung für einen gelingenden Einsatz.

## 2.2 Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung

Bei Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung handelt es sich um Krankheitsbilder unterschiedlicher Ätiologie, die während der Entwicklungsperiode entstehen und durch deutlich verminderte intellektuelle Leistungen und adaptives Verhalten gekennzeichnet sind. Es werden verschiedene klinische Syndrome, je nach Zeitpunkt des Entstehens, in pränatal, perinatal sowie postnatal entstandene Formen von Störungen der Intelligenzentwicklung unterschieden (Speck 2018).

Abhängig von Erfassungs- und Definitionskriterien für Störungen der Intelligenzentwicklung liegt die Gesamtprävalenz in Deutschland bei ca. 1% (Häßler 2021). In der Häufigkeitsrate gibt es Geschlechtsunterschiede. Bei Genmutationen und Chromosomenanomalien finden sich oftmals schwer ausgeprägte Formen von Störungen der Intelligenzentwicklung, bei denen zusätzlich körperliche Beeinträchtigungen vorliegen. Je nach Art der Störungen der Intelligenzentwicklung können unterschiedliche Beeinträchtigungen bei den Betroffenen auftreten. Spezifische Fähigkeiten, die sich in bestimmten Entwicklungsperioden manifestieren und die das Intelligenzniveau beeinflussen, wie Kognition, Sprache, motorische und soziale Fähigkeiten, sind beeinträchtigt (BfArM 2022). Aufgrund der Hirnschädigung ist ein Einfluss auf die gesamte folgende Intelligenzentwicklung zu beobachten, in dessen Verlauf es zu weiteren Verzögerungen kommt.

## 2.3 Menschen mit dementiellen Erkrankungen

Eine derzeit stark an Bedeutung gewinnende Gruppe sind Menschen mit dementiellen Erkrankungen. Gemeinsamen Schätzungen von Weltgesundheitsorganisation (WHO) und Alzheimer's Disease International zufolge haben weltweit etwa 50 Mio. Menschen eine Demenz (Bickel 2020). Allein in Deutschland leben Schätzungen zufolge derzeit etwa 1,6 Mio. Menschen mit einer dementiellen Erkrankung (Dobthammer et al. 2018), wobei mit einer Zunahme der Zahl der Menschen mit Demenz bis zum Jahr 2050 auf ca. 2,8 Mio. Menschen gerechnet wird (Bickel 2020). Demenz ist eine chronische, neurodegenerative Erkrankung, die mit einer Störung der kognitiven Fähigkeiten und Persönlichkeitsfunktionen, insbesondere des Gedächtnisses, des Denkens, der Orientierung und der Sprache einhergeht. Das Fortschreiten der dementiellen Erkrankung führt zu einem Verlust an Alltagskompetenzen und somit zu einem drohenden Verlust der Selbstständigkeit und der Selbstbestimmung der betroffenen Personen.

In den letzten Jahren wurden deutliche Fortschritte in der Diagnostik, Behandlung und Versorgung von Menschen mit Demenz erzielt (Stemmler/Korn-

huber 2018). Zudem erhält das Thema Demenz größere öffentliche Aufmerksamkeit, z. B. wurde im Jahr 2020 eine Nationale Demenzstrategie in Deutschland verabschiedet (BMFSFJ/BMG 2020). Diese adressiert u. a. digitale AT, die zum einen im Rahmen von Prävention und Diagnostik demenzieller Erkrankungen zum Einsatz kommen und zum anderen Menschen mit Demenz und ihre Betreuer:innen unterstützen sollen (BMFSFJ/BMG 2020). Dies soll mithilfe digitaler Innovationen (z. B. digitale AT, Smart-Home-Technik, sozialer Robotik oder Künstlicher Intelligenz (KI)) und flankierender sozialer Innovationen (z. B. Digital-Coaches, Digitale Beratungs- und Schulungsangebote) erfolgen.

### 3. Standortbestimmung: Technik

Durch die breite Verfügbarkeit günstiger mobiler Endgeräte, sogenannter Smart Devices wie Smartphones, Tablets, Smart Glasses und Wearables, wie beispielsweise Fitness Tracker, sind diese selbstverständlicher Bestandteil unseres Alltags geworden. Damit ist die Hemmschwelle für die Nutzung von Smart Devices gesunken und ihr Potential für den Einsatz als AT wurde gestärkt. Unter AT werden dabei Ansätze verstanden, die Menschen mit Beeinträchtigungen oder chronischen Erkrankungen unterstützen und dabei insbesondere Selbstbestimmung und Teilhabe fördern (WHO 2018). Daneben beginnen soziale Roboter, die Menschen im Alltag unterstützen können, an Bedeutung zu gewinnen. Wichtig bei allen diesen Technologien ist es Risiken zu IT-Sicherheit und Datenschutz während der Gestaltung der Technologien und dem Einsatz zu berücksichtigen (Bremert/Hansen 2022).

#### 3.1 Assistive Technologien

AT auf Basis von Smart Devices wie Smartphones können auf eine große Bandbreite an Sensorik zurückgreifen, die in den Geräten integriert ist oder sich über verbundene Geräte ergänzen lässt. Damit lassen sich Vitaldaten und Bewegung überwachen, Positionen bestimmen oder Sprache und Kamerabilder in Anwendungen nutzen. Diese mobilen Anwendungen werden häufig als mobile-health (m-health) Apps bezeichnet (Abb. 1). Im Bereich der kognitiven Beeinträchtigungen existieren beispielsweise bereits eine Reihe von Anwendungen, die bei demenziellen Erkrankungen sowohl die Betroffenen selbst, als auch deren Angehörige oder Pflegekräfte unterstützen (Yousaf et al. 2020). Dabei geht es zum einen um diagnostische Assessments, die den Grad der Erkrankung bestimmen, und zum anderen um therapeutische Anwendungen. Daneben können Erinnerungs- oder Sprachfunktionen nützlich sein.

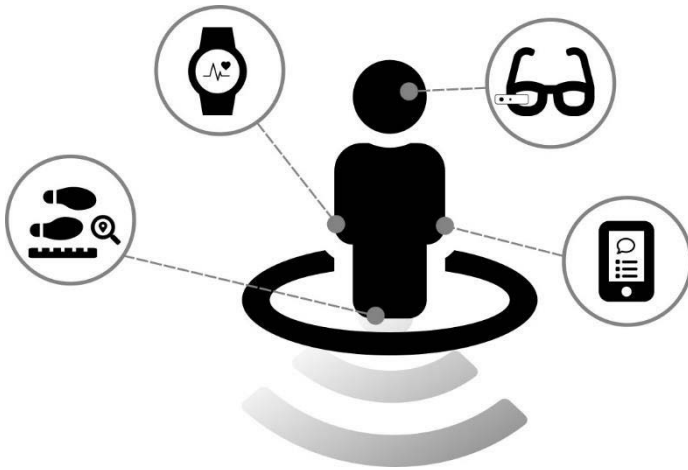


Abbildung 1: Darstellung verschiedener Smart-Devices, die als Assistive Technologien genutzt werden können.

Graphik: Michael Pleger.

Als weitere Smart Devices sind intelligente Brillen zu nennen. Bei den sogenannten „Augmented Reality“ (AR) Brillen werden graphische Elemente in das Sichtfeld und damit in die reale Welt eingeblendet. Als „Virtual Reality“ (VR) bezeichnet man Ansätze, bei denen sich Nutzende in einer durch Computergraphik simulierten Welt bewegen (Lorenz *et al.* 2022).

Viele mobile Anwendungen, die ohne die Intention eines therapeutischen Nutzens entwickelt wurden, beispielsweise aus dem Bereich der Fitness Apps, umfassen Funktionen, welche prinzipiell bei AT einsetzbar sind. Allerdings wurden diese Anwendungen meist ohne wissenschaftliche Evaluationen entwickelt. Messungen oder Auswertungen, die von diesen Anwendungen durchgeführt werden, sollten deshalb nicht ohne eine zusätzliche Verifikation genutzt werden (Liang/Nishimura 2017). Für die Beurteilung der Ergebnisse gilt es zu berücksichtigen, welche Technologien und methodischen Ansätze diesen zugrunde liegen. Ein wichtiges Beispiel für Technologien, die aktuell große Bedeutung im Bereich der AT besitzen, sind Anwendungen der KI (May *et al.* 2022). Neben dem Potential dieses Ansatzes sind die Grenzen und potentielle Ansätze für gezielte Manipulationen zu berücksichtigen. Obwohl Smartphones bereits eine hohe Rechenleistung besitzen, werden besonders KI-Anwendungen häufig über zentrale Cloud-Dienste realisiert. Dazu werden Sensordaten über eine Internetanbindung an einen Cloud-Dienst gesendet und die durch KI abgeleiteten Ergebnisse werden wieder über die mobile Anwendung bereitgestellt.

Wichtig für den erfolgreichen Einsatz von AT ist neben der wissenschaftlichen Evaluation des therapeutischen Konzepts die Nutzungsfreundlichkeit, insbesondere beim Einsatz von Menschen mit kognitiven Defiziten (Lorenz et al. 2022).

### 3.2 Robotik als Assistive Technologie

Roboter sind inzwischen nicht mehr nur im industriellen Kontext vorzufinden, sondern halten Einzug in den Alltag der Menschen und interagieren mit ihnen. Neben Funktionen wie Sturzerkennung, Erinnerungen oder Steuerung im Smart Home, können Service Roboter Haushaltsaufgaben wie Staubsaugen, Wischen oder Rasenmähen übernehmen.

Besonders die kognitive und soziale Assistenz gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dabei werden Roboter zur sozialen Interaktion mit Menschen eingesetzt, insbesondere bei Autismus oder Demenz. Tieren nachempfundene Roboter, wie die Robbe Paro oder der Roboterhund Aibo (Robinson et al. 2013) können Menschen als Gefährten begleiten. Diese dienen im Wesentlichen der Anbahnung der Kommunikation und als Türöffner für Gespräche.

Komplexere Roboter wie Jibo, Zenbo oder Pepper können durch Spracherkennung und Generierung von Antworten meist begrenzt auf vordefinierte Kontexte ähnlich wie Sprachassistent:innen reagieren. Einige dieser Roboter können sich in der Wohnung bewegen und Personen erkennen. Sie werden derart gestaltet, dass sie als sympathisch wahrgenommen werden und mit entsprechenden Assistenzfunktionen ausgestattet sind, die sie als Begleiter:innen oder Interaktionspartner:innen qualifizieren (Cifuentes et al. 2020). Aufgrund der technischen Komplexität und der bisher in Europa nur begrenzt vorhandenen Akzeptanz durch die Nutzenden ist der Einsatz in der Praxis bisher begrenzt (Bedaf et al. 2015).

### 3.3 IT-Sicherheit und Datenschutz

Bei einem verantwortlichen Einsatz von AT sind neben der Funktionalität und der Nutzungsfreundlichkeit auch Risiken für die Nutzenden zu berücksichtigen. Die im Rahmen von AT eingesetzten Sensordaten können weitreichende Hinweise über das Leben, Gewohnheiten und Gesundheit der Nutzer:innen geben, besonders wenn Auswertungen im Kontext von KI-Methoden eingesetzt werden. In einer Untersuchung des Bundesamts für Informationssicherheit (BSI) wurden darüber hinaus Problembereiche herausgearbeitet, in denen die Anwendungen häufig Angriffsvektoren oder Angriffsflächen für unbefugte Eindringlinge aus dem Bereich der IT-Sicherheit ermöglichen (BSI 2021). Dabei werden Schwächen im Bereich der IT-Sicherheit herausgestellt und es wird dar-

gestellt, dass bei Anwendungen der Zugriff auf sensible Gesundheitsdaten nicht ausreichend eingeschränkt wird. Auch bei m-Health Apps und anderen Wearables wurden eine Reihe von Schwachstellen identifiziert (Goyal et al. 2016). Durch andere Anwendungen wurden personenbezogene Daten von Nutzer:innen insbesondere Gesundheitsdaten sogar an Dritte weitergegeben (Papageorgou et al. 2018). Insgesamt handelt es sich bei personenbezogenen Daten im Rahmen von AT um Daten mit besonderem Schutzbedarf mit Bezug auf die Datenschutz-Grundverordnung (Art. 9 DSGVO). In diesem Bereich ist eine Datenschutz-Folgenabschätzung (Art. 35 DSGVO) eine hilfreiche Methodik, um die Risiken für betroffene Personen gezielt im Rahmen des Datenschutzes durch Technikgestaltung (englisch: Data Protection by Design) zu reduzieren (Martin et al. 2020).

#### 4. Digitale Transformation im Gesundheits- und Sozialsektor

Sehr große Teile der Bevölkerung haben mittlerweile Zugang zu digitalen Technologien, so auch Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen. Eine gewinnbringende Nutzung dieser Technologien ist für diesen Personenkreis nicht selbstverständlich. Trotz des Mehrwertes, den digitale AT für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen haben können, ergeben sich für diesen Personenkreis verschiedene Herausforderungen in der Umsetzung. Laut Bosse et al. (2019) ist diese Personengruppe am ehesten von der Exklusion von digitalen Medien betroffen oder bedroht.

Will man also Technologien für Menschen mit kognitiven Einschränkungen entwickeln, müssen die Bedürfnisse der Nutzer:innen und deren Betreuer:innen berücksichtigt werden. Diese sollen frühzeitig und möglichst partizipativ in die Entwicklung von AT einbezogen werden (Brox et al. 2007). Weiterhin müssen Themen wie IT-Sicherheit und Datenschutz und die finanziellen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Gelingt dies, so kann die digitale Transformation dazu beitragen Lebensqualität und Teilhabe der Patient:innen nachhaltig zu verbessern.

##### 4.1 Rahmenbedingungen für gelingende digitale Transformation

Eine erfolgreiche digitale Transformation wird neben der Verfügbarkeit von innovativen Technologien besonders durch einen ganzheitlichen Transformationsprozess ermöglicht. Innovationen werden dabei durch die partizipative Zusammenarbeit aller relevanten Stakeholder erarbeitet, die typischerweise sowohl digitale Technologien als auch neu gedachte Arbeitsprozesse umfassen und so erfolgreich in der Praxis verankert werden (Bosse et al. 2019). Wichtige Erfolgsfaktoren sind dabei Reallabore, in denen alle Stakeholder gemeinsam



neue Ansätze praktisch erfahren und im Rahmen agiler Prozesse optimieren können. Damit werden im Sinne des „New Work“, also einem neuen Verständnis von Arbeit in Zeiten von Globalisierung und Digitalisierung, dessen zentralen Werte Freiheit, Selbständigkeit und Teilhabe an der Gemeinschaft sind, die Menschen mit ihren Bedürfnissen in den Mittelpunkt gestellt (*Helmold 2023*).

#### 4.2 Motivation von Nutzer:innen

Wie kann man die besonderen Bedürfnisse der potentiellen Nutzer:innen und ihre Motivation zur Nutzung herausfinden? Häufig wird der Einsatz von m-Health Apps nach kurzer Nutzungszeit eingestellt (*Vaghefi/Tulu 2019*). Hier ist es wichtig dediziert zu untersuchen, welche Faktoren sowohl bei der Gestaltung der Anwendungen, als auch im therapeutischen Gesamtkonzept die Motivation zur langfristigen Nutzung fördern können. Für jüngere, technikaffine Zielgruppen besitzen Ansätze aus dem Bereich der Gamification großes Potential, die Motivation für den Einsatz dieser Technologien zu erhöhen (*Lee et al. 2018*). Wichtig bei der Entwicklung von AT ist weiterhin die Benutzungsfreundlichkeit für die Zielgruppe durch partizipative Methoden in den Fokus der Entwicklung zu stellen. Besonders ältere Menschen berichten von Problemen bei der Nutzung (*Seifert et al. 2017*).

Die Nutzung digitaler Technologien kann die Selbstständigkeit, Teilhabe und Inklusion von Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung fördern. Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung benötigen besondere Unterstützung, um kompetent mit digitalen Technologien umgehen zu können. Hier spielt die Technologie- und Medienkompetenz von Fachkräften eine zentrale Rolle. Angebote wie die „Personenzentrierte Interaktion und Kommunikation für mehr Selbstbestimmung im Leben“ (PIKSL) können hierbei eine hilfreiche Anlaufstelle sein. In PIKSL Laboren haben Menschen mit und ohne Störungen der Intelligenzentwicklung oder anderen Behinderungen als auch Fachkräfte die Möglichkeit, den Umgang mit digitalen Medien zu erlernen (*Zaynel et al. 2020*). PIKSL Labore werden im Rahmen eines Social-Franchising-Modells von unterschiedlichen sozialen Trägern betrieben. Erklärtes Ziel der PIKSL Labore ist es Rahmenbedingungen zu entwickeln, die eine einfache und gefahrlose Nutzung für Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung ermöglichen, ohne diese für mögliche Risiken verantwortlich zu machen (*Aktion Mensch 2020*).

#### 4.3 Selbstverständnis und Kompetenzen der Fachkräfte

Da die Zugangsmöglichkeiten zum Internet, zu digitalen Medien und Technologien für Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung, insbesonde-

re in Einrichtungen des gemeinschaftlichen Wohnens, beschränkt sind, kommt den Fachkräften eine Schlüsselrolle zu. Derzeit hängt der Zugang zu digitalen Medien und Technologien häufig davon ab, wie aufgeschlossenen Fachkräfte der Digitalisierung gegenüberstehen. Damit sind die Möglichkeiten der digitalen Teilhabe für Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung oftmals dem Zufall überlassen. Angehörige und Fachkräfte nehmen für Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung eine besondere Rolle ein; sie fungieren oftmals als sogenannte Gatekeeper (Aust/Müller 2020). Sie spielen eine ganz zentrale Rolle bei der Anschaffung, der Einführung und der Begleitung der Nutzung von AT. Laut Heitplatz und Sube (2020) ist ihnen ihr positiver oder negativer Einfluss und diese Rollenzuschreibung bezüglich der Nutzung digitaler Medien oftmals nicht bewusst. Medienkompetenz als Thema in der Eingliederungshilfe wurde zudem bislang eher vernachlässigt (Bosse et al. 2018b). Laut Heitplatz et al. (2019) nehmen Fachkräfte vier Risikokategorien wahr: Datenschutz, Haftungsfragen, finanzielles Risiko für die Nutzer:innen sowie hohe Kosten für Einrichtungen bei fehlender Medienkompetenz der Nutzer:innen.

Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus der fehlenden Medienkompetenz der Nutzer:innen sowie der Fachkräfte. 32 % der befragten Einrichtungsleitungen aus Nordrhein-Westfalen stellen demnach Risiken und Barrieren bei der Nutzung digitaler Medien fest. Insbesondere der Umgang mit Smartphones sowie das Verständnis über die Funktionsweisen erweisen sich demnach als schwierig (Heitplatz/Sube 2020). Häufig entstehen dadurch Verständnisprobleme im Umgang mit Datenvolumen, PINs, Passwörtern sowie Voreinstellungen der digitalen Technologien und Medien, bei denen Fachkräfte um Hilfe gebeten werden. Bei Nutzung von Smartphones können hohe Kosten durch Bezahlfallen im Internet entstehen (Aktion Mensch 2020). Streitigkeiten bei Messenger-Diensten, falsches Verhalten in sozialen Medien, wie z. B. Offenlegungen personenbezogener Daten, werden als weitere Herausforderung genannt (Heitplatz et al. 2019). Bosse et al. (2018b) stellten fest, dass Fachkräfte in solchen Fällen für gewöhnlich spontan reagieren. Die befragten Fachkräfte beklagen die folgenden Barrieren: fehlende Technik-Ausstattung, knappe zeitliche und personelle Ressourcen, kein trägerübergreifender Austausch und fehlendes Know-How.

Eine von Ertas-Spantgar et al. (2022) durchgeführte Studie ergab, dass sich Fachkräfte insbesondere Unterstützung durch digitale Expert:innen wünschen, die Schulungen anbieten und bei Schwierigkeiten mit der Technik unterstützen. Um das Potenzial von digitalen Technologien für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen ausschöpfen zu können, gilt es, deren digitale Kompetenzen zu erhöhen. Zwingend notwendig dafür ist ebenfalls der kontinuierliche Ausbau der digitalen Kompetenzen von pädagogischen Fachkräften, welchen hierbei, wie beschrieben, eine zentrale Rolle zukommt (Aust/Müller 2022).

#### 4.4 Partizipative Technikentwicklung

Die in der UN-BRK in Art. 9 formulierte Forderung nach einer vollständigen Teilhabe in allen Lebensbereichen verlangt die Teilhabe an Arbeit, Bildung, Wohnen, Kultur, Politik, etc. sowie zunehmend auch an Forschung (Dusel 2018). Eine Einbeziehung von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen an Forschung und Technikentwicklung kann mittels partizipativer Forschung ermöglicht werden. In partizipativen Forschungsansätzen werden Forschungsprozesse gemeinsam mit nicht-wissenschaftlichen Akteuren flexibel gestaltet, wodurch ihnen Empowerment ermöglicht wird (von Unger 2014). Adressat:innen eines Forschungsthemas werden so von Forschungsobjekten zu aktiv einbezogenen Subjekten, die den Forschungsprozess mitgestalten können (Munde/Tillmann 2022). Ein grundlegendes Bestreben partizipativer Forschung ist die Ermöglichung von gesellschaftlicher Teilhabe durch Teilhabe an Forschung (von Unger 2014). Im Rahmen partizipativer Technikentwicklung soll die direkte Zusammenarbeit von Entwickler:innen und Nutzer:innen zu technischen Systemen führen, die den Bedürfnissen der Nutzer:innen entsprechen.

Der Grad der Einbindung von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen erfolgt in unterschiedlichem Ausmaß. Die Beteiligungsprozesse werden in einem Stufenmodell gemäß dem Grad der Beteiligung eingeordnet. Der niedrigste Grad der Einbindung stellt hierbei „keine Beteiligung“ dar, gefolgt von „Beratung“, „Mitwirkung“, „gleichberechtigte Zusammenarbeit“ und der „Steuerung durch die Betroffenen“ als stärkstem Grad der Einbindung. Der höchste Grad der Beteiligung, in der alle Phasen des Forschungsprozesses gleichberechtigt organisiert und durchgeführt werden, stellt die Stufe der „Zusammenarbeit“ dar (Keeley et al. 2019). Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Form der Partizipation hängt vom Forschungsthema, den Bedürfnissen und den Ressourcen der Beteiligten ab.

#### 4.5 Finanzierung digitaler Technologien und Assistenzsysteme

Als wichtiger Kontextfaktor stellt sich die Finanzierung digitaler Technologien dar. Der erste Gesundheitsmarkt umfasst den Bereich der „klassischen“ Gesundheitsversorgung, der größtenteils durch die gesetzliche und private Krankenversicherung und die Pflegeversicherung finanziert wird. Die Leistungen des ersten Gesundheitsmarktes sind über das SGB V gesetzlich geregelt. Der zweite Gesundheitsmarkt umfasst alle privat finanzierten Produkte und Leistungen mit Bezug zur Gesundheit. Hier entscheiden individuelle Zahlungsbereitschaft und -fähigkeit über die Inanspruchnahme von Leistungen. Sind Leistungen in die Regelversorgung der Krankenkassen aufgenommen, entscheidet der von Ärzt:innen festgestellte und von den Kostenträger:innen anerkannte Bedarf über die weitere Entwicklung des Marktes (Kortendieck 2022). Eine Auf-

nahme in den Heil- und Hilfsmittelkatalog der Krankenkassen ist ein langwieriger und mühsamer Prozess.

Durch das Digitale-Versorgungs-Gesetz (DVG) wurde die Möglichkeit geschaffen die Kosten für m-Health Apps zu erstatten, die als digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zertifiziert wurden (BfArM 2021). Damit wurde dem wachsenden Potential von AT im Gesundheitssektor Rechnung getragen. Inzwischen liegen hier erste zertifizierte DiGAs vor. Der Fokus liegt aktuell auf der Begleitung von chronischen Erkrankungen wie Depression, Migräne, Ängsten oder Multiple Sklerose (BfArM 2021).

Wird die Kostenübernahme beantragt, ist hierfür häufig ein Verfahren mit komplizierten Antragsformalitäten ggf. mit Widerspruch erforderlich, was für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen eine besondere Herausforderung darstellt (*Thöne-Otto* 2022). Dementsprechend ist der Zugang zu AT von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen von der Unterstützung durch Angehörige, Pflegende und Therapeut:innen abhängig, die dem Einsatz zum Teil kritisch gegenüberstehen.

## 5. Praxisbeispiel für eine gelungene Umsetzung: die RehaGoal App

Die digitale Transformation im Sozial- und Gesundheitssektor umfasst ganz unterschiedliche Technologien (Apps, telemedizinische Angebote, Exoskelette, soziale Roboter) für die verschiedensten Unterstützungsbereiche (Kognition, Motorik, Sensorik) in ganz unterschiedlichen Kontexten (Klinik und Rehabilitation, Betreuung, berufliche Teilhabe, Pflege). Die aktuelle Entwicklung bildet eine große Bandbreite an technischen Lösungen für die verschiedensten Krankheitsbilder ab, so reicht die Palette von Apps zur Behandlung von Sprachstörungen (*Netzebandt/Scharfe* 2023), über digitale Angebote für Parkinson Patient:innen (*Kirchner et al.* 2023) bis hin zu Tele-Reha-Nachsorge (*Jöbges* 2023).

Im Folgenden wird exemplarisch die RehaGoal App vorgestellt, eine mobile Applikation, die Menschen mit einer kognitiven Einschränkung in den Exekutivfunktionen, insbesondere im planerischen Denken schrittweise durch komplexe Aufgaben lotst. Exekutivfunktionen sind metakognitive Regulations- und Kontrollmechanismen, die zielorientiertes und situationsangepasstes Verhalten ermöglichen (*Müller/Klein* 2019). Exekutive Dysfunktionen treten sowohl bei Menschen mit erworbenen Hirnschädigungen als auch bei Menschen mit Störung der Intelligenzentwicklung auf.

Ziel der RehaGoal App ist es, schrittweise und fehlerfrei durch komplexe alltägliche und berufliche Abläufe, wie zum Beispiel Kochen nach Rezept, zu führen (*Aust et al.* 2022). Zentral ist dabei die Untergliederung einer komplexen

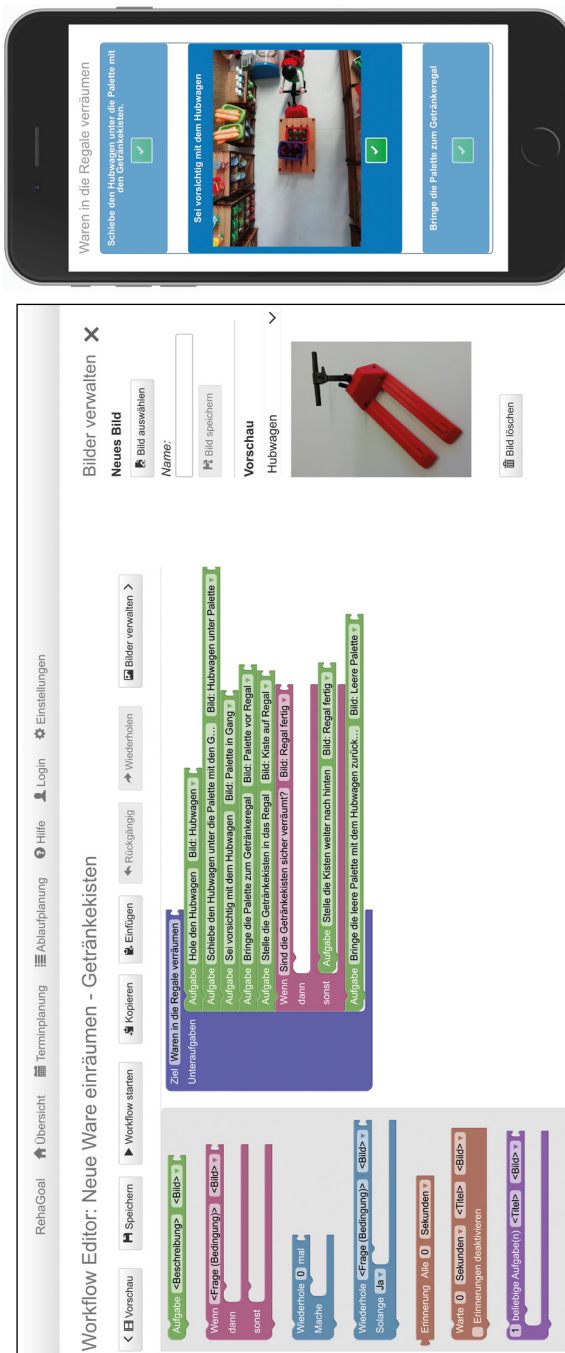


Abbildung 2: Die zwei Seiten der RehaGoal App – Darstellung der Therapeut:innen und Entnutzer:innen Ansicht

Aufgabe in handhabbare Schritte. Zunächst identifiziert die Fachkraft gemeinsam mit dem Menschen mit kognitiver Beeinträchtigung relevante komplexe Aufgaben, bei denen es immer wieder zu Handlungsabbrüchen und dem Verlust des roten Fadens kommt. Der identifizierte Handlungsablauf wird partizipativ, individuell und so kleinschrittig wie nötig, in Teilziele und -schritte untergliedert (Müller et al. 2019).

Dieser Handlungsablauf wird in einem Ablaufplan, auch Workflow genannt, hinterlegt, der die Verkettung verschiedener, aufeinander folgender Handlungsschritte in der RehaGoal App beschreibt. Zum Erstellen der Workflows können einzelne Handlungsanweisungen und Elemente zum Steuern von Handlungen, wie Wiederholungen oder Erinnerungen, wie Puzzleteile ineinandergefügt werden. Es gibt verschiedene Bausteine, mit denen Workflows erstellt werden können. Neben linearen Handlungsabläufen gibt es eine Wiederholungsfunktion, eine Entscheidungsfunktion (wenn-dann-sonst), eine Wartefunktion, eine Erinnerungsfunktion und die Möglichkeit mehrere Handlungsschritte in beliebiger Reihenfolge auszuführen (Müller et al. 2019). Zudem gibt es die Möglichkeit, Bilder, Fotos oder Piktogramme einzufügen, sowie eine Sprachausgabe und eine Kalenderfunktion. Das Erstellen von Workflows ist einfach und intuitiv und kann von jeder therapeutischen oder pädagogischen Fachkraft innerhalb kurzer Zeit erlernt werden (Ertas-Spantgar et al. 2020).

Die mobile Anwendung hat zwei Ansichten, eine für die pädagogische Fachkraft, in welcher die Erstellung und Modifikation von Workflows möglich ist, und eine für die:den Nutzer:in, die mit der Übersicht der Workflows beginnt und in deren weiteren Verlauf die Workflows ausgeführt werden können (Abb. 2). Die Nutzer:innen sehen nur die übersichtliche Nutzer:innenansicht mit den fertigen Workflows. Diese Workflows sind auf mobilen Endgeräten mittels der vorliegenden Applikation sowohl online als auch offline ausführbar (Müller et al. 2019).

Die mobile Anwendung der RehaGoal App bietet breite Einsatzmöglichkeiten, in der ambulanten neuropsychologischen Rehabilitation (Ertas-Spantgar et al. 2022a), bei der beruflichen Wiedereingliederung (Aust et al. 2022) und während des COVID-19 bedingten Lockdowns (Ertas et al. 2021). Erste positive Evaluationsstudien zum Einsatz der RehaGoal App liegen bereits vor (Ertas-Spantgar et al. 2022b). Für einen gelingenden und regelmäßigen Einsatz ist zu Beginn eine kompetente Begleitung notwendig, die im Verlauf sukzessive reduziert werden kann. Zentral dafür ist die Schulung von Fachkräften, damit diese unterstützend begleiten können und eigenständige Anpassungen der Workflows vornehmen können.

## 6. Zusammenfassung und Fazit

Digitale AT können Menschen mit kognitiven Defiziten im Alltag auf unauffällige Art und Weise unterstützen. Die Verwendung von Fotos und die Bereitstellung einer Sprachausgabe sind für Menschen mit Störungen der Intelligenzentwicklung und Menschen mit kognitiven Einschränkungen anderer Ursache zentrale Bausteine der Unterstützung. Das Abbilden von Lernfortschritten der Nutzer:innen nimmt zudem einen wichtigen Stellenwert bei einer erfolgreichen Etablierung von App-gestützten Handlungsabläufen über einen längeren Zeitraum ein. Digitale AT sollten auf die individuellen Bedürfnisse der Nutzer:innen flexibel anpassbar sein und fortlaufend aktualisiert werden. Das partizipative Vorgehen auf Augenhöhe von Betreuer:innen und Nutzer:innen ist dabei ein zentrales Element.

Um das Potenzial von digitalen AT für Menschen mit kognitiven Defiziten ausschöpfen zu können, gilt es, deren digitale Kompetenzen zu erhöhen. Auch Betreuer:innen sollten ihre digitalen Kompetenzen fortlaufend weiterentwickeln, um die von ihnen betreuten und begleiteten Menschen entsprechend beraten und anleiten zu können.

Menschen mit angeborenen und erworbenen Hirnschädigungen können somit durch den Einsatz von technischen Assistenzsystemen zu mehr Autonomie und Selbständigkeit im Alltag und Beruf und gegebenenfalls zu dem Erleben einer größeren Selbstwirksamkeit gelangen. Vor dem Hintergrund der UN-BRK und dem Behindertengleichstellungsgesetz liegt eine konsequente Nutzung des technologischen Fortschritts auf der Hand, um einen gleichberechtigten und umfassenden Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien für Menschen mit angeborenen oder erworbenen Hirnschädigungen zu ermöglichen (Bosse et al. 2018a).

Grundsätzlich kann die Bereitschaft von pädagogischen Fachkräften, sich mit digitalen AT zu befassen nur als mäßig bewertet werden. Von ihnen wurde immer wieder der Wunsch geäußert, bei dem Einsatz von digitalen Unterstützungssystemen wie der RehaGoal App von „Digitalcoaches“ oder „Digital-expert:innen“ begleitet zu werden, welche unkompliziert für die Beratung bei technischen Herausforderungen zur Verfügung stehen. Letztlich spielen die pädagogischen Fachkräfte eine zentrale Rolle für den erfolgreichen Einsatz von digitalen Unterstützungstechnologien, sie sind quasi die „Türöffner“ für digitale AT (Aust et al. 2022) und müssen entsprechend geschult und unterstützt werden.



## Literatur

- Aktion Mensch (2020): Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung. Trendstudie. <https://www.aktion-mensch.de/inklusion/barrierefreiheit/studie-digitale-teilhabe> [15.05.2023].
- Aust, J./Ertas-Spantgar, F./Lorenz, T./Schiering, I./Müller, S. V. (2022): Unauffällige Unterstützung in der beruflichen Eingliederung von Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung – Die RehaGoal App, Ergotherapie und Rehabilitation, 61(1): S. 18 – 22.
- Aust, J./Müller, S. V. (2022): Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen, in: Luthé, E.-W./Müller, S. V./Schiering, I. (Hrsg.): Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor, Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft, Wiesbaden: S. 121 – 139.
- Bedaf, S./Gelderblom, G. J./De Witte, L. (2015): Overview and categorization of robots supporting independent living of elderly people: what activities do they support and how far have they developed. Assistive Technology, 27(2): S. 88 – 100.
- Bender, A./Adrion, C./Fischer, L./Huber, M./Jawny, K./Straube, A./Mansmann, U. (2016): Long-term rehabilitation in patients with acquired brain injury – a randomized controlled trial of an intensive, participation-focused outpatient treatment program. Deutsches Ärzteblatt international, 113: S. 634 – 641. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0634.
- BfArM (2022): ICD-11 in Deutsch – Entwurfsfassung. [https://www.bfarm.de/DE/Koediersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/uebersetzung/\\_node.html](https://www.bfarm.de/DE/Koediersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/uebersetzung/_node.html) [25.04.2023].
- BfArM (2021): DiGA-Verzeichnis. Antworten zur Nutzung von DiGA, <https://diga.bfarm.de/> [12.05.2023].
- Bickel, H. (2020): Die Häufigkeit von Demenzerkrankungen, Informationsblatt 1. Deutsche Alzheimer Gesellschaft. <https://www.deutsche-alzheimer.de/unser-service/informationsblaetter-downloads.html> [12.05.2023].
- BMFSFJ und BMG (2020): Nationale Demenzstrategie, <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/themen/aeltere-menschen/demenz/nationale-demenzstrategie/nationale-demenzstrategie/77308> [12.05.2023].
- Bosse, C. K./Hellge, V./Schröder, D. (2019): Partizipation als Schlüssel zum Erfolg. Mittelstand-Digital Magazin Wissenschaft trifft Praxis, 11: S. 5 – 11. <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Wissenschaft-trifft-Praxis/magazin-wissenschaft-trifft-praxis-ausgabe-11.pdf>.
- Bosse, I./Schluchter, J./Zorn, I. H. (2018a): Handbuch Inklusion und Medienbildung, Weinheim Basel.
- Bosse, I./Zaynel, N./Lampert, C. (2018b): MeKoBE. Medienkompetenz in der Behindertenhilfe in Bremen. Bedarfserfassung und Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Fortbildungen zur Medienkompetenzförderung, <https://www.hans-bredow-institut.de/de/projekte/mekobe-medienkompetenz-in-der-behindertenhilfe-in-bremen> [30.03.2023].
- BSI (2021): Cyber-Sicherheitsbetrachtung vernetzter Medizinprodukte – BSI-Projekt 392: Manipulation von Medizinprodukten (ManiMed), <https://www.bsi.bund.de/Shared>



Docs/Downloads/DE/BSI/DigitaleGesellschaft/ManiMed\_Abschlussbericht.pdf?\_\_blob=publicationFile&v= [15.05.2023].

- Bremert, B./Hansen, M.* (2022): Assistive Technologien im datenschutzrechtlichen Spannungsfeld, in: Luthé, E.-W./Müller, S. V./Schiering, I. (Hrsg.): Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor, Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft, Wiesbaden: S. 93 – 117.
- Brox, E./Konstantinidis, S./Evertsen, G.* (2017): User-Centered Design of Serious Games for Older Adults Following 3 Years of Experience With Exergames for Seniors: A Study Design. *Journal of Medical Internet Research Serious Games*, 5(1), e2. URL: <https://games.jmir.org/2017/1/e2>. doi: <https://doi.org/10.2196/games.6254>.
- Cifuentes, C. A./Pinto, M. J./Céspedes, N./Múnera, M.* (2020): Social Robots in Therapy and Care. *Curr Robot Rep* 1: S. 59 – 74.
- Doblhammer, G./Fink, A./Fritze, T./Nerius, M.* (2018): Demographische Entwicklung und Epidemiologie der Demenzerkrankungen, in: Jessen, F. (Hrsg.): *Handbuch Alzheimer Krankheit: Grundlagen – Diagnostik – Therapie – Versorgung – Prävention*, Berlin: S. 13 – 34.
- Dusel, J.* (2018): Die UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, [https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB\\_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD\\_Konvention\\_und\\_Fakultativprotokoll.pdf](https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf) [25.10.2022].
- Ertas, F./Aust, J./Lorenz, T./Schiering, I./Brunner, K./Müller, S. V.* (2021): Der Einsatz der RehaGoal App durch Menschen mit einer intellektuellen Beeinträchtigung bei der Arbeit zu Hause während der Corona-Pandemie. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 2021, 32(1): S. 13 – 23.
- Ertas-Spantgar F./Aust, J./Gabel, A./Lorenz, T./Schiering, I./Müller, S. V.* (2022a): Digital Competencies for Therapists in Rehabilitation – A Case Study, in: Duffy, V. G. (ed.): *Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management. Health, Operations Management, and Design. HCII 2022. Lecture Notes in Computer Science 2022c*, vol 13320. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2_13).
- Ertas-Spantgar, F./Korabova, S./Gabel, A./Schiering, I./Müller, S. V.* (2022b). Guiding patients with traumatic brain injury through the instrumental activities of daily living with the RehaGoal App: a feasibility study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10.1080/17483107.2022.2080290.
- Fuchs, E./Bock, A. H.* (Hrsg.) (2018): *The Palgrave handbook of textbook studies*. London.
- Goyal, R./Dragoni, N./Spognardi, A.* (2016): Mind the tracker you wear: A security analysis of wearable health trackers, in: *Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on Applied Computing, SAC'16*: S. 131 – 136, New York. ACM. <https://doi.org/10.1145/2851613.2851685>
- Häßler, F.* (2021): S2-k-Leitlinie 028/042: Intelligenzminderung. AWMF. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/028-042> [15.05.2023].

- Heitplatz, V./Bühler, C./Hastall, M.* (2019): Caregivers' Influence on Smartphone Usage of People with Cognitive Disabilities: An Explorative Case Study in Germany, in: Antona, M./Stephanidis, C. (Hrsg.): 21<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer-Interaction, S. 98 – 115, Cham: Springer International Publishing. [https:// doi: 10.1007/978-3-030-23563-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23563-5_9).
- Heitplatz, V./Sube, L.* (2020): „Wir haben Internet, wenn das Wetter schön ist!“ Internet und digitale Medien in Einrichtungen der Behindertenhilfe. *Teilhaber*, 59(1): S. 26 – 31.
- Helmold, M.* (2023): New Work als Innovationstreiber für Mitarbeiterzufriedenheit und Qualitätsverbesserungen. in: *Qualität neu denken*. Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-40220-4\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-658-40220-4_24).
- Jöbges, M.* (2023): Tele-Reha-Nachsorge. *Neurologie & Rehabilitation*, 29(1), S. 19 – 22.
- Keeley, C./Munde, V./Schowalter, R./Seifert, M./Tillmann, V./Wiegering, R.* (2019): Partizipativ forschen mit Menschen mit komplexem Unterstützungsbedarf, in: *Teilhaber* 58 (3), S. 96 – 102.
- Kirchner, A./Grotherr, J./Hauptmann, B.* (2023): Machbarkeit und Chancen digitaler Angebote in der Versorgung chronischer neurologischer Erkrankungen am Beispiel einer telemedizinisch gestützten Tagesklinik für Parkinson und Bewegungsstörungen. *Neurologie & Rehabilitation*, 29(1), 7 – 18.
- Kortendieck, G.* (2022): Marketing bei Assistiven Technologien, in: Luthé, E.-W./Müller, S. V./Schiering, I. (Hrsg.): *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor, Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft*, Wiesbaden, S. 565 – 596.
- Lee, Y./Yeh, H./Kim, K.-H./Choi, O.* (2018): A real-time fall detection system based on the acceleration sensor of smartphone. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1847979017750669. <https://doi.org/10.1177/1847979017750669> .
- Liang, Z./Nishimura, T.* (2017): Are wearable EEG devices more accurate than fitness wristbands for home sleep tracking? Comparison of consumer sleep trackers with clinical devices, *IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*: S. 1 – 5.
- Lorenz, T./Pleger, M./Schiering, I.* (2022): Smart Devices als Assistive Technologien, in: Luthé, E.-W./Müller, S. V./Schiering, I. (Hrsg.): *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor, Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft*, Wiesbaden, S. 11 – 28.
- Martin, N./Friedewald, M./Schiering, I./Mester, B./Hallinan, D./Jensen, M.* (2020): Die Datenschutz-Folgenabschätzung nach Art. 35 DSGVO: Ein Handbuch für die Praxis, *Fraunhofer-Verlag*, Stuttgart, <https://doi.org/10.24406/publica-fhg-300193> .
- May, S./Szczygien, N./Vahldiek, K./Klawonn, F.* (2022): Die Rolle Künstlicher Intelligenz in Assistiven Technologien, in: Luthé, E. W./Müller, S. V./Schiering, I. (eds.), *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor. Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft*, Springer VS, Wiesbaden, S. 51 – 77.
- Müller, S. V./Ertas, F./Aust, J./Gabel, A./Schiering, I.* (2019): Kann eine mobile Anwendung helfen abzuwaschen? *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 30(2): S. 123 – 131.

- Müller, S. V./Ertas-Spantgar, F./Gabel, A./Schiering, I. (2023): Mit der RehaGoal App durch komplexe Aufgaben gelotst – Einsatzmöglichkeiten und Erfahrungen. *Neurologie & Rehabilitation*, 29 (1): S. 40 – 47.
- Müller, S. V./Klein, T. (2020): Kurzfassung der S2e-Leitlinie „Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen“ (AWMF-030/125), *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 31(3): S. 135 – 148.
- Munde, V./Tillmann, V. (2022): Partizipative Forschung. Umsetzungsbeispiele und Zukunftsperspektiven, *Teilhabe* 61(2): S. 74 – 80.
- Netzeband, J./Scharfe, C. (2023): LingoTalk – Entwicklung einer App mit automatisierter Spracherkennung für die Aphasitherapie. *Neurologie & Rehabilitation*, 29(1): S. 34 – 39.
- Papageorgou, A./Strigkos, M./Politou, E./Alepis, E./Solanas, A./Patsakis, C. (2018): Security and privacy analysis of mobile health applications: The alarming state of practice. *IEEE Access*, 6: S. 9390 – 9403; <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2799522>.
- Robinson, H./MacDonald, B./Kerse, N./Broadbent, E. (2013): The psychosocial effects of a companion robot: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(9): S. 661 – 667, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.02.007>.
- Seifert, A./Schlomann, A./Rietz, C./Schelling, H. R. (2017): The use of mobile devices for physical activity tracking in older adults' everyday life, *DIGITAL HEALTH*, <https://doi.org/10.1177/2055207617740088>.
- Speck, O. (2018): Menschen mit geistiger Behinderung, München.
- Stemmler, M./Kornhuber, J. (2018): Demenzdiagnostik, Göttingen.
- Thöne-Otto, A. (2022): Menschen mit Erkrankungen oder Verletzungen des Gehirns, in: Luthé, E.-W./Müller, S. V./Schiering, I. (Hrsg.): *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor, Gesundheit. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft*, Wiesbaden: S. 141 – 155.
- Unger, H. von (2014): *Partizipative/Forschung. Einführung in die Forschungspraxis*, Wiesbaden.
- Vaghefi, I./Tulu, B. (2019): The continued use of mobile health apps: Insights from a longitudinal study. *JMIR mHealth and uHealth*, 29; 7(8): e12983. <https://doi.org/10.2196/12983>.
- Vasquez, B. P./Lloyd-Kuzik, A./Moscovitch, M. (2022). Mobile app learning in memory intervention for acquired brain injury: Neuropsychological associations of training duration. *Neuropsychological Rehabilitation*, 32(6):1048 – 1074. doi: 10.1080/09602011.2020.1866620.
- WHO (2018): Assistive technology key facts. Geneva: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology> [02.05.2023].
- Yousaf, K./Mehmood, Z./Awan, I. A./Saba, T./Alharbey, R./Qadah, T./Alrige, M. A. (2020): A comprehensive study of mobile-health based assistive technology for the healthcare of dementia and Alzheimer's disease (AD). *Health Care Manag Sci* 23, S. 287 – 309.
- Zaynel, N./Zeißig, L./Neumann, T. (2020): Medienbildung für und mit Menschen mit sogenannter geistiger Behinderung. *Teilhabe*, 59(3): S. 119 – 123.