

## Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie: Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven

Weber, Karsten (Ed.); Haug, Sonja (Ed.); Lauer, Norina (Ed.); Meussling-Sentpali, Annette (Ed.); Mohr, Christa (Ed.); Pfingsten, Andrea (Ed.); Raptis, Georgios (Ed.); Bahr, Gudrun (Ed.)

Veröffentlichungsversion / Published Version  
Sammelwerk / collection

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:  
transcript Verlag

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Weber, K., Haug, S., Lauer, N., Meussling-Sentpali, A., Mohr, C., Pfingsten, A., ... Bahr, G. (Hrsg.). (2022). *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie: Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven* (Regensburger Beiträge zur Digitalisierung des Gesundheitswesens, 1). Bielefeld: transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839462355>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Karsten Weber, Sonja Haug, Norina Lauer,  
Annette Meussling-Sentpali, Christa Mohr,  
Andrea Pffingsten, Georgios Raptis, Gudrun Bahr (Hg.)

# **DIGITALE TECHNIK FÜR AMBULANTE PFLEGE UND THERAPIE**

Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen  
und Forschungsperspektiven



Karsten Weber, Sonja Haug, Norina Lauer, Annette Meussling-Sentpali,  
Christa Mohr, Andrea Pfingsten, Georgios Raptis, Gudrun Bahr (Hg.)  
Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie

## Editorial

Die **Regensburger Beiträge zur Digitalisierung des Gesundheitswesens** sollen über den Wandel der Gesundheitsversorgung durch den verstärkten Einsatz digitaler Technik informieren. In der Reihe erscheinen wissenschaftlich fundierte und praxisorientierte Beiträge in Gestalt von Monografien, Anthologien und hervorragenden Dissertationen. Insbesondere empirisch gelagerte Beiträge, Theoriearbeiten und normative Texte, die den Einsatz digitaler Technik im Gesundheitswesen thematisieren, geben Orientierung für alle professionellen Stakeholder.

Die Reihe wird herausgegeben von Sonja Haug, Andrea Pfingsten und Karsten Weber.

**Karsten Weber** (Prof. Dr. phil. habil.) ist Ko-Leiter des Instituts für Sozialforschung und Technikfolgenabschätzung der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg und Direktor des Regensburg Centers of Health Sciences and Technology.

**Sonja Haug** (Prof. Dr. habil.) ist Professorin für empirische Sozialforschung sowie Ko-Leiterin des Instituts für Sozialforschung und Technikfolgenabschätzung der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg.

**Norina Lauer** (Prof. Dr.) ist Professorin für Logopädie an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg. In Lehre und Forschung beschäftigt sie sich mit erworbenen Sprach- und Sprechstörungen sowie mit der Digitalisierung.

**Annette Meussling-Sentpali** (Prof. Dr.) ist Professorin für Pflegewissenschaft an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg und leitet die Studiengänge Pflegemanagement und Advanced Nursing Practice.

**Christa Mohr** (Prof. Dr.) ist Professorin für Pflegewissenschaft an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg. Sie war Krankenschwester für Psychiatrie, hat Pflegepädagogik studiert und war Professorin für Pflegepädagogik an der Evangelischen Hochschule Nürnberg.

**Andrea Pfingsten** (Prof. Dr.) ist Professorin für Physiotherapie an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg und zweite Vorsitzende des Hochschulverbands Gesundheitsfachberufe. Sie forscht zu physiotherapeutischen Interventionen, Assessments und Versorgung.

**Georgios Raptis** (Prof. Dr.) hat Humanmedizin und Informatik studiert und ist Professor für eHealth an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg.

**Gudrun Bahr** (M.A.) studierte Leitung und Kommunikationsmanagement und ist Projektmanagerin und Koordinatorin der Öffentlichkeitsarbeit im Projekt »Dein-Haus 4.0 Oberpfalz« an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg.

Karsten Weber, Sonja Haug, Norina Lauer, Annette Meussling-Sentpali,  
Christa Mohr, Andrea Pfingsten, Georgios Raptis, Gudrun Bahr (Hg.)

## **Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie**

Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven

**[transcript]**

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege in der Projektreihe DeinHaus 4.0

gefördert durch  
Bayerisches Staatsministerium für  
Gesundheit und Pflege



### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 Lizenz (BY-NC-ND). Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Um Genehmigungen für Adaptionen, Übersetzungen, Derivate oder Wiederverwendung zu kommerziellen Zwecken einzuholen, wenden Sie sich bitte an [rights@transcript-publishing.com](mailto:rights@transcript-publishing.com)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

### **Erschienen 2022 im transcript Verlag, Bielefeld**

© **Karsten Weber, Sonja Haug, Norina Lauer, Annette Meussling-Sentpali, Christa Mohr, Andrea Pfingsten, Georgios Raptis, Gudrun Bahr (Hg.)**

Umschlaggestaltung: Maria Arndt, Bielefeld

Umschlagabbildung: Marco Linke/Manntau

Korrekturat: Robert Kreusch, Leipzig

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar

Print-ISBN 978-3-8376-6235-1

PDF-ISBN 978-3-8394-6235-5

<https://doi.org/10.14361/9783839462355>

Buchreihen-ISSN: 2751-9929

Buchreihen-eISSN: 2751-9937

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet: <https://www.transcript-verlag.de>

Unsere aktuelle Vorschau finden Sie unter [www.transcript-verlag.de/vorschau-download](http://www.transcript-verlag.de/vorschau-download)

# Inhalt

---

<b>DeinHaus 4.0 Oberpfalz – Feldstudie, Schaufenster und Stolpersteine</b> Ein Vorwort <i>Karsten Weber</i> .....	9
<b>Konzeption und Aufbau einer technischen Telepräsenzrobotik-Plattform für die Unterstützung von Schlaganfallpatient*innen in der Pflege, Logopädie und Physiotherapie</b> <i>Luise Middel, Christof Popp, Georgios Raptis, Tamara Sutter, Max Gutbrod</i> .....	19
<b>Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt TePUS</b> <i>Katrin Ettl, Nina Greiner, Natalie Kudienko, Norina Lauer, Norbert Lichtenauer, Annette Meussling-Sentpali, Christa Mohr, Andrea Pfingsten</i> .....	59
<b>Telenursing bei Schlaganfall</b> Auswahl existierender Software und Apps aus pflegewissenschaftlicher Sicht für das Projekt <i>DeinHaus 4.0 Oberpfalz</i> <i>Katrin Ettl, Norbert Lichtenauer, Christa Mohr</i> .....	79
<b>Telenursing-Interventionen bei Schlaganfall – Überblick über den Forschungsstand</b> <i>Norbert Lichtenauer, Annette Meussling-Sentpali</i> .....	97
<b>Empowerment durch Teletherapie</b> <i>Natalie Kudienko, Andrea Pfingsten</i> .....	119
<b>Informierte Einwilligung bei Aphasie</b> <i>Nina Greiner, Norina Lauer</i> .....	137

<b>Ethisch-technische Evaluation der im Projekt <i>DeinHaus 4.0 Oberpfalz</i> eingesetzten Therapie-Apps für das logopädische und physiotherapeutische Eigentraining</b>	
<i>Norina Lauer, Nina Greiner, Andrea Pflingsten, Natalie Kudienko</i> .....	155
<b>Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten</b>	
Das Forschungsdesign für die sozialwissenschaftliche Begleitforschung	
<i>Sonja Haug, Edda Currle, Debora Frommeld, Karsten Weber</i> .....	175
<b>TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung</b>	
<i>Edda Currle, Sonja Haug, Debora Frommeld, Karsten Weber</i> .....	195
<b>Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall</b>	
Zwischenergebnisse zur Technikakzeptanz	
<i>Sonja Haug, Edda Currle</i> .....	219
<b>Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von Ambient Assisted Living: Ein systematisches Literatur-Review</b>	
<i>Anna Will, Georgios Raptis</i> .....	245
<b>Wissenschaftskommunikation in <i>TePUS</i>. Oder: Wie macht man ein Projekt sichtbar?</b>	
Über ein weitgehend unterschätztes und unbeachtetes Problem der (angewandten) Forschung	
<i>Gudrun Bahr, Rebecka Eberwein, Karsten Weber</i> .....	287
<b>Der Einsatz von Telepräsenzrobotern als normatives Gebot</b>	
Ein Plädoyer für mehr Technikoffenheit und Technikeinsatz in Pflege und Gesundheit	
<i>Karsten Weber</i> .....	317





Quelle: Andi Frank

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Digitalisierung von immer mehr Bereichen unseres täglichen Lebens ist eine Tatsache. Hier gilt es, Chancen zu erkennen und diese konsequent für die Menschen in unserem Land zu nutzen. Gerade die beiden Bereiche Gesundheit und Pflege bergen in dieser Hinsicht enormes Potenzial. Dabei geht es mir vor allem um die Frage, wie wir die Bürgerinnen und Bürger in Zukunft noch besser versorgen können. Denn viele Menschen wollen auch im Alter so lang wie möglich selbstbestimmt in ihrer gewohnten Umgebung bleiben. Genau dabei können technisch-digitale Lösungen helfen.

Mit der Projektreihe *DeinHaus 4.0* will die Staatsregierung intelligente Assistenztechnik für Pflegebedürftige erforschen und für die Menschen überall im Land erlebbar machen. Denn damit digitale Technik wirklich eine Unterstützung bringt, müssen die Betroffenen sie akzeptieren. Medizin und Pflege nah am Menschen und für die Menschen – das ist der Schlüssel zum Erfolg. Genau dazu leistet das interdisziplinär ausgerichtete Projekt *TePUS* der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg einen wichtigen Beitrag.

Deutlich über eine Million Menschen müssen in Deutschland mit den Folgen eines Schlaganfalls leben. *TePUS* erforscht den Einsatz von Telepräsenzrobotern für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten. Der Fokus liegt hierbei auf der digitalen Kommunikation zwischen dem Patienten und

seinem Umfeld. Gerade im ländlichen Raum sind die Entfernungen zwischen Patienten und Pflegebedürftigen einerseits und medizinisch-pflegerischer Versorgung andererseits in der Regel größer. Damit wird der Nutzen digitaler Kommunikation für alle Beteiligten besonders deutlich.

Ich bin überzeugt: Das Projekt *TePUS* wird nicht nur für den gesamten ländlichen Raum in der Oberpfalz ein großer Gewinn sein. Auch die Stadt Regensburg wird davon profitieren. Dabei ist eines vollkommen klar: Die Entwicklung technischer Möglichkeiten kann nur ein erster Schritt sein. Genauso wichtig ist es, in der Folge die Lebensqualität pflegebedürftiger Personen zu erhöhen und die Arbeitsbedingungen unserer professionellen Pflegekräfte im Freistaat nachhaltig zu verbessern. Mit *TePUS* machen wir hier einen entscheidenden Schritt in die richtige Richtung.

Ich wünsche dem Projekt weiterhin gutes Gelingen und eine große Reichweite. Mögen viele Menschen in der Oberpfalz und darüber hinaus einen direkten Nutzen daraus ziehen!

Ihr



Klaus Holetschek MdL  
Bayerischer Staatsminister für Gesundheit und Pflege

gefördert durch  
Bayerisches Staatsministerium für  
Gesundheit und Pflege



# **DeinHaus 4.0 Oberpfalz – Feldstudie, Schaufenster und Stolpersteine**

## **Ein Vorwort**

---

*Karsten Weber*

### **Einleitung: Die Digitalisierung der Pflege**

Die Digitalisierung der Pflege (und der medizinischen Versorgung, die hier jedoch nicht im Mittelpunkt stehen wird) soll mannigfaltige Aufgaben in einem dynamischen, anspruchsvollen und gesellschaftlich sehr bedeutsamen Handlungsfeld erfüllen. Sie soll zur Kostendämpfung beitragen, dem Arbeitskräftemangel bzw. Pflegenotstand abhelfen, die Pflegekräfte ebenso wie die informell Pflegenden von der Verrichtung physisch und/oder psychisch anstrengender Tätigkeiten entlasten, die Versorgung auch in dünn besiedelten bzw. abgelegenen Regionen sicherstellen, pflege- und hilfsbedürftigen Menschen so lange wie möglich ein selbstbestimmtes Leben in den eigenen vier Wänden ermöglichen sowie nicht zuletzt neue Märkte öffnen und damit wohlförderung oder zumindest -sicherung wirken.

Doch trotz dieser anspruchsvollen Zielsetzungen ist es derzeit eher schwer, klare Trends zu benennen, wie der Einsatz von Technik in der Pflege zukünftig gestaltet werden könnte. (Ältere) Potenzialstudien und mögliche Geschäftsmodelle liegen zwar vor, doch systematische Studien zum tatsächlichen Grad der Digitalisierung liegen nicht vor – es gibt also keinen genauen (quantitativen) Überblick darüber, wer wo in welchem Umfang und zu welchen Konditionen entsprechende Systeme einsetzt. Existierende Studien zu den ökonomischen Potenzialen lassen kaum oder keine zuverlässigen Aussagen über praktisch gangbare Finanzierungsmöglichkeiten oder über die tatsächlich gegebene Zahlungsbereitschaft auf Seiten der möglichen Nutzer\*innen zu; Studien über mögliche Geschäftsmodelle betrachten meist Pilotprojekte, die durch die öffentliche Hand gefördert wurden und damit nicht kosteneffizient sein mussten. In der Versorgungsforschung wird die Digitalisierung noch nicht ausreichend thematisiert, belastbare Wirksamkeitsstudien fehlen.

Hinzuzufügen ist, dass die Digitalisierung der Pflege bestehende Abhängigkeiten von Personen- bzw. Berufsgruppen möglicherweise abbauen wird, aber dass

dies zu neuen Abhängigkeiten führen kann, denn Technik muss entwickelt, in den Einsatz gebracht und gewartet werden. Angesichts des aktuellen Mangels bspw. an IT-Fachkräften – die noch dazu sozial-, gesundheits- und pflegewissenschaftliche Kenntnisse mitbringen sollten, um mit ihren Klient\*innen auf angemessene Weise interagieren zu können – scheint diese Verschiebung risikobehaftet zu sein. Es müsste bspw. geklärt werden, welche Konsequenzen der Ausfall der digitalen Pflorgetechnik für die Gepflegten und andere Stakeholder\*innen hätte und ob solche potenziell gefährlichen Situationen sicher bewältigt werden könnten. Systematische Risikoabschätzungen liegen hierfür jedoch nicht vor – auch weil diese Technik noch nicht allzu weit verbreitet ist und somit umfangreiche Erfahrungen fehlen. In jedem Fall müsste digitale Pflorgetechnik verlässlich, einfach zu bedienen, unauffällig im Gebrauch und nicht zuletzt kostengünstig sein; das sind Anforderungen, die nicht leicht zu erfüllen sind bzw. die sich tendenziell sogar wechselseitig widersprechen können. Aus normativer Sicht bedeutet das gerade Gesagte jedoch vor allem, dass derzeit technische Systeme ohne systematische Folgenforschung und Risikoabschätzungen, bspw. im Hinblick auf Kosten, Aus- und Weiterbildungsbedarf, Sicherheitsaspekte oder Akzeptanzfragen, in den Verkehr gebracht werden, noch dazu in einem Umfeld, dass in der Regel durch die besondere Vulnerabilität der betroffenen Personen geprägt ist. Weder ist diese Vorgehensweise besonders verantwortungsvoll noch sind die Verantwortlichkeiten für möglicherweise eintretende Schäden klar festgelegt.

Ungeklärt sind auch die Auswirkungen digitaler Technik auf Aktivität und Partizipation der Betroffenen. Es ist sicherzustellen, dass alte und hochbetagte Menschen von der Anwendung nachhaltig profitieren. So ist z.B. dafür Sorge zu tragen, dass der Einsatz von Technologien einerseits pflegende Angehörige entlastet, andererseits aber nicht zu einer reduzierten Aktivierung der Betroffenen führt. Im Sinne des Prinzips »use it or lose it« sind negative Folgen für Kommunikation, Mobilität und soziale Teilhabe zu verhindern. Im Idealfall sollte sich die Technik den sich verändernden Fähigkeiten der Betroffenen anpassen können.

Es bleibt also festzuhalten, dass jede Aussage über den zukünftigen Einsatz digitaler Pflorgetechnik unter dem Vorbehalt steht, dass Fragen nach Wirksamkeit, Finanzierung, Sicherheitskonzepten, Verantwortungszuweisung, Risikovor-sorge und vermutlich vielen weiteren (auch normativ) relevanten Aspekten bisher nicht oder zumindest noch nicht ausreichend beantwortet sind. Angesichts der geringen Erfahrungsbasis und den gerade genannten Defiziten sind Prognosen in Hinsicht auf die zukünftige Nutzung digitaler Technik in der Pflege seriös kaum zu stellen. Nicht zuletzt muss das Thema verstärkt in die Öffentlichkeit getragen werden, um jenseits der Empörung über den Pflegenotstand sachbezogenes Wissen – insbesondere zu den Potenzialen ebenso wie den noch bestehenden Mängeln der Technik – zu verbreiten und damit die Grundlage für eine rationale Auseinandersetzung und langfristig größere Akzeptanz zu schaffen. Aus Sicht aller Stake-

holder\*innen muss dies eine mehr als unbefriedigende Situation sein. Das vom bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (BayStMGP) geförderte Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* soll nun helfen, einige dieser Lücken zu schließen.

## Das Projekt und die Rahmenbedingungen

Als Anwendungsfall wurde die technisch gestützte Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen gewählt. In Deutschland ist die dritthäufigste Todesursache ein Schlaganfall; weltweit gesehen und damit auch für Deutschland hoch bedeutsam ist, dass Schlaganfälle die häufigste Ursache für lebenslange körperliche Einschränkungen sind. Jedes Jahr erleiden rund 270.000 Personen in Deutschland einen Schlaganfall, ca. 70.000 davon zum wiederholten Mal. Deutlich über eine Million Menschen müssen in Deutschland mit den Folgen eines Schlaganfalls leben. Die Kosten für die stationäre und ambulante medizinische Versorgung sowie für Rehabilitation und Pflege von Schlaganfallpatient\*innen werden für 2025 auf über 100 Milliarden Euro veranschlagt. Hinter diesen nüchternen Zahlen verbergen sich menschliche Schicksale.

Rund zwei Drittel der Personen, die einen Schlaganfall überleben, leben bereits nach drei Monaten selbstständig wieder zuhause; ein weiteres Viertel wird mit Unterstützung von Angehörigen und Pflegepersonal zuhause versorgt. Insbesondere für diese Personen wären technische Unterstützungsangebote von Vorteil, um bspw. einem erneuten Schlaganfall vorzubeugen, soziale Isolation und Vereinsamung zu verhindern oder die Sicherheit im Alltag zu erhöhen sowie Therapie- und Rehabilitationsangebote zugänglich zu machen.

Eine denkbare Lösung zur Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen, über die das Projektteam im Vorfeld der Antragstellung nachgedacht hat, wäre nun die Ausstattung mit Tablet-PCs, die zur Herstellung von mehr Sicherheit, zur Kommunikation, für Therapie- und Rehabilitationsangebote, zur Compliance-Unterstützung oder auch für Entertainment genutzt werden könnten. Diese hätten jedoch den Nachteil, dass sie selbst nicht mobil sind und nicht »nach dem Rechten sehen können«. Schlaganfallpatient\*innen befinden sich stets in der Gefahr, erneut Schlaganfälle zu erleiden, dabei das Bewusstsein zu verlieren oder zumindest zu stürzen und nicht mehr in der Lage zu sein, selbstständig aufzustehen. Im letzteren Fall könnte zwar ein Hausnotruf helfen, doch dessen Verbreitung ist beileibe nicht so groß wie es wünschenswert wäre.

Deshalb werden in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* sogenannte Telepräsenzroboter eingesetzt; solche Geräte könnten potenziell, je nach technischer Ausstattung, bspw. ferngesteuert durch Wohnräume fahren und im oben skizzierten Fall dazu genutzt werden, die Situation zu erfassen. Auf diese Weise könnten Pflegekräfte, Angehörige, Freund\*innen oder auch Mitglieder von Selbsthilfegruppen – sofern sie zur

Nutzung des Telepräsenzroboters berechtigt sind – trotz fehlender eigener physischer Präsenz Hilfe rufen und so zugunsten der\*des Schlaganfallpatient\*in intervenieren. Einige Geräte sollen die beschriebene Situation auch selbst erkennen und selbstständig einen Notfall signalisieren können. Im therapeutischen Bereich können Telepräsenzroboter aufgrund ihrer Mobilität ebenfalls Vorteile mit sich bringen: Sie müssen nicht in der Hand gehalten und zum Raum, in dem sich die Person aufhält, getragen werden. Sie können sich auf die nutzende Person hin ausrichten und somit dafür sorgen, dass bspw. bei physiotherapeutischen Übungen zur Rehabilitation optimale Bedingungen vorliegen. Ähnliches gilt für die Kommunikation über die integrierte Videotelefonie, für die Compliance-Unterstützung oder auch für das Entertainment. So kann ein Telepräsenzroboter der Person bspw. folgen und/oder zielgruppengerecht eine vorprogrammierte Erinnerung und Anleitung zur Einnahme von Medikamenten oder Getränken erfolgen.

## Feldstudie

### Pläne und Realität

Um den Nutzen und die Anwendungstauglichkeit dieser Technik in der realen Lebenssituation von Schlaganfallpatient\*innen über längere Zeit hinweg untersuchen zu können, sollten in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* drei Technikvarianten eingesetzt und evaluiert werden:

1. Eine »Low-Tech«-Variante in Gestalt eines auf Rollen beweglichen Monitors (vernetzt und ausgestattet mit Rechenleistung, Kamera und ggf. Sensoren) zur Unterstützung pflegerischer, physiotherapeutischer und logopädischer Maßnahmen vor Ort und auf teletherapeutischer Basis. Dieses Gerät setzt voraus, dass die Teilnehmer\*innen der Feldstudie physisch allenfalls gering eingeschränkt sind, ist dabei aber die am wenigsten aufdringliche Variante, da Nutzer\*innen vollständig selbst bestimmen können, wo das Gerät zum Einsatz kommt.
2. Ein eher günstiger Telepräsenzroboter, der insbesondere für mobile Kommunikation im Wohnbereich optimiert ist und dazu genutzt werden kann, teletherapeutische Maßnahmen auf kommunikativer Basis anzubieten. Dieses Gerät kann auch mit physisch stärker eingeschränkten Personen eingesetzt werden, kann aber auch als invasiver wahrgenommen werden.
3. Ein deutlich leistungsfähigerer Telepräsenzroboter mit autonomen Funktionen und der Möglichkeit des Einsatzes zusätzlicher Sensoren – damit kann die Unterstützung pflegerischer, physiotherapeutischer und logopädischer Maßnahmen vor Ort und auf teletherapeutischer Basis deutlich komplexer ausfallen

und zusätzlich können Notfälle erkannt und es kann entsprechend gehandelt werden. Dieses Gerät würde das größte Potenzial im Hinblick auf die Sicherheit der Nutzer\*innen aufweisen, aber durch größere Autonomie und Sensorausstattung wirft es unter anderem Akzeptanzfragen auf.

Das war der Plan; wie in den folgenden Beiträgen ausführlich beschrieben wird, konnte dieser Plan jedoch nicht vollständig umgesetzt werden. Denn nach Beginn des Projekts zeigte sich, dass die Geräte, die im Vorfeld der Projektantragstellung in die engere Wahl gekommen waren, nicht mehr lieferbar waren, gar nicht die angekündigten Leistungen erbringen konnten, plötzlich unerschwinglich waren oder – anders als vorher kommuniziert – schlicht nicht DSGVO-konform betrieben werden können, also keinen angemessenen Datenschutz bieten.

Damit ist ein zentrales Thema angesprochen: Die Menge der erhobenen Daten und die Eingriffstiefe in die Privatsphäre der Patient\*innen hätten sich bei den drei genannten Varianten deutlich unterschieden; ebenso ist das therapeutische Potenzial verschieden. Gleichzeitig differiert aber auch die Interaktionstiefe. Durch den Einsatz dieser drei Varianten und deren umfangliche Evaluation in Hinsicht auf therapeutische Zweckmäßigkeit und Akzeptanz sollte es möglich werden, Empfehlungen für patient\*innenspezifisch passgenaue Konstellationen entwickeln zu können, die jenseits von *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* tatsächlich in der Praxis umsetzbar wären.

Weil die ursprünglich geplanten Geräte nicht genutzt werden konnten, mussten andere technische Lösungen gefunden werden; außerdem konnten bestimmte Nutzungsweisen – bspw. das oben genannte »nach dem Rechten schauen« – nicht realisiert werden. Welche Geräte wir schließlich in die Studie einbeziehen konnten und wie sich das auf das Projekt und die potenzielle Nutzung von Telepräsenzrobotern im alltäglichen Betrieb auswirkt, berichten die folgenden Beiträge.

## Nutzen und Akzeptanz

Digitale Technik wie bspw. Telepräsenzroboter sind bisher nicht so stark in die Pflege diffundiert, wie angesichts des bisherigen Förderumfangs von EU, Bund und Ländern zu erwarten wäre. Eine Ursache hierfür ist, dass es über Pilotprojekte hinaus wenig praktische Erfahrung mit diesen Systemen gibt und noch weniger über deren Wirksamkeit bekannt ist – beides sind erhebliche Hindernisse für eine breitere Einführung. *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* soll dabei helfen, diese Wissenslücke zu schließen. Dazu werden Telepräsenzroboter in einem größeren Umfang und über längere Zeiträume von Teilnehmer\*innen zuhause genutzt; dies wird vom Projektteam wissenschaftlich begleitet, um den Erkenntnisstand hinsichtlich von Wirksamkeit, Akzeptanz und sinnvollen Einsatzszenarien zu verbessern.

Die Telepräsenzroboter in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* werden mit zusätzlichen Angeboten ergänzt, die deren Nutzung aus Sicht möglichst vieler Stakeholder\*innen, mindestens aber der gepflegten Personen, der Pflege- und Fachkräfte und der Angehörigen, attraktiver werden lässt. Dafür werden die Telepräsenzroboter bspw. mit Apps für die pflegerische, logopädische, physiotherapeutische und psychosoziale Betreuung und therapeutische Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen ausgestattet, im Praxiseinsatz getestet und aus technischer als auch pflege- und gesundheitswissenschaftlicher Perspektive evaluiert. Die Besonderheit liegt dabei darin, dass unterschiedliche Anwendungen konzeptuell integriert und in Kombination erprobt werden.

### Soziale und ethische Aspekte

Eine wichtige Prämisse des Projekts ist, dass Technik in soziale Zusammenhänge eingebettet werden muss, um erfolgreich und zum Vorteil aller Stakeholder\*innen genutzt zu werden. Es geht also um die Entwicklung soziotechnischer Systeme. Deren Entwicklung und Nutzung sollten partizipativ unter Einbeziehung möglichst aller Stakeholder\*innengruppen ablaufen – bei der Entwicklung erlaubt dies die Berücksichtigung von Nutzer\*innenanforderungen ebenso wie von ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten (aus dem Englischen: »Ethical, Legal, and Social Impact« = ELSI) sowie von ökonomischen Überlegungen.

Die Durchführung von ELSI-Begleitforschung hat jedoch nicht nur Werkzeugcharakter, sondern gehört genuin zur Forschung und Entwicklung von Technik im Allgemeinen und digitaler Pflegetechnik wie Telepräsenzrobotern im Speziellen dazu – in diesem Kontext wird oft von wertebasierter Gestaltung von Technik gesprochen (vergleichbar dem EU-Ziel »Responsible Research and Innovation« = RRI). Die Berücksichtigung normativer Stakeholder\*innenansprüche, kultureller Eigenheiten und sozialer Bedingungen stellt einen integralen Bestandteil der Entwicklung guter Technik dar. Dementsprechend sieht das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* ein eigenes Teilprojekt dafür vor, ELSI bzw. RRI umfänglich zu berücksichtigen. ELSI wird in den folgenden Beiträgen entweder exklusiv behandelt oder spielt zumindest immer eine Rolle.

### Schaufenster

Die Diffusion digitaler Pflegetechnik wird nicht zuletzt dadurch erschwert, dass deren Existenz und Einsatzmöglichkeiten öffentlich nicht ausreichend bekannt sind. Gleichzeitig werden durch massenmediale Berichterstattung insbesondere über den Robotereinsatz in der Pflege nicht selten übertriebene Erwartungen ebenso wie sachlich unbegründete Ängste geweckt – diese Erfahrung hat das Projekt-



team selbst machen müssen. Dem entgegenzutreten, muss Bestandteil eines auf längere Sicht angelegten Forschungsprojekts sein. Daher wird in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*, in Zusammenarbeit mit zahlreichen Praxispartner\*innen, eine systematische Öffentlichkeitsarbeit mit Erstellung umfangreicher Informationsmaterialien, Stakeholder\*innenvernetzung, Informationsveranstaltungen, Präsenz in den Massenmedien u.Ä. betrieben. Einer der folgenden Beiträge wird die Möglichkeiten, Erfolge, aber auch Fallstricke einer systematischen Öffentlichkeitsarbeit aufzeigen.

Komplementär zur Öffentlichkeitsarbeit werden die Projektergebnisse in einschlägigen wissenschaftlichen Journalen, durch Tagungsteilnahmen und Tagungsorganisationen, durch Broschüren, Arbeitsberichte und Sammelbände zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise soll deren Anwendung über den Projektkontext hinaus – also sowohl über die Region Oberpfalz und Bayern als auch über den Anwendungskontext der Schlaganfallpatient\*innen – sichergestellt werden. Sowohl bei Demenz- wie bei Parkinson-Erkrankten könnten die kommunikativen Fähigkeiten der Telepräsenzroboter helfen, der Vereinsamung der betroffenen Personen entgegenzuwirken; die erweiterten Möglichkeiten von Telepräsenzrobotern könnten zudem zur Detektion von Notfällen beitragen und so helfen, die Sicherheit von sturzgefährdeten Demenz- und/oder Parkinson-Erkrankten zu erhöhen. Darüber hinaus wären von den ca. 7,7 Millionen in Deutschland lebenden schwerbehinderten Personen als mögliche Nutzer\*innengruppe von Telepräsenzrobotern Menschen, die vom Verlust oder Teilverlust von Gliedmaßen oder von Funktionseinschränkungen der Gliedmaßen betroffen sind, zu nennen. Dies gilt vermutlich unter anderem für jene Menschen, die im Alltag Hände und Arme nicht frei verwenden können (bspw. Rollstuhlfahrer\*innen, Nutzer\*innen von Rollatoren etc.). Grundsätzlich erscheint es bereits jetzt plausibel, dass Personen, die bspw. vergleichbare Mobilitäts- und Bewegungseinschränkungen wie Schlaganfallpatient\*innen erleben, aus dem Einsatz von Telepräsenzrobotern im häuslichen Umfeld Nutzen ziehen könnten.

Die aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden so zur Verfügung gestellt, dass sie leicht in die studentische Aus- und Weiterbildung im Rahmen einschlägiger Studiengänge als auch in die berufliche Ausbildung für entsprechende Lehrberufe integriert werden können. Damit sind jedoch keine fertigen Lehrmodule gemeint, sondern leicht zu nutzende und zu adaptierende Lehrinhalte, die frei verfügbar bereitgestellt werden. Das gilt im Übrigen für alle Materialien, die im Rahmen von *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* erstellt werden – sie stehen allen interessierten Personen frei zur Verfügung.

## Hürden und Stolpersteine

Nicht alles ging und geht bei *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* nach Plan; bei komplexen Forschungsprojekten ist das allerdings eher die Regel und nicht die Ausnahme. Das Problem in Hinsicht auf die Auswahl der zu testenden Telepräsenzroboter wurde weiter oben schon angesprochen. Jenseits der Auswahl zeigten sich dann auch bei der Nutzung der Technik vor Ort bei den Schlaganfallpatient\*innen Herausforderungen, die sich im Vorfeld nicht voraussehen ließen. Man kann unsere Studie im Grunde so beschreiben, dass wir bei den teilnehmenden Personen den realen Einsatz der Geräte in deren alltäglicher Umgebung testen – allerdings mit einer sehr engmaschigen Betreuung, bspw. mit einem Infotelefon, um auftretende Probleme schnell lösen zu können und die Tester\*innen nicht zusätzlich zu belasten. Dadurch gewinnen wir Erkenntnisse hinsichtlich der Praxistauglichkeit der Geräte, die wir testen. Sicher ist es besser, dass solche Probleme im Rahmen eines Forschungsprojekts auftauchen und nicht erst dann, wenn entsprechende Geräte in den Regelbetrieb zur Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen gebracht werden.

Dass sich der Ausbruch der Corona-Pandemie nicht unbedingt hilfreich auf die Durchführung unseres Projekts ausgewirkt hat, kann man sich leicht ausrechnen. Da wir unsere Telepräsenzroboter zu den Menschen in deren Wohnungen und Häuser bringen (wollen), waren wir natürlich durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie massiv betroffen; die Gewinnung von teilnehmenden Personen hat sich dadurch zeitlich verschoben und auch erschwert.

Doch das sind Schwierigkeiten, mit denen man rechnen muss, auch wenn die Corona-Pandemie hoffentlich eine Ausnahmeerscheinung bleibt. Das gilt auch für die von Corona unabhängigen Hürden, die sich bspw. bei der Gewinnung von teilnehmenden Personen für unsere Feldstudie zeigten – die Zielgruppe, die wir ansprechen, zeigt im Vorfeld doch eine erhebliche Skepsis gegenüber der Technik, die wir zu ihnen bringen möchten. Nach den sechs Monaten, die unsere Telepräsenzroboter bei den Menschen sind, ist diese Skepsis in den meisten Fällen eher verschwunden, aber die Einstiegshürde ist eben nicht ganz einfach zu überwinden.

## Schlussbemerkung

Ähnlich wie unter den Stakeholder\*innen aus der Pflege, den Angehörigen und natürlich den potenziellen Nutzer\*innen findet sich auch in unserem Projekt ein breites Spektrum von Haltungen in Bezug auf den Einsatz digitaler Technik in der Pflege. Es ist nicht nur ein Gebot der Transparenz, dies offen auszusprechen, sondern auch eine Stärke des Projekts – wir schauen sehr selbstkritisch auf unsere Arbeit in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*. Die in diesem Sammelband enthaltenen Beiträge sollen die verschiedenen disziplinären Perspektiven, die unterschiedlichen inhaltli-

chen Schwerpunkte und die verschiedenen Einschätzungen der Möglichkeiten und Grenzen von digitalen Assistenzsystemen im Allgemeinen und Telepräsenzrobotern im Speziellen für die Pflege, Therapie und Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen und anderen Patient\*innengruppen widerspiegeln. Die Autor\*innen und Herausgeber\*innen hoffen, mit den hier versammelten Texten Beiträge zur Diskussion um digitale Pflorgetechnik zu leisten. Diese Arbeiten sollen dabei helfen, die Situation in der Pflege und Gesundheitsversorgung zu verbessern. Wir möchten uns an dieser Stelle für die großzügige Förderung des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (BayStMGP) bedanken, ohne die das Vorhaben nicht möglich wäre. Vor allem aber sind wir den Teilnehmer\*innen der Feldstudie zu großem Dank verpflichtet, denn ohne sie könnten wir das Projekt nicht durchführen.

Regensburg im Frühjahr 2022

Die Herausgeber\*innen



# Konzeption und Aufbau einer technischen Telepräsenzrobotik-Plattform für die Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen in der Pflege, Logopädie und Physiotherapie

---

*Luise Middel, Christof Popp, Georgios Raptis, Tamara Sutter, Max Gutbrod*

## Einleitung

Als Telepräsenzroboter werden Geräte definiert, die sich innerhalb einer Umgebung bewegen können, steuern lassen und eine Kommunikation über Distanz ermöglichen (Becker 2018). Im vorliegenden Beitrag wird die Konzeption und der Aufbau der technischen Telepräsenzrobotik-Plattform für das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* (vgl. Beiträge von Haug et al. und Ettl et al. in diesem Band) dokumentiert. Ziel ist es, Informationen und auch sehr praktische Hinweise zu geben, wie ein solches Projekt aus technischer Perspektive konzipiert, entwickelt und betrieben wird und was hierbei beachtet werden sollte.

Im Forschungsprojekt, welches von der technischen Plattform unterstützt wird, werden Telepräsenzroboter zur Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen eingesetzt und sowohl zur Kommunikation mit Angehörigen als auch zur Unterstützung von Interventionen in den Bereichen Pflegewissenschaft, Logopädie und Physiotherapie genutzt. Begleitet werden diese Interventionen durch Forschung in den Bereichen Ethik und empirische Sozialforschung (Weber et al. 2019).

## Motivation und Problemstellung

Die erfolgreiche Durchführung des Forschungsprojekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* stellt die Motivation für den Aufbau der Telepräsenzrobotik-Plattform dar. Die Forschungsziele können nur dann erreicht werden, wenn die technologische Infrastruktur bestehend aus zentralen E-Health-Diensten und Telepräsenzrobotern vorhanden ist und gut funktioniert.

Die Telepräsenzroboter sollen im häuslichen Umfeld der am Projekt teilnehmenden Patient\*innen installiert und in Betrieb genommen werden. Anschließend können die geplanten Anwendungen in Form von spezialisierten Apps, die Telepräsenzkomponenten sowie angeleitete Übungen dazu genutzt werden, um Unterstützung bei der Genesung und im Alltag zu leisten.

Schon früh war durch eine Vorabstudie klar, dass kein kommerziell erhältlicher Telepräsenzroboter in der Lage sein dürfte, sämtliche fachliche Anforderungen des Projekts zu erfüllen. Deshalb wurde die Entscheidung getroffen, einen »Do-It-Yourself«(DIY)-Roboter aus frei erhältlichen Komponenten selbst zu entwickeln. Der DIY-Roboter fährt und navigiert nicht selbstständig, sondern dient als Kommunikationszentrale für Telepräsenz. Die dafür notwendigen Komponenten sind ein besonders stabiler Monitorständer auf Rollen, ein Bildschirm mit Touch-Funktion, ein Rechner, eine Webcam, Mikrofon und Lautsprecher und ein zusätzliches mobiles Gerät (Tablet, Apple iPad).

Die Telepräsenzroboter sollen sich zudem mit verschiedenen Geräten vernetzen können. Neben den für die gemeinsame Nutzung vorgesehenen iPads sollen Geräte für die Erfassung von Gesundheitsdaten (u.a. Blutdruckmessgerät, Puls-oxy-meter, Waage) mit den Robotern verbunden werden. Für die Durchführung von physiotherapeutischen Maßnahmen wurde zudem die Nutzung einer VR-Brille (Virtuelle Realität) geprüft (Popp/Raptis 2020).

Für die im Projekt eingesetzten Roboter wurden Anwendungsfälle (Use Cases) (Popp/Raptis 2020) und die Ausgangsbedingungen für den Einsatz der Roboter festgelegt. Um den Einsatz der Roboter beschreiben zu können, war es nötig, von den Verantwortlichen der fachlichen Teilprojekte aus den Bereichen Pflegewissenschaft, Physiotherapie und Logopädie die geplanten Einsatzbereiche, Behandlungen und Ausstattungswünsche zu erheben. Unter dieser Prämisse mussten zudem Bedürfnisse weiterer Stakeholder\*innen (Datenschutz, Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege als Projektträger) berücksichtigt werden. Insgesamt sind 36 Use Cases für das Projekt beschrieben.

Das Thema Informationssicherheit hat im Projekt eine hohe Priorität. Es wurde ein Sicherheitskonzept auf Grundlage einer Risikoanalyse, angelehnt an die Methodik des ISO/IEC 27001, durchgeführt. Um die identifizierten Sicherheitsrisiken zu reduzieren, wurden potenzielle Schwachstellen in der Software, aber auch der Schutz der personenbezogenen Daten im Kontext von E-Health betrachtet und dafür geeignete Maßnahmen zum Schutz der Daten ständig evaluiert, ausgearbeitet und umgesetzt.

Die in diesem Teilprojekt des Aufbaus der Telepräsenzrobotik-Plattform relevanten Vorgehensweisen der Anforderungserhebung, Marktanalyse, organisatorischen Gestaltung, Entwicklung und Testung wurden entlang der Design Science Research Method beschrieben.

## Design Science Research Method

Design Science Research (DSR) ist eine wissenschaftliche Methode, um ein Artefakt als Lösungsantwort auf ein bestehendes Problem zu geben. In den letzten Jahren wurden verschiedene Formen des DSR mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Granularitätsstufen publiziert. In diesem Beitrag wird die Methodologie von Peffers et al. (2006) verwendet, weil sich die Lösungsfindung explizit auf Informationssysteme bezieht und für die fachlichen Anforderungen des Projekts geeignet ist (vgl. Abbildung 1).

Es werden sechs Schritte definiert: Probleme identifizieren und Motivation benennen, Definition von Lösungsansätzen, Design und Entwicklung, Demonstration, Evaluation und Kommunikation.

In der ersten Phase – Problem und Motivation identifizieren – wird das Problem identifiziert und dargelegt, wieso es sich lohnt, nach einer Lösung zu suchen. Dieser Schritt wurde bereits im Kapitel »Motivation und Problemstellung« beschrieben. Der zweite Schritt besteht darin, Lösungsansätze zu entwerfen. Das beinhaltet unter anderem, eine Wissensgrundlage auf bereits existierender Literatur zu schaffen. In der Design- und Entwicklungsphase wird, basierend auf vorherigen Erkenntnissen, die Architektur festgelegt und ein erster Prototyp des Artefakts geschaffen, der dann in den nächsten beiden Phasen demonstriert und evaluiert wird. Die letzte Phase – Kommunikation – dient dazu, die Erkenntnisse, die mittels der DSR-Methode entdeckt wurden, wissenschaftlich zu dokumentieren.

Die Phasen werden normalerweise zyklisch durchlaufen, wobei nicht unbedingt bei der ersten Phase gestartet werden muss. Außerdem kann man zu vorherigen Phasen zurückkehren, wenn durch das gesammelte Wissen Verbesserungen an einer Stelle vorgenommen werden können (Peffers et al. 2006).

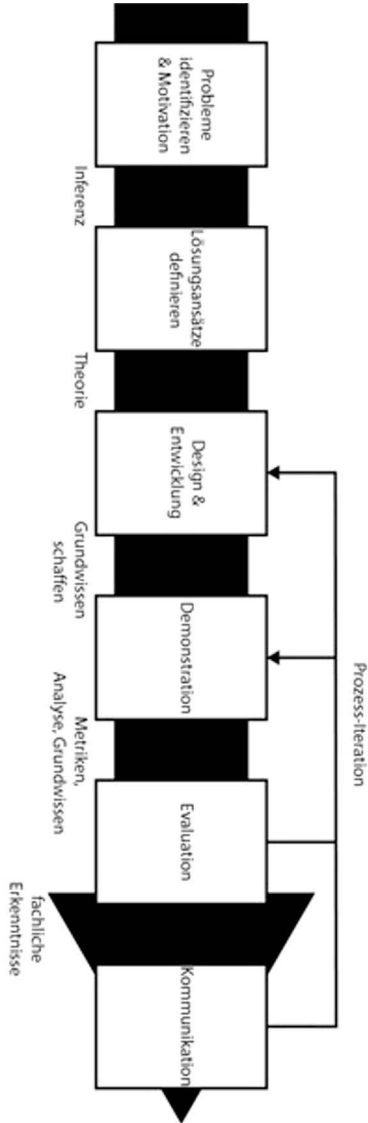
## Konzeption

Die Konzeption des Projekts beinhaltet die Definition von Lösungsansätzen gemäß der DSR-Methode. Dazu werden Anforderungen erhoben (Requirements Engineering), die dann den Lösungsraum definieren. Dieser mündet in der Definition einer Architektur mit Komponenten, welche geeignet sind, die gesetzten Anforderungen zu erfüllen.

## Anforderungserhebung, Methode

Nach Broy et al. (2007) wird unter der Anforderungserhebung (engl.: Requirements Engineering) »das Erfassen, Analysieren, Entwickeln, Strukturieren und Dokumentieren von Anforderungen und Lösungskonzepten« verstanden (Broy et

Abbildung 1: Phasen der Design Science Research Method



Quelle: übersetzt und angepasst aus Peffers et al. (2006)

al. 2007: 130). Weiterhin heißt es, dass Anforderungen und Produktfunktionen während der Produktentwicklung priorisiert und festgelegt werden müssen (Broy



et al. 2007). Somit kann mit dem Requirements Engineering beschrieben werden, was zu tun ist, aber nicht, wie die notwendigen Maßnahmen implementiert werden (vgl. Paetsch et al. 2003; Broy et al. 2007).

Für eine Anforderungserhebung gibt es keine Technik, die auf alle Stakeholder\*innen angewandt werden kann. Durch verschiedene Sichtweisen und sich ändernde Rahmenbedingungen eines Projekts ist es nicht ausreichend, nur eine einzige Erhebungsstrategie anzuwenden (vgl. Broy et al. 2007; Rupp et al. 2009).

Aufgrund der verschiedenen Fachdisziplinen des Projekts und der variierenden Technikaffinität der Nutzer\*innen müssen viele unterschiedliche Anforderungen und Betrachtungsweisen für das System beachtet werden. Orientiert an Valentini et al. und Paetsch et al., wurden zu Beginn des Projekts die folgenden Methoden ausgewählt (vgl. Paetsch et al. 2003; Valentini et al. 2013):

- Brainstorming: Brainstorming wird für die kreative Lösungsfindung genutzt. Dies läuft in zwei Phasen ab – die Sammlungsphase und die Evaluationsphase.
- Interviews: Eine Methode, um ein Meinungsbild von potenziellen Nutzenden und Stakeholder\*innen einzufangen. Es werden zwei unterschiedliche Arten von Interviews genutzt:
  - Closed Interviews: Hierbei wird eine vordefinierte Liste an Fragen erstellt und abgearbeitet.
  - Open Interviews: ein offener Diskurs über die Erwartungen der Stakeholder\*innen an das System.
- Use Cases: eine Beschreibung von Anforderungen in Textform für das Verhalten des Systems bei einer Interaktion der Akteure in einem Anwendungsfall.
- Prototyping: eine erste, früh verfügbare Version des zu entwickelnden Systems. Diese wird genutzt, um die Anforderungen an das System zu ermitteln und zu validieren.
- Beobachtung: Nutzende arbeiten mit dem System, während eine Person aus dem Entwicklungsteam diese dabei observiert.
- Fokusgruppen: Lösungsfindung anhand einer informellen Diskussion zwischen vier bis neun Personen aus unterschiedlichen Fachbereichen.

## Requirements Engineering, Umsetzung

Die Anforderungserhebung für die Telepräsenzrobotik-Plattform wurde für drei verschiedene Teilbereiche innerhalb der Plattform mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt, um ein möglichst genaues und funktionales System zu erhalten. Die Bereiche wurden hierbei auf die Telepräsenzroboter, die Infrastruktur sowie die Informationssicherheit und den Datenschutz festgelegt. Es wurden nicht

nur für die einzelnen Komponenten des Systems Anforderungen erhoben, sondern auch für das Gesamtsystem.

Für die Konzeption und Entwicklung der Telepräsenzrobotik-Plattform wurden Use Cases für die Anforderungen an die Roboternutzung erstellt, sowie Tests zur Nutzbarkeit durchgeführt. Im Folgenden werden das Vorgehen und die Ergebnisse für die Anforderungserhebung der Teilbereiche erläutert.

### Anforderungen an die Telepräsenzroboter

Um die geplanten Fähigkeiten des Roboters während des Einsatzes zu beschreiben, war es nötig, die geplanten Einsatzbereiche, Behandlungen und Ausstattungswünsche aller Stakeholder\*innen zu berücksichtigen.

Die Anforderungen werden in einem Mixed-Methods-Ansatz einerseits mit Hilfe von Experteninterviews (Yin 2014) und andererseits mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring/Fenzl 2014) festgelegt.

Die Experteninterviews wurden mit den fachlichen Verantwortlichen der Teilprojekte (Pflegewissenschaft, Physiotherapie und Logopädie, empirische Sozialforschung und Ethik/ELSI) des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* durchgeführt und spiegeln die Bedürfnisse innerhalb des Projekts wider. Die qualitative Inhaltsanalyse basierte auf einem Literatur-Review und bezog bestehende Erkenntnisse über den Einsatz von Robotern im Gesundheits- und Pflegebereich ein.

Die hierfür verwendeten Parameter stützen sich unter anderem auf Erkenntnisse von Giuillan et al. (2010), Okamura et al. (2010) und Wilk und Johnson (2014). Diese beschäftigen sich bereits mit dem Einsatz von Telepräsenzrobotern im Gesundheitswesen, jedoch nicht spezifisch in den Fachgebieten des Projekts. Die darin beschriebenen Attribute wurden mit den Anforderungen des Projekts ergänzt und ggf. abgeändert oder weggelassen, falls sie im Rahmen des Projekts nicht relevant waren.

Folgende Anforderungen wurden bei der Auswahl der Roboter berücksichtigt:

1. Für die Beschaffung der Roboter wurde im Rahmen des Projekts ein genau definiertes Budget festgelegt. Anhand dieses Budgets ergibt sich eine maximale Preisspanne pro Roboter, die nicht überschritten werden darf.
2. Ein wichtiges Kriterium ist, dass die Roboter als Telepräsenzroboter oder Roboter mit entsprechenden Telepräsenzkomponenten klassifiziert werden können und zum Start der Feldphase des Projekts (Anfang 2021) in Deutschland mit einem CE-Zeichen erhältlich und in den benötigten Stückzahlen lieferbar sind.
3. Die Roboter sollen keine humanoide oder animalische Form besitzen.
4. Sie müssen mit einem Betriebssystem laufen, welches möglichst aktuell ist und Drittanbieter-Software der fachlichen Bereiche des Projekts unterstützt.

5. Die Verarbeitung personenbezogener Daten durch die Roboter und ggf. durch eine Hersteller-Cloud muss der Europäischen Datenschutzgrundverordnung sowie den in Deutschland zusätzlich geltenden Datenschutznormen entsprechen. Diese umfassen auch eine dem Schutzbedarf der Daten angemessene Informationssicherheit
6. Damit das Projekt möglichst unabhängig von Herstellern und Lieferanten ist, muss die Möglichkeit gegeben sein, die Roboter weitgehend selbst zu warten, benötigte Anwendungen darauf einzurichten, sowie auf die Roboter selbst administrativ zugreifen zu können.
7. Der Roboter soll keine Verletzungsgefahr für die Teilnehmer\*innen des Projekts darstellen. Hierfür wurden unter anderem die Gefahr, zu stolpern oder sich am Roboter zu stoßen, als wichtig betrachtet (Giullian et al. 2010). Diese Anforderung berücksichtigt einerseits die besondere Situation von Patient\*innen nach einem Schlaganfall, stellt jedoch andererseits kein hartes Ausschlusskriterium dar, falls mögliche Verletzungsrisiken durch weitere technische oder organisatorische Maßnahmen effektiv reduziert werden können.
8. Dem folgend sollte der Roboter stabil sein. Es muss schwer sein, den Roboter umzustoßen oder versehentlich Teile des Roboters zu lösen (vgl. Giullian et al. 2010; Okamura et al. 2010).
9. Die Roboter sollen zudem leicht zu transportieren, aufzubauen und zu warten sein (vgl. Wilk/Johnson 2014).
10. Ein weiterer Punkt ist die Autonomie des Roboters. In Giullian et al. (2010) wird ein menschenähnlicher Roboter diesbezüglich untersucht. Interaktivität wird hier als Handlungs- und Bewegungsablauf gesehen, die der Roboter einigermaßen autonom ausführen können soll. Auch für dieses Projekt ist dies ein zu beachtender Punkt. Jedoch wird das Augenmerk hier eher auf die Steuerung, Navigation und Systemfunktionen gelegt.
11. Auch für die Benutzeroberfläche sind Anforderungen aufgestellt. Sie soll sowohl für die Therapeut\*innen als auch für die Projektteilnehmer\*innen verständlich und intuitiv nutzbar sein und eine effiziente Nutzung ermöglichen (Usability). Es soll hierbei zudem möglich sein, den Roboter und die Anwendungen, die durch diesen ausgeführt werden, über ein mobiles Gerät zu steuern, das nicht physisch mit dem Roboter verbunden ist (Giullian et al. 2010).
12. Der Roboter soll im Zusammenhang mit seiner Bedienung die Möglichkeit bieten, Übungen, Assistenz und Erinnerungen für die Nutzenden durchführen zu können (vgl. Wilk/Johnson 2014; Giullian et al. 2010).
13. Es werden außerdem grundsätzliche technische Eigenschaften der Roboter bewertet, die für das Projekt als relevant angesehen werden. Hierbei wurden die Reife der Firmware und Software des Roboters zumindest für die grundlegenden Funktionen (Telepräsenz, Steuerung) sowie die Kompatibilität von benötigten fachspezifischen Anwendungen mit dem Roboter beurteilt. In diesem

Zusammenhang wurde auch ein Entwicklungszugang, also die Möglichkeit der Programmierung im Projekt, als grundlegend wichtig angesehen.

Die funktionalen Anforderungen an die Telepräsenzroboter ergeben sich damit als:

1. Reife der Software
2. Entwicklungszugang
3. Keine speziellen räumlichen Anforderungen
4. Art des Roboters
5. Betriebssystem des Roboters
6. Robustheit des Roboters
7. Mobilität
8. Energieversorgung und Laufzeit
9. Abmessungen des Roboters
10. Gewicht des Roboters
11. Verbaute Telepräsenzkomponenten
12. Verbaute Sensoren
13. Größe des Bildschirms
14. Steuerung sowie autonome Navigation
15. Bewegungsgeschwindigkeit
16. Qualität der Grundfunktionen
17. Wartbarkeit der Roboter
18. Wartbarkeit der Anwendungen

Nicht-funktionale Anforderungen sind:

19. Leichte Bedienbarkeit und Verständlichkeit der Roboter
20. Preisspanne der Roboter
21. Verfügbarkeit in Deutschland
22. Verbindungsmöglichkeiten ins WLAN
23. Datenschutz und Informationssicherheit
24. Support von fachspezifischen Anwendungen des Projekts
25. Verkehrsfähigkeit in der EU (CE-Zeichen)
26. Support durch den Vertrieb oder den bzw. die Hersteller\*in
27. Geringes Verletzungsrisiko
28. Standort der Ansprechpartner\*innen

### **Anforderungen an die Infrastruktur**

Die Anforderungen an die Infrastruktur wurden einerseits durch die im Kapitel »Anforderungserhebung, Methode« genannten Methoden erhoben und anderer-

seits aus den im Kapitel »Anforderungen an die Telepräsenzroboter« aufgelisteten Anforderungen an die Roboter abgeleitet. Die Infrastruktur muss den Betrieb der Roboter, die Ausführung der fachlichen Use Cases und die Durchführung der Forschung ermöglichen. Außerdem muss durch die Infrastruktur der Schutz der personenbezogenen und der Forschungsdaten sichergestellt werden. Die grundsätzlichen Elemente des Lösungsraums für die Infrastruktur sind hierbei ein geschlossenes Netzwerk, in dem sich die Geräte befinden, Datenspeicher innerhalb des Projekts sowie Anwendungen und Funktionen für die Ausführung der fachlichen Use Cases auf den Geräten.

Die funktionalen Anforderungen für die Infrastruktur sind:

1. Aufbau eines stabilen Virtuellen Privaten Netzwerks (VPN)
2. Durchgängige Erreichbarkeit des Netzwerks
3. Kommunikation der Geräte untereinander innerhalb des gleichen Netzwerkes
4. Kontrollierte Kommunikationsbeziehungen ausgewählter Anwendungen über die Firewall ins Internet
5. Serverdienste in der Infrastruktur: Dateiablage für die Roboter und die Mitarbeitenden im Projekt, Messaging, Kalender, Videokonferenzen

Nicht-funktionale Anforderungen:

6. Der Betrieb muss mit den personellen Ressourcen des Projekts möglich sein (also ohne 24/7-Schichtbetrieb für das Personal).
7. Gute Usability aller Komponenten und Dienste
8. Leichte Fehleranalyse und -behebung
9. Übersichtlichkeit
10. Wahrung der informationellen Selbstbestimmung der Proband\*innen, d.h. Datenschutz und Informationssicherheit für die Gesundheitsdaten
11. Absicherung aller Computersysteme, Dienste, Geräte und Daten gegen Risiken der Informationssicherheit und des Datenschutzes

## **Datenmanagementplan**

Der Datenmanagementplan (DMP) ist Teil des Datenmanagements und wird zu Beginn eines Projekts erstellt und während des Projekts als lebendes Dokument stetig bearbeitet. Er befasst sich mit dem Umgang mit Daten während der Durchführung und nach Abschluss des Projekts. Dabei wird der gesamte Datenlebenszyklus der Entdeckung, Sammlung und Organisation der Daten erfasst (Michener 2015). Auch Qualitätsmanagementmaßnahmen in Bezug auf die Daten werden im DMP festgelegt. Ebenso wichtige Bereiche sind die Dokumentation und die Nutzung der Daten sowie deren Speicherung, das Teilen der gewonnenen Erkenntnisse

mit Anderen und die Veröffentlichung der Daten. Insofern bestimmt ein Datenmanagementplan den Lösungsraum im Konzeptions- und Entwicklungsprozess der Telepräsenzrobotik-Plattform.

Der DMP gehört in vielen Ländern bereits fest zu einem Antrag auf Förderung wissenschaftlicher Projekte, bspw. in den USA bei Anträgen an die National Science Foundation (Michener 2015; Smale et al. 2022; vgl. Burnette et al. 2016), in der Schweiz bei Anträgen an die Swiss National Science Foundation (Swiss National Science Foundation 2021) oder bei Projektanträgen für das Förderprogramm der EU »Horizont 2020« (Europäische Kommission 2021). Es ist davon auszugehen, dass er auch in Deutschland an Relevanz gewinnen wird. Der DMP stellt dabei nicht nur eine Anforderung von Fördergebern dar, sondern er bietet auch wichtige Vorteile. Wenn sich die Projektmitarbeitenden früh in ihrem Projekt Gedanken um Datenmanagement machen, erhalten sie verlässliche Abläufe (Workflows), die Stress und Ängste im weiteren Verlauf des Projekts reduzieren können (Burnette et al. 2016). Weiterhin wird die Qualität und Integrität der Daten gesteigert und die Verbreitung der gewonnenen Erkenntnisse verbessert (Smale et al. 2022). Eine iterative Weiterentwicklung und Verbesserung der Workflows bieten eine optimale Anpassung an die Bedürfnisse des Projekts. Die Zeit, die zu Beginn des Projekts aufgewendet werden muss, um sich über Datenmanagement Gedanken zu machen, kann dafür während des Projekts eingespart werden. Gut dokumentierte Workflows und Prinzipien bieten im Betrieb eines laufenden Projekts eine verlässliche Basis und erhöhen die Sicherheit der Daten im Projekt.

## Methodik

Um einen DMP zu erstellen, müssen die im Folgenden ausgeführten Schritte (Michener 2015) beachtet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Daten im Projekt sicher, hochwertig und teilbar generiert werden.

Zunächst müssen alle im Projekt anfallenden Daten identifiziert werden. Dabei sollte nach Möglichkeit festgelegt werden, dass die Daten unverschlüsselt und in offenen Dateiformaten vorliegen. Wenn es notwendig ist, sensible Daten zu verschlüsseln, sollten nach Möglichkeit weit verbreitete Verschlüsselungsverfahren eingesetzt und auf proprietäre Software verzichtet werden. Durch die Beachtung dieser Hinweise wird Dritten ein möglichst einfacher Zugang zu den Daten ermöglicht. Hierdurch wird das Erreichen eines Ziels des DMP – die Zugänglichkeit der Daten über viele Jahre hinweg sicherzustellen – unterstützt. Wenn verschlüsselte Daten vorliegen, muss bei Veröffentlichung des Projekts geprüft werden, ob und in welcher Form diese veröffentlicht werden können. Anschließend wird definiert, wie die Daten organisiert sein sollen. Hier wird z. B. auf Namenskonventionen und eine vorliegende Ordnerstruktur eingegangen. Metadaten sollten genutzt werden, damit die Daten langfristig verständlich bleiben und durchsuchbar, sortierbar und

auffindbar gemacht werden können. Zu diesem Zweck können die Metadaten in einem standardisierten Schema, wie z.B. dem »DataCite Metadata Schema«,<sup>1</sup> abgelegt werden. Um die Qualität der Daten sicherzustellen, empfiehlt es sich, geeignete Qualitätsmanagementmaßnahmen im DMP zu definieren. Des Weiteren sollte das Vorgehen zur Datenaufbewahrung, Datensicherung und zum Datenschutz beschrieben werden. Einen weiteren wichtigen Bestandteil des DMP stellt die Beschreibung des Vorgehens zum Veröffentlichen und Zurverfügungstellen der Daten dar. Abschließend sollten Rollen und Verantwortlichkeiten unterschiedlicher Ansprechpartner\*innen der Teilbereiche bestimmt werden.

Im vorliegenden Projekt bestand keine Anforderung zur Erstellung eines DMP vor Beginn des Projekts und so wurde der DMP während des Projekts aus der Retrospektive erstellt, der den aktuellen laufenden Stand beschreibt. Da DMPs für zukünftige Projekte in der Regel aus der Prospektive verfasst werden, wurde neben dem DMP aus der Retrospektive ein weiterer DMP aus der Prospektive des Projekts simuliert. Zu diesem Zweck wurden einige Projektmitarbeiter\*innen, Teilprojektleiter\*innen und der Gesamtprojektleiter gebeten, sich an die Anfänge des Projekts zurückzuerinnern und den damaligen Kenntnisstand wiederzugeben. Für den DMP, der aus der Retrospektive verfasst wurde, wurden verschiedenste Aspekte des DMP bereits an anderer Stelle im Projekt, wie z.B. im Datenschutzkonzept, beschrieben. Die Hauptaufgabe bestand daher darin, die anfallenden Daten zu identifizieren – die Methodik hierzu wird im Folgenden vorgestellt.

Da das Projekt sich in neun Teilprojekte (TP) gliedert und alle im Projekt anfallenden Daten vollumfänglich erfasst werden sollten, wurden Leitfadeninterviews mit Projektmitarbeitenden aus allen TPs durchgeführt. Um den unterschiedlichen Aufgabenstellungen der TPs gerecht zu werden, wurden diese Leitfadeninterviews auf die TPs hin abgestimmt. Von besonderem Interesse waren dabei die Datenexporte der unterschiedlichen Apps auf den Telepräsenzrobotern. Die Fragen zielten hauptsächlich auf die folgenden Punkte ab:

1. Wie werden die Daten erfasst?
2. Wie groß ist die Datenmenge?
3. In welchem Format liegen die Daten vor?
4. Kommen Qualitätsmanagementmaßnahmen zum Einsatz?
5. Wo liegen die Daten und wer hat Zugriff auf diese?
6. Wie werden die Daten ausgewertet?

Die gesammelten Daten der Leitfadeninterviews, sowie die zusätzlich von den TPs zur Verfügung gestellten Dokumente, wurden gesichtet und aufgearbeitet. Hierzu wurden Kategorien definiert und die Informationen aus den Datensätzen den

---

1 <https://schema.datacite.org/>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.

Kategorien zugeordnet. Durch diese Umstrukturierung ist es möglich, die gesammelten Daten zielgerichtet in einen DMP zu überführen.

Alle aus den Leitfadeninterviews gesammelten Informationen bilden den aktuellen Stand im Projekt ab. Bei neuen Entwicklungen im Projekt muss evaluiert werden, ob für den DMP relevante Aspekte hinzugekommen sind. In diesem Fall müssen mindestens die zuvor erwähnten sechs Fragen beantwortet und anschließend der DMP erweitert werden.

## **Vorläufige Ergebnisse**

Im Folgenden sind für den DMP relevante Inhalte exemplarisch dargestellt. Zunächst wird ein Teil des teilprojektübergreifenden Kapitels zum Vorgehen bezüglich Speicherung und Backup der Daten jeweils aus der Prospektive oder Retrospektive vorgestellt. Im Anschluss wird ein Ausschnitt der Daten der Teilprojekte TP 5 »Akzeptanz- und Potenzialstudien« und TP 6 »ELSI Begleitforschung« präsentiert.

Eine mögliche Gliederung der Inhalte eines DMP wird im Folgenden dargestellt:

1. Datenübersicht
  - 1.1. Eigenschaften der Daten
  - 1.2. Generierung der Daten
  - 1.3. Datenverarbeitung und Datenauswertung
2. Dokumentation und Standards
3. Qualitätsmanagementmaßnahmen
4. Ethische und Legale Aspekte
5. Speicherung der Daten
  - 5.1. Speicherung zur Projektlaufzeit
  - 5.2. Backup-Strategien
  - 5.3. Speicherung nach Abschluss des Projekts
6. Veröffentlichung der Daten
7. Verantwortliche Mitarbeiter\*innen und Rollen

## **Prospektiv: Speicherung und Backup**

Zur Speicherung der Projektdaten muss ein Server bereitgestellt werden und der Zugriff für viele Mitarbeiter\*innen verschiedener Teilprojekte zuverlässig möglich sein. Es ist davon auszugehen, dass sensible Gesundheitsdaten erfasst werden. Diese müssen zugriffsgeschützt und – falls möglich – anonymisiert, sonst pseud-



onymisiert gespeichert werden. Daher ist zu erwarten, dass die Arbeitsgeräte der Mitarbeiter\*innen verschlüsselt werden müssen.

Es wird in Betracht gezogen, einen Server im Rechenzentrum der OTH Regensburg zu nutzen. In diesem Fall sollte die Backup-Strategie des Rechenzentrums zum Einsatz kommen.

### **Retrospektiv: Speicherung und Backup**

Zur Speicherung der Projektdaten nutzen alle Teilprojekte (TPs) ein Laufwerk auf einem Server im Rechenzentrum der OTH Regensburg, auf welches die Beteiligten des Projekts Zugriff haben. Das Laufwerk wurde auf Basis der TPs strukturiert. Auf die dadurch entstandenen Arbeitsbereiche auf dem Laufwerk besitzen nur die jeweils berechtigten TPs Zugriff. Die Mitarbeitenden von TP 1 »Telepräsenzroboter« besitzen Zugriff auf die geschützten Bereiche aller Teilprojekte. Es gibt Arbeitsbereiche, auf die alle Projektmitarbeiter\*innen Zugriff haben, und einen noch stärker beschränkten Studienbereich.

Die Pseudonymisierungsliste befindet sich ebenso auf dem Laufwerk in einem verschlüsselten und besonders zugriffsgeschützten Bereich. Der Zugriff auf die Pseudonymisierungsliste ist nur über einen Schlüssel möglich.

Die Verfügbarkeit und Sicherheit der Daten werden durch das Rechenzentrum der OTH Regensburg sichergestellt. Zu diesem Zweck werden die für Hochschulen gängigen Standards zur Erstellung von Backups angewendet.

### **Retrospektiv: Auszug aus dem Kapitel »Datenübersicht«**

In den Teilprojekten zu Akzeptanz- und Potenzialstudien sowie der ELSI-Begleitforschung gibt es ein Leitfadeninterview und fünf Fragebögen für die verschiedenen Zielgruppen. Proband\*innen mit Aphasie erhalten die Fragebögen in vereinfachter Sprache.

In Tabelle 1 werden Auszüge aus dem Kapitel »Datenübersicht«, die sich auf die genannten Teilprojekte beziehen, dargestellt.

Eigenschaften der Daten: Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Daten handelt es sich um Forschungsdaten.

Tabelle 1: Beispiel für Dateneigenschaften

Name	Format	Benötigte Software	Menge	Metadaten
Codepläne	.docx	Word	1 pro Fragebogen	-
Fragebögen für Proband*innen/Angehörige	.pdf, .docx, SoSci Survey	SoSci Survey, Word	2 pro Proband*in/Angehörige*n	In Form von Codeplänen
Fragebogen für Therapeut*innen und Pflegepersonal	.pdf, .docx, SoSci Survey	SoSci Survey, Word	1 pro Therapeut*in/Pflegeperson	In Form von Codeplänen
Fragebogen TePUS-PRO	.pdf, .docx, SoSci Survey	SoSci Survey, Word	ca. 60	In Form von Codeplänen
Leitfadeninterviews	.docx	Word	1	-
Beantwortung der Leitfadeninterviews/ Fragebögen	Audio, textuell, Video	-	1 pro Leitfadeninterview/ Fragebogen	-
Auswertung der Fragebögen	SPV, SAV, SPS, .xlsx	SPSS, Excel	Bisher noch unbekannt	-
Auswertung der Leitfadeninterviews	F4-Transkript, MAXQDA-Auswertung, .docx, .pdf, .xlsx	F4, MAXQDA, Excel, Word	Bisher noch unbekannt	In Form von Memos (Erläuterungen zu den Codes in MAXQDA)

Generierung der Daten: Die Fragebögen und Leitfadeninterviews wurden von den Projektmitarbeiter\*innen anhand des Standards MEESTAR (Weber 2015) und der Fragebögen *Stroke and Aphasia Quality of Life Scale* (SAQOL-39) (Hilari et al. 2009) und WHOQOL-BREF (Angermeyer et al. 2000) mit SoSci Survey oder Word generiert.

Die Fragebögen werden in Papierform oder über einen Link für SoSci Survey verteilt. Ausgefüllte Fragebögen in Papierform werden durch die Projektmitarbeiter\*innen digitalisiert. Sollte nur eine mündliche Beantwortung der Fragen möglich sein, werden die Antworten von den Projektmitarbeiter\*innen oder von Angehörigen in den Fragebogen eingepflegt. Nach der Digitalisierung handschriftlich ausgefüllter Fragebögen findet eine Überprüfung auf Korrektheit durch den bzw. die verantwortliche Projektmitarbeiter\*in statt.

Mündlich durchgeführte Leitfadeninterviews werden in geeigneter Form (Audio, Video) aufgezeichnet und anschließend transkribiert.

Datenverarbeitung und -auswertung: Die Auswertung der Fragebögen und Leitfadeninterviews findet nach Abschluss der Befragungen statt. Das Ziel der Auswertung ist es, Informationen zu den Themenbereichen »Messung der Lebensqualität«, »Einstellung zur Technik« und »Akzeptanz und Nutzung von Telepräsenzrobotern« zu sammeln.

## **Lösungsansätze für den Datenschutz und die Informationssicherheit**

Die spezifischen Anforderungen und Lösungsansätze des Datenschutzes und der Informationssicherheit wurden jeweils in einem Datenschutzkonzept und einem Informationssicherheitskonzept entwickelt und beschrieben. Das Datenschutzkonzept war unter anderem Voraussetzung für ein positives Votum der Ethikkommission für das Gesamtprojekt und berücksichtigt das Standard-Datenschutzmodell. Das IT-Sicherheitskonzept folgt der ISIS12-Methodologie, die an ISO/IEC 27001 angelehnt ist und praktische Lösungen für den Aufbau und Betrieb eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) bietet. Für die Dokumente sei auf Popp und Raptis (2022) und Beutner et al. (2021) verwiesen.

## **Design und Entwicklung**

In dieser Entwicklungsphase wurden aus den erhobenen Anforderungen bzw. den aufgezeigten Lösungsansätzen konkrete Lösungen spezifiziert und entwickelt. Es wird dabei ein Verfahren für die Auswahl geeigneter Roboter konzipiert und angewendet, es werden geeignete Softwarekomponenten und Dienstleistungen designet und beschafft und als Eigenentwicklung prototypisch implementiert, die Netz-

werkarchitektur inkl. Sicherheitskomponenten festgelegt und realisiert und auch geeignete organisatorische Prozesse entwickelt.

## Auswahl der Roboter

Die erste Aufgabe bei der Auswahl der Roboter ist die Definition eines geeigneten Auswahlverfahrens und der Auswahlkriterien. Dafür sind sowohl die im Projekt erhobenen funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen als auch Kriterien zur grundsätzlichen Eignung eines Roboters im Kontext des Projekts, d.h. für den häuslichen Einsatz in der Pflege, Logopädie und Physiotherapie, relevant. Als erster Schritt bei der Suche nach einem geeigneten Verfahren und nach sinnvollen Kriterien wurde eine Recherche der wissenschaftlichen Literatur durchgeführt. Die verwendete Literatur ergibt sich aus den Ergebnissen mehrerer, aufeinander aufbauender Suchen in »Google Scholar«. Mit den Suchbegriffen *selection attributes robots* wurde ein erster Überblick über die Auswahlverfahren für Roboter geschaffen. Als Ergebnis der ersten Literaturrecherche wurde für die Auswahl der Roboter ein parameterbasiertes Auswahlverfahren verwendet, eine vereinfachte Form der »Multi Criteria Decision Analysis« (MCDA) mit einer einfachen Gewichtung für die verwendeten Attribute (vgl. Bhangale et al. 2004; Geldermann/Lerche 2014; Thokala et al. 2016).

Der grundsätzliche Aufbau orientiert sich vor allem an der von Bhangale et al. (2004) beschriebenen Methodik. Hier wird die Auswahl von industriell eingesetzten Robotern anhand von Attributen beschrieben. Da die dort genannten Eigenschaften und Vorgehensweisen für die fachlichen Anwendungsbereiche (Pflege, Physiotherapie und Logopädie) nicht anwendbar sind, werden eigene Attribute definiert und in Anlehnung an die Inhalte und den Aufbau der MCDA-Methode eine vereinfachte, angepasste Vorgehensweise und Bewertung dieser Attribute umgesetzt.

Nach der Festlegung der Methode für das Auswahlverfahren mussten geeignete Attribute definiert werden. Dafür wurde eine weitere Literaturrecherche durchgeführt, um – neben den im Projekt erhobenen Anforderungen – auch Publikationen, die sich mit dem Einsatz von Robotern im Gesundheitswesen und der Pflege beschäftigen, zu finden und auszuwerten. Folgende Suchbegriffe wurden dafür verwendet: *telepresence robots in healthcare*, *health care robotics stroke*, *requirements robots medicine home stroke*.

Die aus der Literatur und aus dem Requirements-Engineering-Prozess abgeleiteten Attribute wurden anschließend als Eingangsparameter für eine Marktanalyse verwendet. Aus den Attributen wurden Bewertungskategorien (Kapitel »Wahl der Bewertungskategorien«) festgelegt und die dort zugeordneten Attribute mit einer Gewichtung versehen (Kapitel »Gewichtung der gewählten Attribute«).

## Wahl der Bewertungskategorien

Im ersten Schritt müssen die von den Robotern erwarteten und benötigten Attribute identifiziert werden. Die gewählten Attribute dienen der Hilfe und der Vereinfachung des Auswahlprozesses (vgl. Bhangale et al. 2004; Geldermann/Lerche 2014). In der Theorie werden Attribute in die Kategorien »General«, »Physical«, »Performance«, »Structure/architecture«, »Application«, »Sophistication of equipment«, »Control and feedback system« und »Availability/reliability« unterteilt (Bhangale et al. 2004). In Anlehnung an diese Kategorien werden für die Marktanalyse im Projekt folgende Kategorien gewählt:

1. Fundamentale Anforderungen. Sie beinhalten Eigenschaften, die zwingend vorhanden sein müssen. Diese Kategorie definiert somit effektiv eine Sammlung von Einschlusskriterien; entsprechend führt das Fehlen der Eigenschaft zum Ausschluss des Roboters.
2. Allgemeine Anforderungen, welche die generellen Eigenschaften der Roboter darstellen.
3. Physische Anforderungen stellen die materiellen Eigenschaften und Anforderungen der Roboter dar.
4. Leistungsanforderungen, anhand derer die leistungsspezifischen Eigenschaften der Roboter bewertet werden.
5. Erweiterte Parameter stellen Eigenschaften dar, die in keine der vorangegangenen Kategorien eingeordnet werden.

## Gewichtung der gewählten Attribute

Die fundamentalen Anforderungen werden nicht gewichtet, da alle Punkte erfüllt sein müssen, damit ein Roboter als grundsätzlich geeignet betrachtet wird. Ein Roboter, der eine dieser Anforderungen nicht erfüllt, wird aus dem weiteren Entscheidungsprozess ausgeschlossen.

Damit die Attribute, welche nicht als fundamental angesehen werden, entsprechend ihrer Relevanz mit in die Bewertung einfließen können, werden die einzelnen Punkte nach der Wichtigkeit für den Einsatzzweck des Projekts gewichtet.

Für den Vergleich der Produkte wird die innerhalb der MCDA-Theorie eingeordnete, klassische Multi-Attribute Decision Making Method angewendet. Dies ergibt sich aus dem Ziel der Marktanalyse, aus einer »abzählbaren« Menge an Robotern die beste Auswahl zu treffen (Thokala et al. 2016).

»Bekanntere Verfahren dieser Klasse sind die Nutzwertanalyse, die multi-attribute Utility/Value Theory (MAUT/MAVT) und der analytische Hierarchie/Netzwerkprozess – AHP/ANP« (Geldermann/Lerche 2014: 12). Die hier angewendete Nutzwertanalyse basiert darauf, vorhandene Attribute mit einer Punktzahl, welche relativ ihrer Wichtigkeit vergeben wird, zu bewerten. Nach Durchführen der Analyse

eines Objekts wird die Gesamtpunktzahl gebildet. Die Gesamtpunktzahlen werden gegeneinander abgewogen, um eine Rangliste erstellen zu können.

In der Nutzwertanalyse wurde eine Maximalpunktzahl von 100 Punkten festgelegt. Für jedes Attribut wurde eine Gewichtung vorgenommen. Die Gewichtungsschlüssel wurden wie folgt definiert: Für Eigenschaften, welche einen erkennbaren künftigen potenziellen Mehrwert für die Forschungsziele bringen könnten, jedoch derzeit nicht direkt aus dem Forschungsdesign motiviert sind, gilt ein Gewichtungsschlüssel von 1 («nice to have»). Für Eigenschaften, welche nach Einschätzung der Expert\*innen zwar einen signifikanten Mehrwert bringen, jedoch nicht entscheidend für die Forschungsziele sind, gilt ein Gewichtungsschlüssel von 5. Für Eigenschaften, welche Zielen aus dem Forschungsdesign unmittelbar dienen, deren Fehlen jedoch nicht die Durchführung des Gesamtprojekts in Zweifel zieht, gilt ein Gewichtungsschlüssel von 10. Eigenschaften, welche absolut unersetzlich für das Gesamtprojekt sind, erhalten keinen Gewichtungsschlüssel, sondern gelten als Voraussetzung für den Einschluss eines Roboters in die Analyse und werden in die Kategorie der fundamentalen Anforderungen aufgenommen.

### **Anwendung und Evaluation**

Mittels Internetrecherche wurden kommerziell erhältliche Telepräsenzroboter ermittelt und deren Eigenschaften aufgelistet. Die speziell angepasste Multi-Attribute Decision Making Method mit den gewichteten Attributen wurde anschließend für die Auswahl der Roboter angewendet. Der erste Schritt war, die Eigenschaften der Roboter auf die fundamentalen Anforderungen zu prüfen und festzustellen, ob diese grundsätzlich für einen Einsatz im Projekt geeignet sind. Die Ergebnisse wurden entsprechend dokumentiert.

Im zweiten Schritt wurden alle Roboter, die im ersten Schritt nicht ausgeschlossen wurden, genauer betrachtet: Eigenschaften, die mit einer Metrik charakterisiert werden können, wurden quantifiziert. Nicht quantifizierbare Aspekte, wie bspw. die Bereitschaft der Zusammenarbeit bei einer möglichen Weiterentwicklung, wurden bewertet und in groben Kategorien klassifiziert.

Die erhobenen Eigenschaften wurden den modellierten Attributen zugeordnet und mit Punkten gemäß der Gewichtung versehen. In diesem Schritt wird auf eine matrixbasierte Darstellung wie in Bhangale et al. (2004) verzichtet, da sie hier keine zusätzlichen Erkenntnisse gebracht hätte.

### **Auswahl**

Die Ergebnisse der Evaluation wurden in einer Tabelle mit den erreichten Gesamtpunkten dokumentiert. Anhand dieser Punkte wurde eine Rangliste erstellt. Auf Basis dieser Rangliste wurden weitere Gespräche bzw. Verhandlungen mit den Vertriebsfirmen aufgenommen.

In der Marktanalyse sind insgesamt 14 verschiedene Robotermodelle enthalten, welche zum Zeitpunkt der Analyse auf dem Markt erhältlich waren. Im Laufe der Marktanalyse wurden nur zwei der Roboter in die nähere Auswahl aufgenommen, da nur diese beiden Modelle alle fundamentalen Eigenschaften erfüllten. Da es ersichtlich war, dass auch diese nicht alle fachlichen Anforderungen des Projekts erfüllen können, wurde ein Konzept für die Erstellung einer Eigenbauvariante (DIY) gesucht und bewertet. Bei der DIY-Variante war eine maximale Flexibilität das entscheidende Kriterium. Die technische Plattform sollte alle für das Projekt relevanten Apps unterstützen und auch die Konnektivität mit beliebigen vernetzbaren technischen Geräten gewährleisten. Die eigenständige Bewegung und Navigation waren hier nicht relevant. Für die Auswahl der DIY-Komponenten sollten Einzelkomponenten ausgewählt, bestellt, zu einem funktionsfähigen Prototyp montiert und mit geeigneter Software bestückt werden.

Nach Durchlaufen des Auswahlprozesses und dem anschließenden Austausch mit den Anbietenden von ausgewählten Robotern konnten letztendlich nur der Roboter »Home Care Robot« der Firma Medisana (basierend auf der Hardware-Plattform temi der Firma temi USA inc.) und der – noch abstrakt definierte – DIY-Roboter als geeignet für den Einsatz bewertet werden. Ein anderes Robotermodell, welches zwar alle fachlichen Anforderungen erfüllt hätte und als potenzieller Kandidat identifiziert wurde, wurde nach einer näheren Analyse ausgeschlossen, da seine Verfügbarkeit in einer verkehrsfähigen Form (also mit CE-Zeichen) zum Start der Feldphase des Projekts nicht gesichert war. Zudem wurde nach Analyse der technischen Dokumentation der nötige projektinterne Entwicklungsaufwand für einen Einsatz im Projekt konkretisiert. Dieser wurde für die Ressourcen des Projekts ebenfalls als zu hoch bewertet. Aufgrund dessen wurde er letztendlich als für das Projekt ungeeignet bewertet, obwohl alle anderen Kriterien erfüllt waren. Für eine ausführliche Darstellung sei auf das Dokument von Popp et al. (2022) verwiesen.

## **Projektspezifische Anpassung bzw. Entwicklung der Roboter**

Für den DIY-Roboter gab es nur eine abstrakte Definition anhand der Anforderungen, so dass eine Konzeption und Entwicklung erfolgen musste. Auch der ausgewählte kommerziell erhältliche Medisana Home Care Robot (Temi) musste softwaretechnisch angepasst werden, um die projektspezifischen Anforderungen zu erfüllen. Gemäß der DSR-Methode (s. Kap. »Design Science Research Method«) findet die Entwicklung in einem mehrstufigen Prozess mit Entwicklung, Testung und Weiterentwicklung statt.

Für die Entwicklung der zwei Roboterplattformen wurde der Ansatz des evolutionären Prototyping verwendet. Ein Prototyp ist hierbei eine funktionierende Darstellung von einzelnen oder allen Konzeptelementen (vgl. Camburn et al. 2017;

Budde et al. 1990). Er dient dem Zweck, Merkmale des aktuellen Stands der Entwicklung sowie den Entwicklungsfortschritt darzustellen (Camburn et al. 2017). Die Prototypen bilden die Basis, um einen Diskurs zwischen Entwickler\*innen und Nutzenden anzuregen und somit Schwierigkeiten und Probleme hervorzuheben. Jeder Prototyp stellt die Grundlage für die darauffolgenden Prototypen dar (vgl. Budde et al. 1990). Die Prototypen wurden hierbei anhand der aus der Anforderungserhebung hervorgegangenen Use Cases sowie der Ergebnisse der Literaturanalyse entwickelt. Innerhalb des Projekts wurden drei Prototypen jeweils beider Roboter dem Projekt in großen Testrunden vorgestellt.

Die ersten Prototypen wurden zunächst ohne weitere Einbindung der Stakeholder\*innen anhand der erhobenen Use Cases, Anforderungen und Literaturergebnisse entwickelt. Die Prototypen waren hardwaretechnisch betriebsbereit, jedoch konnten noch nicht alle Softwareanforderungen umgesetzt werden. Dies lag einerseits an noch fehlenden Lizenzen, aber auch an noch nicht implementierten Diensten der Infrastruktur. So waren in dieser Phase noch kein Messenger-Client, keine Dokumentenablage und keine Kalenderfunktion für die Prototypen vorhanden. Der erste Aufbau der Prototypen wurde noch nicht in einem isolierten Netzwerk, sondern im hochschulinternen Netzwerk des E-Health-Labors der OTH Regensburg betrieben.

Ein Aufbau umfasst jeweils einen Roboter »Temi«, eine DIY-Ausführung sowie ein iPad. Der »Temi« wurde hinsichtlich der ersten Prototyprunde mit den ersten für ihn vorgesehenen Fachanwendungen sowie einem intern entwickelten, modifizierten GUI (Graphical User Interface) ausgestattet.

Der DIY wurde aus einem Intel NUC mit einer Windows-10-Installation, einem 32-Zoll-Bildschirm mit Touch-Funktion sowie einem manuell höhenverstellbaren Bildschirmhalter aufgebaut. Der Kioskmodus wurde als einfaches GUI zur Bedienung der Fachanwendungen eingerichtet. Um eine Verbindung mit dem verwendeten iPad herzustellen, ist der DIY zusätzlich mit der Software Airserver ausgestattet.

Als Tablet wurden zwei Ausführungen bereitgestellt: ein iPad mini mit 8,3-Zoll-Bildschirm und ein iPad Pro mit 12,9-Zoll-Bildschirm und jeweils 256 GB Speicher. Die iPads wurden mit einem Apple Pencil ausgestattet.

Die Prototypen wurden den Mitarbeiter\*innen der anderen Teilprojekte vorgelegt und getestet. In der zweiten Entwicklungs-Iteration nach Berücksichtigung der Rückmeldungen aus der Testung wurden Änderungen am GUI durchgeführt und alle noch fehlenden Use Cases implementiert. Beim DIY wurde eine zusätzliche Hardware-Ausführung zur Verfügung gestellt. Diese unterscheidet sich durch bessere Bildschirmhalterungen und einen Elektromotor für die Höhenverstellung des Bildschirms. Die anschließende Testung durch die Mitarbeiter\*innen des Projekts umfasste somit zwei verschiedene Versionen des DIY.



Der dritte und finale Aufbau der Prototypen wurde in einer simulierten produktiven Betriebsumgebung außerhalb des Labors durchgeführt. Hierbei wurde für jede Version der Roboter, sowie die jeweils dazugehörigen iPads, ein sicheres VPN (vgl. Kapitel »Netzwerkarchitektur der Infrastruktur«) aufgebaut und mit allen geplanten Anwendungen ausgestattet. In dieser Iteration des Prototyps wurden die Client-Anwendungen und Serverdienste für die Kalender- und Dokumentenfunktion ausgetauscht, um – nach entsprechenden Rückmeldungen der Stakeholder\*innen – die Usability und Stabilität zu erhöhen. Hardwareseitig werden nun für den DIY entweder ein elektrisch höhenverstellbarer oder ein manuell höhenverstellbarer Monitorständer verwendet. An diesem werden ein Rechner mit Small-Form-Factor-Gehäuse, Intel NUC 8, mit 16 GB RAM und 500 GB SSD, ein Iiyama-ProLite-32-Zoll-Touchbildschirm sowie eine Logitech C920s HD Pro Webcam montiert. Der Temi-Roboter wird in der Hardware-Konfiguration des Anbieters Medisana verwendet.<sup>2</sup>

Es gab während der Testphasen einige betriebsbereite Zwischenversionen, die jedoch nicht explizit als eigene Prototypen klassifiziert wurden. Hierbei wurde meistens innerhalb der Fachabteilung E-Health die Funktionalität und die Umsetzbarkeit von Anforderungen und das Feedback der anderen Stakeholder\*innen bewertet (vgl. Abbildung 2).

## Netzwerkarchitektur der Infrastruktur

In der Anforderungsdefinition für die Infrastruktur (vgl. Kap. »Anforderungen an die Infrastruktur«) wurde als Lösungsansatz ein geschlossenes Netzwerk aufgezeigt. Roboter, Infrastruktur-Dienste und Rechner der Projektmitarbeiter\*innen (zur Interaktion mit den Robotern und den Infrastruktur-Diensten) sollen sich im VPN befinden. Externe Dienste z.B. von App-Anbietern oder der Apple App Store müssen aus dem VPN erreichbar sein. Aus den Anforderungen aus dem Datenschutz- und Sicherheitskonzept ergeben sich die Auswahl eines sicheren und leistungsfähigen VPN-Konzentrators sowie einer leistungsfähigen Firewall inkl. entsprechender Policies.

Es wird angenommen, dass nicht alle Proband\*innen bereits eine bestehende Internetanbindung haben. Da sie zwingend für die Funktion der Anwendungen nötig ist, soll diese vom Projekt bereitgestellt werden. Außerdem sollen die Roboter und die zentralen Plattformdienste zusätzlich geschützt werden, indem ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN) verwendet wird.

Eine Option, diese Funktionen umzusetzen, ist bspw. ein Corporate Data Access (CDA). Ein CDA wird direkt vom Mobilfunkanbieter angeboten und verbindet registrierte Mobilfunknummern automatisch mit einem zugewiesenen VPN. Nach

---

2 <https://www.robotemi.com/specs/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

Abbildung 2: Robotermodelle im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz: Temi, DIY (statisch), DIY (elektrisch)



Quelle: Eigene Darstellung

einer ersten Anfrage stellte sich diese Lösung als sehr aufwändig und kostspielig dar, unter anderem auch, weil sie für Unternehmen mit einer sehr hohen Anzahl an Geräten gedacht ist.

Eine weitere Option, für die sich im Projekt entschieden wurde, ist es, LTE-fähige Router zu verwenden und diese so zu konfigurieren, dass direkt eine Verbindung in das VPN aufgebaut wird. Da die Einrichtung, Absicherung, Instandhaltung und insbesondere der Betrieb eines VPN eine hohe, zertifizierte Expertise bzgl. Sicherheit sowie entsprechende Ressourcen (u.a. für unterbrechungsfreien 24/7-Betrieb) erfordert, wurde dafür ein Dienstleister ausgewählt. Der Anbieter bietet Managed Security Services an und verfügt über Zertifizierungen nach ISO/IEC 27018 (Datenschutz), ISO/IEC 27001 (Informationssicherheitsmanagement) und ISO/IEC 9001 (Qualitätsmanagement). Im Rahmen dieser Dienste wird die Absicherung des Netzwerks mit Hilfe einer professionellen Firewall mit Angriffserkennung, die mit Angriffsmustern vom Firewall-Hersteller in Echtzeit versorgt wird (Barracuda VF50 mit Malware Protection und Advanced Threat Protection, redundant), sichergestellt. Außerdem gibt es eine zentrale Provisionie-

rung, Konfiguration, Verwaltung und Überwachung aller im Projekt eingesetzten Mobilfunk-Router. Bei den bereitgestellten Routern handelt es sich um das Modell MikroTik wAP ac LTE kit.<sup>3</sup>

Der Zugang zum Mobilfunk läuft über SIM-Karten des Anbieters Vodafone mit einer Bandbreite von bis zu 200 Mbit/s und unbegrenztem Datenvolumen. Die Mitarbeiter\*innen des E-Health-Teilprojekts »Telepräsenzroboter« (TP 1) werden vom Anbieter in die Anwendungen zur Netzwerkverwaltung eingewiesen. Hierbei wird der VPN-Client Barracuda verwendet, um Zugang zum VPN zu bekommen, wenn man nicht die dedizierten Router verwendet. WinBox<sup>4</sup> ist eine Software zur Konfiguration und Überwachung der MikroTik-Router. Über die Network Monitoring Software The Dude<sup>5</sup> können das Netzwerk visualisiert und die installierten Services live überwacht werden. Mit der Verwendung von CheckMK<sup>6</sup> können die Services der einzelnen Router konfiguriert und der aktuelle Status überprüft werden. Zusätzlich werden dadurch bei der Überschreitung von festgelegten Werten E-Mails an die Mitarbeiter\*innen des Teilprojekts Technik versendet, die auf fehlerhafte Zustände hinweisen (vgl. Abbildung 3).

## Software für die Infrastruktur und die Roboter

Um die Geräte und Accounts zu verwalten und IT-Support aus der Ferne anzubieten, aber auch um Absprachen zwischen den Mitarbeiter\*innen zu verbessern, wird unterschiedliche Software eingesetzt. Im folgenden Abschnitt werden Kriterien zur Auswahl der Software sowie Installations- und Konfigurationsschritte näher betrachtet. Da Software oft betriebssystemabhängige Merkmale oder Funktionen aufweist, wird in den Abschnitten auf die drei unterschiedlichen verwendeten Systeme der Roboter und diesbezüglich spezifische Lösungseinsätze eingegangen.

## Mobile Device Management

Mit insgesamt 30 Robotern, zu denen jeweils ein Tablet gehört, gibt es insgesamt 60 zu verwaltende Geräte und damit eine große Anzahl an sich wiederholenden, administrativen Aufgaben. Ein Mobile Device Management (MDM) ist eine Software zur Absicherung, Überwachung, Verwaltung und für den Support von mobilen Geräten innerhalb eines Unternehmens (Pierer 2016). Innerhalb des Projekts kommt deshalb solch eine Software zum Einsatz. Auswahlkriterien sind hierbei:

---

3 [https://mikrotik.com/product/wap\\_ac\\_lte\\_kit](https://mikrotik.com/product/wap_ac_lte_kit), zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

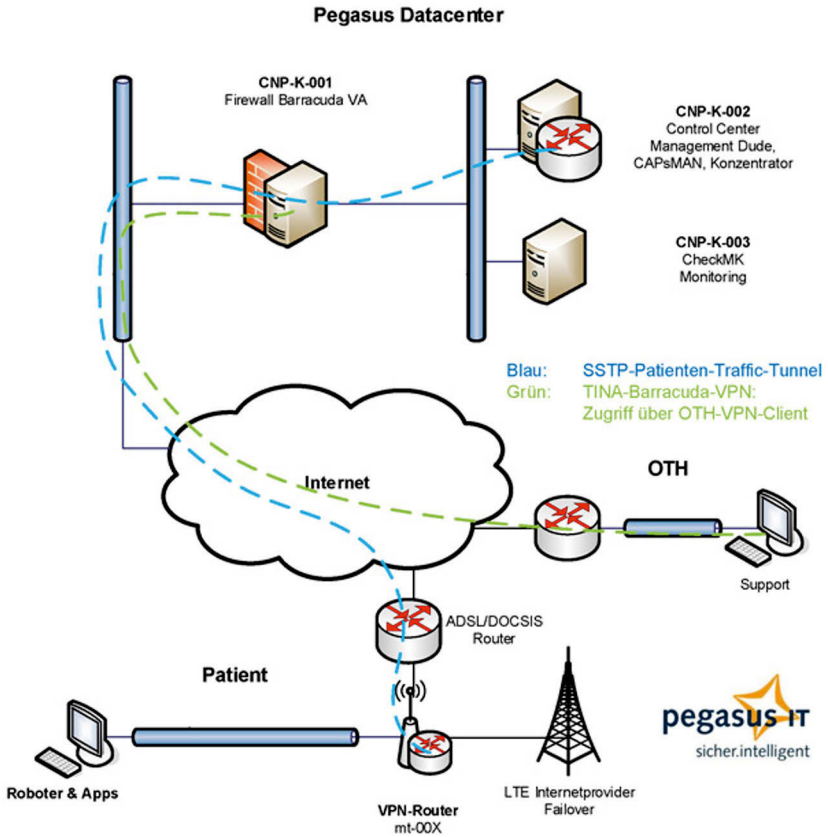
4 <https://mikrotik.com/download>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

5 <https://mikrotik.com/thedude>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

6 <https://checkmk.com/de>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

Abbildung 3: VPN-Konzept im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz

## OTH: CNP-Cloud-VPN Konzept



Quelle: Pegasus GmbH

1. Unterstützung der Betriebssysteme der Roboter: DIY (Microsoft Windows), Temi: (Android 6 + temiOS), Tablets (iPadOS)
2. Remote-Installation von Anwendungen
3. (Fern-)Löschen von Inhalten (z.B. bei Verlust/Diebstahl eines Geräts)
4. Bitlocker für Windows zur Verschlüsselung von Daten
5. Intuitive Verwendung, ohne lange Einarbeitungszeit
6. Geringe monatliche Kosten
7. DSGVO-Konformität

Viele MDM-Anbieter haben sich auf ein Betriebssystem spezialisiert. Insbesondere die geforderte Kompatibilität mit dem temiOS, welches in Kombination mit Android 6 läuft, schließt viele Anbieter aus der Auswahl aus. Nach Abschluss der Testphase fiel die Entscheidung auf den Anbieter Miradore,<sup>7</sup> da hier die meisten fachlichen und nicht-funktionalen Kriterien abdeckt werden.

Während der Konfiguration der Geräte werden diese mit dem MDM-Projektaccount verknüpft. Der Prozess dafür ist abhängig vom Gerätetyp und wird anhand der Anleitung des Anbieters durchgeführt. Nach der Verknüpfung werden die Geräte auf der Administrationsoberfläche sichtbar. Mittels »Tags« können gerätespezifische Identifikationen vergeben werden. Eine Benutzerzuordnung erlaubt eine Zuweisung zu den jeweiligen Pseudonymen der Proband\*innen. Weitere gerätespezifische Informationen, die zur Inventarisierung notwendig sind, werden angezeigt und verwaltet. Dazu gehören unter anderem die Gerätenamen, Gerätetyp, Seriennummer, Betriebssystem und UDID (Unique Device Identifier, eindeutige Identifikationsnummer des Geräts). Außerdem werden die installierten Anwendungen aufgelistet und der belegte Speicherplatz sowie der letzte Verbindungszeitpunkt angezeigt.

Ausgewählte Apps aus dem App Store können direkt auf den Geräten installiert oder gelöscht werden. Hierzu ist keine Bestätigung durch die Benutzer\*innen notwendig (iPadOS). Für die Geräte unter Microsoft Windows können Anwendungen, die mittels des Microsoft Installer (MSI) installiert werden und für die der Hersteller Parameter für eine stille Installation bereitstellt, automatisch installiert werden.

Weiterhin werden Konfigurationsprofile auf den Geräten installiert, wodurch das Hintergrundbild festgelegt wird (iPadOS), das Wi-Fi-Passwort bereitgestellt und Bitlocker aktiviert wird (Windows).

Die wichtigste Funktion, die mittels MDM umgesetzt wird, ist eine Sicherheitsfunktion: Tritt der Fall ein, dass eines der Geräte verloren oder gestohlen wird, sind die Daten der Proband\*innen dadurch geschützt, dass der Geräteadministrator eine Fernlöschung aller Daten veranlassen kann. Dies gilt für alle Betriebssysteme.

Eine wichtige Einschränkung des MDM betrifft die Funktionalität mit Temi. So ist bspw. das Installieren von Android-Apps nur durch das Bestätigen einer Push-Benachrichtigung möglich, die jedoch durch das temiOS blockiert wird. Dieser Prozess muss daher weiter manuell durchgeführt werden.

Zusammenfassend kann man urteilen, dass besonders in Bezug auf Sicherheit die Umsetzung eines MDM essenziell ist. Es hat sich herausgestellt, dass sich vor allem die iPadOS-Geräte über das MDM sehr gut verwalten lassen.

---

7 <https://www.miradore.com/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

## Remote Access/Remote Viewing

Treten bei den Proband\*innen Schwierigkeiten auf, ist der erste Schritt, das Problem zu identifizieren. Kann das Problem identifiziert werden und es ist ein Lösungsweg vorhanden, können die Proband\*innen je nach Fähigkeit Schritt für Schritt durch die Problembeseitigung begleitet werden.

Ist es nicht möglich, das Problem zu identifizieren (entweder aufgrund von mangelndem Technikverständnis oder Kommunikationsschwierigkeiten) ist es hilfreich, die Fehlermeldungen auf den Robotern einsehen zu können. Hierzu wird die Fernzugriffssoftware TeamViewer<sup>8</sup> mit einer »Corporate«-Lizenz der Hochschule verwendet.

Abhängig von der Geräteplattform hat TeamViewer unterschiedliche Funktionen. Bei den DIY-Robotern mit Windows kann der TeamViewer-Account direkt mit dem Roboter verknüpft werden. Nach Einverständnis der Proband\*innen kann so über die Verwaltungsoberfläche ein Fernzugriff gestartet werden, ohne dass dabei etwas auf Seiten der Proband\*innen getan werden muss. Anschließend wird der Bildschirm übertragen und kann ferngesteuert werden.

Bei iPadOS-Geräten ist der Fernzugriff nicht möglich, da dies durch das Betriebssystem verhindert wird. Trotzdem ist eine Bildschirmübertragung durch die App TeamViewer QuickSupport<sup>9</sup> möglich. Dabei müssen die Proband\*innen die App selbstständig öffnen und ihre TeamViewer-ID weitergeben, z.B. per Telefon. Damit kann über die Administrationsoberfläche die Bildschirmübertragung initiiert werden. Gestartet wird sie erst nach Bestätigung durch die Proband\*innen.

Für die Android-Plattform bietet TeamViewer sowohl Bildschirmübertragung als auch Fernsteuerung an. Allerdings wird es nicht für Temi verwendet, da sich der Roboter aufgrund des temiOS nicht wie ein klassisches Android-Gerät verhält und der Bildschirm immer um 90 Grad rotiert angezeigt wird und somit nicht zielführend genutzt werden kann.

Alle aufgetretenen Fehler und diesbezügliche Unterstützung inkl. Lösungsansätze werden dokumentiert.

## Benutzeroberfläche

Die wichtigste Anforderung an die Benutzeroberfläche ist es, eine intuitive Bedienung zu ermöglichen, besonders für Menschen, die noch keine oder nicht besonders viel Technikerfahrung haben. Das Vorgehen hierbei unterscheidet sich jeweils wieder für die unterschiedlichen Plattformen.

---

8 <https://www.teamviewer.com/de/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

9 <https://www.teamviewer.com/de/info/quicksupport/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

Für den DIY-Roboter mit Windows war geplant, den Multi-App-Kioskmodus von Windows zu nutzen, den es für die Versionen Pro, Enterprise und Education gibt. Dadurch soll eine leicht zu verstehende Benutzeroberfläche entstehen, worin nur die Anwendungen angezeigt bzw. verwendet werden können, die genutzt werden sollen (Lindsay 2021). Zum Zeitpunkt des Testens (Juli 2020) hat sich allerdings herausgestellt, dass noch nicht alle Anwendungen einwandfrei im Kioskmodus funktionieren. Daher wurde folgende alternative Lösung gewählt: Die Proband\*innen bekommen auf Windows einen eigenen Account, der keine Administratorrechte besitzt. Gestartet wird der Rechner immer im Tablet-Modus, so werden Anwendungen, die ans Startmenü geheftet sind, in Form von Kacheln angezeigt. Um möglichst einfach Zugang zu den Videosprechstunden via Zoom zu ermöglichen, wird eine Verknüpfung zur Zoom-Anwendung erstellt, die jeweils zu dem privaten Zoom-Raum der Proband\*innen führt. Die Anwendungen auf dem Startmenü werden für alle Proband\*innen individuell angelegt.

Zusätzlich wird über die Windows-Einstellungen die Schriftgröße verändert, so dass die Beschriftungen der Anwendungen besser zu erkennen sind. Diese Methode zur Anpassung der Benutzeroberfläche lässt den Proband\*innen zusätzlich die Freiheit, diese bei Bedarf selbstständig anzupassen.

Beim Temi-Roboter ist der Standard-Startbildschirm ein Hintergrundbild mit Verknüpfungen zu den Kontakten in der temi App.<sup>10</sup> Playstore-Apps können zwar auf dem Roboter installiert werden, erscheinen aber dann weder im Temi-Menü noch auf dem Startbildschirm und können nur über den Entwicklerzugang geöffnet werden. Bei dem Temi-Menü handelt es sich um eine Auflistung von Anwendungen im Kachelmodus. Dabei sind jeweils drei Kacheln gleichzeitig zu sehen und es kann von links und rechts gewischt werden, um weitere Anwendungen zu sehen. Um die Anwendungen im Menü zu verknüpfen, wird für jede App eine eigene Android-App programmiert, die als Verknüpfung fungiert. So ruft die App lediglich die bereits auf dem Gerät installierte App auf. Die Einbindung des Temi-SDK<sup>11</sup> erlaubt das Setzen von Metadaten, wodurch die »Verknüpfungsapp« im Temi-Menü erscheint. Ein Nachteil des Temi-Menüs ist, dass jeweils nur drei App-Kacheln gleichzeitig zu sehen sind. Um zu weiteren Anwendungen zu kommen, muss nach rechts oder links gewischt werden, was sich vor allem bei der Verwendung von mehreren Apps als aufwändig erweist. Deshalb wurde zusätzlich eine Kiosk-App entwickelt, die den Standardbildschirm ersetzt. Diese App zeigt ähnlich wie auf einem Tablet-Startmenü alle Apps mit ihren jeweiligen Icons an. Hierbei wird die App für jeden bzw. jede Proband\*in spezifisch installiert, da nur die jeweils fachlich benötigten Apps installiert werden und so auch direkte Verknüpfungen zu den privaten Zoom-Räumen für die Videosprechstunde erstellt werden können.

---

10 <https://www.robotemi.com/apps/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

11 <https://github.com/robotemi/sdk>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

## Grundlegende Anwendungen

Unabhängig von den fachlichen Anwendungen, die innerhalb des Projekts verwendet werden, gibt es eine Reihe an Anwendungen, die für alle Proband\*innen zur Verfügung stehen sollen. Hierbei handelt es sich um einen Messenger-Dienst, eine Videokonferenzsoftware, einen Kalender und eine Dokumentenablage.

Der Messenger-Dienst soll dazu verwendet werden, dass die Proband\*innen zu den Therapeut\*innen, aber auch zu Bekannten oder zur Familie Kontakt aufnehmen können. Textnachrichten, Sprachnachrichten sowie Telefon- und Videoanrufe sollen möglich sein. Außerdem soll die Kommunikation sicher sein und eine Verknüpfung an bestimmte Identifikatoren, wie z.B. Telefonnummern, aus Datenschutz- und organisatorischen Gründen vermieden werden. Getestet wurden die Apps *Telegram*,<sup>12</sup> *Threema*,<sup>13</sup> *Signal*,<sup>14</sup> *Wire*<sup>15</sup> und *Element*<sup>16</sup> (ursprünglich *Riot*). *Element* wurde als Messenger-Client ausgewählt, da es auf dem Open-Source-Kommunikationsprotokoll *Matrix*<sup>17</sup> basiert, welches bereits in großen Einrichtungen, wie bspw. vielen französischen Behörden (Hodgson 2018) und der Bundeswehr (BWI GmbH 2020) verwendet wird und ein Hosting eines eigenen, isolierten *Matrix*-Homeservers erlaubt. Außerdem soll es in dem zukünftigen Messenger der Telematik-Infrastruktur genutzt werden (gematik GmbH 2021). Mit *Matrix* in Kombination mit dem Client *Element* werden die Anforderungskriterien erfüllt. Um Sicherheitsstandards und einen resilienten, unterbrechungsfreien Betrieb zu gewährleisten, wurde entschieden, einen Drittanbieter für das Hosten eines eigenen *Matrix*-Servers mit Managed Security Services auszuwählen. Die Sicherheit des Servers inkl. Software und Betriebssystem wird über einen nach ISO/IEC 27001 zertifizierten Anbieter sichergestellt. Es ist nur für ausgewählte Benutzer\*innen (Projektmitarbeiter\*innen) mit Administratorrechten möglich, neue Accounts für Benutzer\*innen anzulegen. Außenstehende haben keinen Zugang und die Kommunikation findet nur innerhalb des geschlossenen Systems statt.

Eine Software für Videokonferenzen soll verwendet werden, um Videosprechstunden und Therapieangebote online anzubieten. Dabei sollen Anforderungen aus mehreren Szenarien berücksichtigt werden. Es sollen mehrere Personen an der Videokonferenz teilnehmen und Bilder geteilt werden können, z.B. mittels Bildschirmübertragung. Außerdem sollen die Sitzungen zu Therapie- und Forschungszwecken – nach Einwilligung der Teilnehmenden – aufgezeichnet werden können. Letztendlich ist eine hohe Performance bei geringen Anforderungen

---

12 <https://telegram.org/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

13 <https://threema.ch/de>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

14 <https://signal.org/de/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

15 <https://wire.com/en/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

16 <https://element.io/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

17 <https://matrix.org/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.



an Bandbreite aufgrund der Anbindung der Proband\*innen über Mobilfunk sehr wichtig. Obwohl viele Messenger-Dienste mittlerweile auch Videoanrufe ermöglichen, bieten sie bisher nicht die Möglichkeit, den Bildschirm zu teilen oder Anrufe direkt aufzuzeichnen. Deshalb wurde entschieden, zusätzlich eine Videokonferenzsoftware zu verwenden. Hierbei wurden mehrere Anwendungen evaluiert, sowohl quelloffene (*Jitsi*,<sup>18</sup> *BigBlueButton*<sup>19</sup>) als auch kostenpflichtige Software (*Zoom*,<sup>20</sup> *Microsoft Teams*<sup>21</sup>). Es wurde die Software *Zoom* ausgewählt, da Campuslizenzen der OTH Regensburg bereits verfügbar sind und damit die Benutzerverwaltung durch die Hochschule sowie Verfügbarkeit und aktuelle Sicherheitsstandards und Sicherheitsupdates durch den Drittanbieter gewährleistet werden. Außerdem werden alle Anwendungsszenarios unterstützt und der Anbieter bietet einen DSGVO-konformen Auftragsverarbeitungsvertrag. Die Sicherheit der ausgetauschten Videokonferenzdaten wird durch die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung als anderen Lösungen gleichwertig und insgesamt als dem Schutzbedarf entsprechend beurteilt. Die Konfiguration wurde gemäß den Empfehlungen der Hochschule bzgl. des Datenschutzes vorgenommen. Die Proband\*innen selbst benötigen hierbei keinen eigenen Account, da der Zoom-Raum von den Mitarbeiter\*innen erstellt und geöffnet wird und die Proband\*innen in der »Teilnehmenden«-Rolle eintreten.

Für die Umsetzung des Dokumentenmanagers besteht die Anforderung, Dokumente mit unterschiedlichen Dateiformaten (.JPG, .MP4, .PDF etc.) bereitzustellen. In dem Kalender sollen Termine erstellt werden, die den Proband\*innen zugewiesen werden. Außerdem sollen Push-Benachrichtigungen an bevorstehende Termine erinnern.

Diese Anforderungen erfüllt die quelloffene Cloud-Computing- und Kommunikationsplattform *Nextcloud*.<sup>22</sup> *Nextcloud* wird innerhalb des Projekt-VPNs (vgl. Kap. »Netzwerkarchitektur der Infrastruktur«) von einem Drittanbieter mit Zertifizierung nach ISO/IEC 27001 und ISO/IEC 27018 gehostet. Die Daten und der Server-Dienst sind zusätzlich durch das VPN abgesichert und der Drittanbieter sorgt für Sicherheitsupdates und einen konstanten, zuverlässigen Betrieb (Managed Security Service). Über den Administratoraccount werden Accounts für die Proband\*innen und Therapeut\*innen erstellt. Für den Zugang zur Datenablage wird auf den Robotern und Tablets die *Nextcloud*-App installiert. Die Therapeut\*innen können

---

18 <https://meet.jit.si/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

19 <https://docs.bigbluebutton.org/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

20 <https://zoom.us/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

21 <https://www.microsoft.com/de-de/microsoft-teams/group-chat-software>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

22 <https://nextcloud.com/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

mit ihren eigenen Accounts die gewünschten Dateien hochladen und mit den Proband\*innen teilen.

Termine im *Nextcloud*-Kalender werden von den Therapeut\*innen angelegt und mit den Proband\*innen geteilt. Bei Bedarf kann eine Erinnerungsfunktion an einem beliebigen Zeitpunkt vor dem Termin eingeschaltet werden. Auf den Robotern kommen unterschiedliche Anwendungen zur Anzeige des Kalenders zum Einsatz. Auf Windows und iPadOS werden jeweils die nativen Kalender-Apps verwendet und die Termine im *Nextcloud*-Kalender mittels CalDAV abonniert. Für Android (bzw. Temi) wurden mehrere Android Kalender-Apps getestet. Ausgewählt wurde die App *aCalendar+ Kalender & Tasks*,<sup>23</sup> da diese eine benutzerfreundliche Darstellung auf Temi aufweist, Push-Benachrichtigungen umsetzt und die Verknüpfung zur ICSx<sup>5</sup>-App<sup>24</sup> einwandfrei funktioniert. ICSx<sup>5</sup> wird auf Android benötigt, um den *Nextcloud*-Kalender zu abonnieren und mit der Kalenderanzeige zu synchronisieren.

## Interne Organisation und Kommunikation

Innerhalb des Projekts, aber auch der Teilprojekte, gibt es viele, oft voneinander abhängige Prozesse. Um diese Prozesse zu dokumentieren, werden Microsoft-Word- oder PDF-Dokumente erstellt. Um zusätzlich eine vollständige und übersichtliche Sammlung an Anleitungen zu haben, die durch Suchanfragen gefiltert werden kann, wird für das Technik-Teilprojekt ein Wiki (*MediaWiki*<sup>25</sup>) verwendet, welches auf einem eigenen Server innerhalb des Hochschulnetzes gehostet wird. Darin befinden sich bspw. Anleitungen für die Installation und Einrichtung der Roboter und sonstiger verwendeter Software.

Projektübergreifend verwenden die Mitarbeiter\*innen das Collaboration Tool *Stackfield*,<sup>26</sup> um neben der Nutzung von E-Mails eine praktikable Lösung für eine gezielte und effektive Kommunikation zu haben. So gibt es darin die Möglichkeit, Nachrichten untereinander oder in zweckgebundenen Räumen (Gruppen) auszutauschen. Auch Videoanrufe zwischen den einzelnen Benutzer\*innen sind möglich. So können Fragen oder Probleme möglichst schnell gelöst und Informationen effektiv verteilt werden.

Außerdem können in den jeweiligen Räumen Aufgaben in Form von Kanban-Boards dargestellt werden. So werden die Proband\*innen bspw. als einzelne »Aufgaben«, die eine Checkliste mit verschiedenen Aktionen enthalten, angelegt. Ist eine Aktion erledigt, wird diese abgehakt. Es handelt sich dabei um eine Qualitätsmanagementmaßnahme, die sicherstellt, dass alle notwendigen Prozesse bei al-

---

23 <https://www.tapirapps.de/de/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

24 <https://icsx5.bitfire.at/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

25 <https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

26 <https://www.stackfield.com/de/>, zuletzt abgerufen am 24.01.2022.

len Proband\*innen gleichermaßen ausgeführt werden und nichts vergessen wird. Sollte das Abhaken einer Aktion die Bearbeitung einer anderen Aktion erfordern, kann diese z.B. einem bzw. einer der zuständigen Mitarbeiter\*innen zugewiesen werden. Es können auch zeitliche Auslöser definiert werden, die dann als Erinnerungsfunktion fungieren. Bspw. kann der Erhalt der benötigten Einwilligungserklärungen dazu führen, dass der bzw. die Proband\*in angerufen wird, um einen Termin zur Auslieferung zu besprechen.

Wöchentliche Videokonferenz-Meetings dienen zum Austausch der wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen, um sich über aktuelle Entwicklungen zu informieren und offene Fragen zu diskutieren.

### **Benutzeraccounts**

Die meisten Anwendungen erfordern im Rahmen ihres Identity- und Rechte-Managements eine Registrierung mit Benutzername und Passwort sowie eine E-Mail-Adresse als eindeutige technische Identifikation (Primary Key). Auf das Einrichten eines E-Mail-Accounts für alle Proband\*innen wird aufgrund von Sicherheitsaspekten verzichtet. Um dennoch E-Mail-Adressen für Anwendungen (nicht für die persönliche Kommunikation) bereitzustellen, wurde unter einer eigenen Domain ein E-Mail-Postfach eingerichtet, welches als Sammeladresse fungiert. Für die Proband\*innen können dann Pseudonym-E-Mail-Adressen verwendet werden, deren eingehende Post automatisch an die Sammeladresse geschickt wird. Diese E-Mail-Adressen werden auch dazu verwendet die iPadOS und Android Geräte anzumelden, für die eine Apple-ID bzw. ein Google-Account zwingend notwendig ist.

### **Auslieferungsprozesse und Hinweise für die Praxis**

Um die Technik bei den Proband\*innen vor Ort zu installieren, wird über eine Autovermietung ein Auto gebucht. Für den Transport des Temi-Roboters reicht ein gewöhnlicher PKW, zum Transport des DIY-Roboters wird jedoch ein Kleintransporter benötigt. Ein Modell wie z.B. ein VW Caddy ist ausreichend, allerdings sind solche Modelle bei der Autovermietung selten zu bekommen und es werden stattdessen oft große Sprintermodelle vergeben. Die Handhabung eines solchen Fahrzeugs, besonders bei Wohnungen oder Häusern mit schmalen Straßen oder Einfahrten, ist eine Herausforderung. Hier wäre ein Auto, welches permanent zur Auslieferung von Robotern vor Ort bereitsteht, hilfreicher.

Die Proband\*innen werden vor der Auslieferung gebeten, sich einen Platz auszusuchen, wo der Roboter stehen kann. Zwar fungiert die verwendete Steckdosenleiste auch als Verlängerungskabel, aber es ist trotzdem sinnvoll, einen Platz zu wählen, der eine Steckdose in der Nähe hat. Vor Ort wird die Technik zuerst aufgebaut und hinterher findet die Technikeinweisung statt. Die Technikeinweisung

beinhaltet die grundlegenden Funktionen wie das An- und Ausschalten bis hin zu einer kurzen Erklärung zu den Anwendungen. Das Erklären der Anwendungen soll jedoch nur als Überblick dienen, da eine genaue App-Einführung von den Projektmitarbeitenden der fachlich-therapeutischen Teilprojekte zu einem anderen Zeitpunkt gegeben wird, um die Proband\*innen nicht mit zu vielen Informationen auf einmal zu überfordern. Um die Proband\*innen auf die Videosprechstunde vorzubereiten, wird diese Funktionalität gründlich getestet, indem sich ein bzw. eine Projektmitarbeiter\*in bereithält und den Zoom-Raum öffnet. Die Proband\*innen lernen so, wie alle weiteren Sprech- oder Therapiestunden ablaufen, und zusätzlich wird getestet, ob die Internetverbindung gut genug ist. Bei Bedarf muss ein neuer Platz für den Mobilfunk-Router gefunden werden.

Alle Funktionen und Anwendungen der Roboter werden als ausgedruckte Anleitungen den Proband\*innen in einem individuell zusammengestellten Ordner übergeben, so dass dort bei Bedarf nachgeschlagen werden kann. Der Ordner enthält weiterhin alle Kontaktdaten zum Projekt sowie eine Übersicht zu den Projektmitarbeiter\*innen und eine Passwortliste, welche sicher aufbewahrt werden soll. Die Passwortliste ist notwendig, falls Apps eine Neuansmeldung anfordern oder sich die Nutzer\*innen aus Versehen ausloggen.

Im Anschluss an die Auslieferung wird eine kurze Sicherheitsunterweisung gegeben, wobei auf gefährliche Situationen oder Handlungen hingewiesen wird. Außerdem unterschreiben die Proband\*innen eine Erhaltsbestätigung, so dass es einen Nachweis gibt, welche Komponenten ausgeliefert wurden und hinterher auch wieder abgeholt werden.

## **Demonstration und Evaluation**

Nach Abschluss der Entwicklungsphase stand von jedem Robotertyp ein Prototyp zur Verfügung. Auch die Betriebsumgebung mit allen zentralen Infrastrukturdiensten und Anwendungen wurde bereitgestellt. Nach der DSR-Methode folgte nun die Phase der Demonstration und Evaluation, die in drei Testphasen durchgeführt wurde. Die Prototypen wurden anhand der Anwendungsfälle zu einem Testaufbau eingerichtet und anschließend von den Mitarbeiter\*innen und Teilprojektleiter\*innen des Projekts getestet. Hierbei sollten die Umsetzung der Use Cases sowie mögliche Probleme und Unzulänglichkeiten ermittelt werden. Insgesamt gab es hierbei drei große Testphasen. Neben den drei großen Testrunden wurden nach der Umsetzung und Anpassung von spezifischen, fachgebietsbezogenen Anwendungsfällen weitere Tests mit den Robotern durchgeführt. Hierfür wurden die Mitarbeiter\*innen der betroffenen Fachgebiete eingeladen, um die neuen oder angepassten Systemteile zu testen. Diese Tests liefen unter Betreuung und Beobachtung der Mitarbeiter\*innen des E-Health-Labors. Nach Ende der Tests wurden

die getesteten oder geänderten Komponenten diskutiert und es konnte Feedback gegeben werden. Hierfür wurde eine Mitschrift aus den Gesprächen mit den Tester\*innen angefertigt.

In **Testphase eins** wurden die Roboter auf Usability und Kompatibilität mit den Anwendungen geprüft. Hierbei wurden Mitarbeiter\*innen der unterschiedlichen Fachgebiete nach einer kurzen Anleitung zu den Grundfunktionen bei der selbstständigen Verwendung der Roboter beobachtet. Im Anschluss an den Test wurde von den Tester\*innen Feedback gegeben. Das Feedback bestand hierbei aus einem abschließenden Gespräch, welches mit Hilfe eines Fragebogens geleitet wurde. Anmerkungen und Meinungen zum System, welche nicht durch diesen Fragebogen abgedeckt waren, wurden in den Notizen der Beobachtung dokumentiert.

Ergebnisse dieser Testphase sind vor allem Ausbesserungen oder alternative Komponenten für den DIY-Roboter. Der Monitorständer aus dieser Testphase ist nur dann höhenverstellbar, wenn man die Halterungsschrauben löst. Aus Sicherheitsgründen sollten die Proband\*innen dies nicht tun. Es sollte daher ein Monitorständer, der elektrisch höhenverstellbar ist, getestet werden. Ein weiteres Problem hat sich darin abgebildet, dass das Fußteil des Monitorständers eine Stolpergefahr für die Proband\*innen darstellt. Da eine Eigenanfertigung einer Schutzblende aus Metall sehr kostspielig und schwer ist, wurden Kunststoffwinkel zurechtgeschnitten und mit Montagekleber an der Fußplatte befestigt. Zusätzlich dient ein gelb-schwarzes Warnklebeband dazu, die Kanten besser wahrzunehmen.

Der Ein- und Ausschaltknopf des NUC-Computers war nur schwer zu erkennen und wurde daher mit Hilfe von rotem Klebeband markiert.

Die Kamera, die in dieser Testphase verwendet wurde, hatte zwar eine gute Bild- und Tonqualität, war aber für die Bedienung umständlich, da das Kameramodul auf der Ablagefläche stehen muss und die Tasten, die eigentlich dazu dienen, einen Anruf anzunehmen (grüner Hörer) oder abzulehnen (roter Hörer), nur mit bestimmter Software funktionieren, allerdings nicht mit der Software, die im Projekt verwendet wird. Daher wurde auf eine weniger komplexe Webcam umgestiegen, die auf dem Monitor selbst befestigt werden kann.

Bei Temi gab es folgende Kritikpunkte: Zum einen ist das Menü, in dem die Anwendungen aufgeführt sind, nicht intuitiv nutzbar, da jeweils nur drei Anwendungen auf den Kacheln angezeigt werden und man oft wischen muss, bis man die gewünschte Anwendung findet. Es wurde daher eine Anwendung programmiert, die alle Anwendungen auf einen Blick zeigt und starten kann. Die Umsetzung hierfür wird im Kapitel »Benutzeroberfläche« genauer beschrieben. Außerdem funktioniert die Sprachsteuerung von Temi nur begrenzt. Es muss frei von Dialekt und sehr deutlich gesprochen werden, was gerade für die Betreuung von Patient\*innen nach Schlaganfall nicht praktikabel ist. Es gibt zudem bestimmte Befehle, von denen nicht abgewichen werden darf. Viele Anzeigen, z.B. Warnhinweise vor dem Ausschalten oder Hinweise bezüglich der Robotereinstellungen, sind nur auf Eng-

lisch. Beide Kritikpunkte konnten innerhalb des Projekts nicht direkt umgesetzt werden, da sie Funktionen des Roboters darstellen, auf die nur Entwickler\*innen des Herstellers Zugriff haben. Der Hersteller wurde um Übersetzung solcher Mitteilungen in einem zukünftigem Softwareupdate angefragt. Auch die Sprachsteuerung selbst kann nicht direkt verbessert werden, allerdings können zusätzliche Befehle über die lokale Spracherkennungsfunktion am Gerät (Natural Language Processing) trainiert werden. So können dann bestimmte Apps per Sprachbefehl geöffnet werden. Z.B. der Messaging-Client *Element* öffnet sich mit dem Befehl »Hey Temi, öffne meine Nachrichten!«.

Zusätzlich hat sich herausgestellt, dass manche Apps nicht auf den Robotern funktionsfähig sind, unter anderem, weil sie am Bildschirm am Kopf des Roboters falsch dargestellt werden. Daher wurde jeder Roboter mit einem Tablet ausgestattet, so dass Proband\*innen die notwendigen Therapie-Apps unabhängig vom Typ des Roboters nutzen können. Hier wurden das iPad Air mit 10,9 Zoll und das iPad Pro mit 12,9 Zoll Bildschirmdiagonale getestet. Auch wenn die größere iPad-Variante den Nachteil hat, dass sie schwerer ist, wurde die Größe als überwiegender Vorteil gesehen und daher ausgewählt.

In **Testphase zwei** wurden die angepassten Geräte von den Mitarbeiter\*innen und den Teilprojektleitungen getestet. Hierbei lag der Fokus auf der Usability, Interoperabilität der Geräte sowie der Verlässlichkeit der Nutzung. Es wurden Änderungen an der Bildschirmaufhängung (elektrisch verstellbar), der Größe des Monitorständers, dem Stolperschutz und der Webcam beschlossen und umgesetzt.

In **Testphase drei** wurden die angepassten DIY-Geräte und die Temi-Roboter ins häusliche Umfeld der Mitarbeiter\*innen des Projekts für eine Testung unter Realbedingungen geliefert und aufgebaut. In dieser Testphase sollten Abläufe bei der Auslieferung und dem Aufbau, der Instandsetzung, dem Betrieb und der Verlässlichkeit und (Fern-)Wartung der Geräte geprüft werden.

Einzelne Komponenten mussten in dieser Testphase nicht mehr ausgetauscht werden, jedoch wurden die Anwendungen und die Robotereinstellungen genauer getestet. So sollte zum einen die Beschriftung der einzelnen Kacheln auf dem DIY-Roboter größer sein, so dass sie auch von Personen mit Sehschwäche besser erkennbar sind. Außerdem wurden die Standardeinstellungen in Zoom angepasst, so dass im Galleriemodus alle Teilnehmer\*innen ausreichend groß dargestellt wurden. Die Anwendung wurde im Vordergrund angeheftet, damit das Videokonferenzfenster nicht in den Hintergrund verschoben wird, wenn z.B. die Bildschirmübertragung gestartet wird.

Beim Temi wurden außerhalb der Laborumgebung in den verschiedenen Wohnungen einige Probleme festgestellt, die nicht direkt gelöst werden können. So weist eine häusliche Umgebung mehr Hindernisse auf als unter Laborbedingungen. Türschwellen, die eine hohe Kante haben, sowie Teppiche, die leicht rutschen, sind nicht überwindbar. Das liegt jedoch an der technischen Ausstattung Temis

und kann daher nicht gelöst werden. Im Ergebnis wird Temi nur in Wohnungen eingesetzt, die für ihn geeignet sind.

Bei allen drei Gerätearten (gemeint sind der Temi, das DIY-Gerät und das iPad) wurden außerdem alle Apps deinstalliert, die im Projekt nicht verwendet werden. Die bestehenden Apps wurden thematisch gruppiert, um eine bessere Übersicht zu schaffen.

## Diskussion und Ausblick

Während der ersten Monate, in denen die Robotik-Plattform definiert, konzipiert, in mehreren Iterationen entwickelt, getestet, weiterentwickelt wurde und letztendlich nun betrieben wird, zeigte sich, dass ein »funktionelles Artefakt« nach der DSR-Methode entstanden ist, welches im Projekt tatsächlich zum Einsatz kommen konnte. Die Theorie wurde somit erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Die Plattform wurde sowohl von den Projektmitarbeiter\*innen wie auch von den Proband\*innen akzeptiert. Bisher läuft sie weitgehend störungsfrei. Einige typische Fehler treten jedoch im laufenden Betrieb auf. An einem Tag wurden unvermittelt alle Netzwerkverbindungen zum VPN-Konzentrator gekappt, was klassischerweise auf ein abgelaufenes Zertifikat zurückzuführen war, welches schnell ausgetauscht wurde. Kleinere Probleme, wie bspw. nicht richtig eingesteckte Stecker oder ein leerer Akku, konnten telefonisch behoben werden. Gelegentlich gibt es Verbindungsabbrüche aufgrund schlechten Mobilfunkempfangs, die meistens mit einer Positionsänderung des Routers behoben werden können. Außerdem gab es eine Anwendung, die automatische Updates macht, dafür aber das Administratorpasswort braucht. Das Update wurde – nach Einwilligung des Probanden – über Fernzugriff mit Hilfe von TeamViewer durchgeführt. Vor jeder Auslieferung wird seitdem per Checkliste darauf geachtet, dass eine stabile, aktuelle Version installiert ist.

Zukünftig ist es denkbar, dass die Roboter um neue Funktionen erweitert werden, um zusätzlichen Nutzen zu erzielen. So könnte nicht nur bei Temi eine bessere Sprachsteuerung genutzt werden, sondern auch die Sprachsteuerung von Windows oder iPadOS so genutzt werden, dass sie Personen mit Einschränkungen unterstützt. Dieser Punkt wurde bisher noch nicht ausreichend betrachtet, da viele der Proband\*innen aufgrund von Sprachstörungen nicht von einer Sprachsteuerung profitieren.

Für Temi wäre es sinnvoll, von zusätzlichen Funktionen der autonomen Navigation zu profitieren. Bspw. könnte der Roboter zu den Zeitpunkten der Termine im Terminkalender aktiv den bzw. die Proband\*in aufsuchen und fragen, ob der Videoanruf gestartet werden soll oder ob Medikamente bereits eingenommen wurden. Zusätzlich könnten weitere Sensoren integriert werden, die es z.B. ermöglichen, Türen (elektrisch) zu öffnen. Hierbei wäre es auch sinnvoll über technische

Veränderungen nachzudenken, so dass Hindernisse wie z.B. Türschwellen besser überwunden werden können.

Letztendlich ist zu bedenken, dass die Roboter nur mit einer guten Internetverbindung funktionieren. Das bedeutet, dass auf den Mobilfunkempfang Verlass sein muss. Haben Proband\*innen weder Mobilfunkempfang noch eine bestehende Internetverbindung, ist das ein Ausschlusskriterium aus der Studie. Bisher ist dieser Fall noch nicht aufgetreten, sollte aber weiterhin beobachtet werden, besonders im Hinblick darauf, dass die Telepräsenzroboter vor allem die Versorgung auf dem Land verbessern sollen.

## Literaturverzeichnis

- Angermeyer, Matthias C./Kilian, Reinhold/Matschinger, Herbert (2000): WHOQOL-100 und WHOQOL-BREF. Handbuch für die deutschsprachigen Versionen der WHO Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Becker, Heidrun (2018): »Robotik in der Gesundheitsversorgung: Hoffnungen, Befürchtungen und Akzeptanz aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer«, in: Oliver Bendel (Hg.), Pflegeroboter. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 229-248.
- Beutner, Anna/Cardenas, Erika/Stauber, Susanne/Popp, Christof/Raptis, Georgios (2021): Security policy, Version 1.0. Regensburg.
- Bhargale, Prasad P./Agrawal, Vishnu P./Saha, Subir K. (2004): »Attribute based specification, comparison and selection of a robot«, in: Mechanism and Machine Theory 39, S. 1345-1366. DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2004.05.020.
- Broy, Manfred/Geisberger, Eva/Kazmeier, Jürgen/Rudorfer, Arnold/Beetz, Klaus (2007): »Ein Requirements-Engineering-Referenzmodell«, in: Informatik Spektrum 30 (3), S. 127-142. DOI: 10.1007/s00287-007-0149-5.
- Budde, Reinhard/Kautz, Karlheinz/Kuhlenkamp, Karin/Züllighoven, Heinz (1990): »What is prototyping?«, in: Info Technology & People 6, S. 89-95. DOI: 10.1108/EUM000000003546.
- Burnette, Margaret/Williams, Sarah/Imker, Heidi (2016): »From plan to action: successful data management plan implementation in a multidisciplinary project«, in: Journal of eScience Librarianship – JeSLIB 5, e1101. DOI: 10.7191/jeslib.2016.1101.
- BWI GmbH (2020): Kommunikation in COVID-19-Zeiten: Bundeswehr setzt Instant Messaging ein, <https://www.bwi.de/news-blog/news/artikel/kommunikation-in-covid-19-zeiten-bundeswehr-setzt-instant-messaging-ein>, zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Camburn, Bradley/Viswanathan, Vimal/Linsey, Julie/Anderson, David/Jensen, Daniel/Crawford, Richard et al. (2017): »Design prototyping methods: state



- of the art in strategies, techniques, and guidelines«, in: Des. Sci. 3. DOI: 10.1017/dsj.2017.10.
- Europäische Kommission (2021): Template horizon 2020 data management plan (dmp), [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/gm/reporting/h2020-tpl-oa-data-mgt-plan-annotated\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/gm/reporting/h2020-tpl-oa-data-mgt-plan-annotated_en.pdf), zuletzt abgerufen am 20.12.2021.
- Geldermann, Jutta/Lerche, Nils (2014): Leitfaden zur Anwendung von Methoden der multikriteriellen Entscheidungsunterstützung – Methode PROMETHEE. Göttingen.
- Gematik GmbH (2021): TI-Messenger – Schnelle Nachrichten in Echtzeit, <https://www.gematik.de/anwendungen/ti-messenger/>, zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Giullian, Nicole/Ricks, Daniel/Atherton, Alan/Colton, Mark/Goodrich, Michael/Brinton, Bonnie (2010): »Detailed requirements for robots in autism therapy«, in: 2010 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, S. 2595-2602, DOI: 10.1109/ICSMC.2010.5641908.
- Hilari, Katerina/Lamping, Donna L./Smith, Sarah C./Northcott, Sarah/Lamb, Alice/Marshall, Jane (2009): »Psychometric properties of the Stroke and Aphasia Quality of Life Scale (SAQOL-39) in a generic stroke population«, in: Clinical Rehabilitation 23, S. 544-557. DOI: 10.1161/01.STR.0000081987.46660.ED.
- Hodgson, Matthew (2018): Matrix and Riot confirmed as the basis for France's secure instant messenger app, <https://matrix.org/blog/2018/04/26/matrix-and-riot-confirmed-as-the-basis-for-frances-secure-instant-messenger-app>, zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Lindsay, Greg (2021): Einrichten eines Multi-App-Kiosks auf Windows 10 Geräten, <https://docs.microsoft.com/de-de/windows/configuration/lock-down-windows-10-to-specific-apps>, zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Mayring, Philipp/Fenzl, Thomas (2014): »Qualitative Inhaltsanalyse«, in: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS.
- Michener, William K. (2015): »Ten simple rules for creating a good data management plan«, in: PLoS computational biology 11, e1004525. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1004525.
- Okamura, Allison/Mataric, Maja/Christensen, Henrik (2010): »Medical and healthcare robotics«, in: IEEE Robot. Automat. Mag. 17, S. 26-37. DOI: 10.1109/MRA.2010.937861.
- Paetsch, Frauke/Eberlein, Armin/Maurer, Frank (2003): »Requirements engineering and agile software development«, in: WET ICE 2003. Proceedings. Twelfth IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, S. 308-313, DOI: 10.1109/ENABL.2003.1231428.
- Peffers, Ken/Tuunanen, Tuure/Gengler, Charles E./Rossi, Matti/Hui, Wendy (2006): »The design science research process: A model for producing and presenting

- information systems research«, in: 1<sup>st</sup> International Conference, DESRIST 2006 Proceeding, S. 83-106.
- Pierer, Markus (2016): *Mobile device management*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Popp, Christof/Middel, Luise/Raptis, Georgios (2022): *Auswahlverfahren für Telepräsenzroboter für die Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen*. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.35546.00968.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2020): *Use Cases für die Roboternutzung*. Unveröffentlichtes Manuskript. Regensburg.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): *Datenschutzkonzept, Version 1.1*. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Rupp, Chris/Simon, Matthias/Hocker, Florian (2009): »Requirements Engineering und Management«, in: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 46 (3), S. 94-103. DOI: 10.1007/BF03340367.
- Smale, Nicholas/Unsworth, Kathryn/Denyer, Gareth/Barr, Daniel (2022): »A review of the history, advocacy and efficacy of data management plans«, in: *International Journal of Digital Curation* (15) 1, DOI: 10.2218/ijdc.v15i1.525.
- Swiss National Science Foundation (2021): *Open research data*, <https://www.snf.ch/en/dMILj9t4LNk8NwyR/topic/open-research-data>, zuletzt abgerufen am 20.12.2021.
- Thokala, Praveen/Devlin, Nancy/Marsh, Kevin/Baltussen, Rob/Boysen, Meindert/Kalo, Zoltan et al. (2016): »Multiple criteria decision analysis for health care decision making – An introduction: Report 1 of the ISPOR MCDA emerging good practices task force«, in: *Value in health: the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* 19 (1), S. 1-13. DOI: 10.1016/j.jval.2015.12.003.
- Valentini, Uwe/Weißbach, Rüdiger/Fahney, Ralf/Gartung, Thomas/Glunde, Jörg/Herrmann, Andrea et al. (2013): *Requirements Engineering und Projektmanagement*. Heidelberg: Springer.
- Weber, Karsten (2015): »MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung«, in: Karsten Weber/Debora Frommeld/Arne Manzeschke et al. (Hg.), *Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben?* Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 247-262.
- Weber, Karsten/Raptis, Georgios/Haug, Sonja/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Lauer, Norina/Pfingsten, Andrea (2019): *Forschungsvorhaben: Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (TePUS) im Regierungsbezirk Oberpfalz: DeinHaus 4.0*. Unveröffentlichtes Manuskript. Regensburg.
- Wilk, Rachel/Johnson, Michelle J. (2014): »Usability feedback of patients and therapists on a conceptual mobile service robot for inpatient and home-

based stroke rehabilitation«, in: 5<sup>th</sup> IEEE RAS/EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics, S. 438-443, DOI: 10.1109/BIOROB.2014.6913816.

Yin, Robert K. (2014): Case study research. Design and methods. 5. Auflage. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington, DC: SAGE.



# Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt *TePUS*

---

*Katrin Ettl, Nina Greiner, Natalie Kudienko, Norina Lauer, Norbert Lichtenauer, Annette Meussling-Sentpali, Christa Mohr, Andrea Pfingsten*

## Einführung

Beim Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz – TePUS* (Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten) handelt es sich um eine Längsschnittstudie im Mixed-Methods-Design zur Untersuchung telepräsenz- und appgestützter Angebote aus den Bereichen Pflege, Logopädie und Physiotherapie, die durch ein medizininformatisches Teilprojekt und eine Begleitforschung zu ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen (ELSI) ergänzt wird (vgl. Beitrag von Haug et al. 2022). Die Interventionen werden hierbei über Telepräsenzroboter in der häuslichen Umgebung der Betroffenen vermittelt, wobei zwei unterschiedliche Robotermodelle erprobt werden.

## Telenursing, Teletherapie und Telepräsenzroboter

Die zunehmende Digitalisierung im Gesundheitswesen führt zu neuen Versorgungsformen wie Telenursing und Telerehabilitation bzw. Teletherapie. Hierbei handelt es sich um digital vermittelte pflegerische oder rehabilitative bzw. therapeutische Maßnahmen (Cason/Cohn 2014; Holland 2017; Kumar 2011). Die Interventionen können synchron, asynchron oder hybrid gestaltet sein (Molini-Avejonas et al. 2015). Während bei synchronen Ansätzen eine videogestützte Kommunikation in Echtzeit erfolgt, werden bei asynchronen Angeboten Informations- oder Übungsmaterialien digital zur Verfügung gestellt und können dann von den Betroffenen zeitlich unabhängig abgerufen und genutzt werden. Hybride Versorgungsansätze vereinen synchrone und asynchrone Anteile und können optional noch mit einer traditionellen Face-to-Face-Betreuung verbunden sein.

Die technischen Geräte, die zur Vermittlung von Telenursing und Teletherapie eingesetzt werden können, sind vielfältig. Technische Assistenzsysteme, wie Telepräsenzroboter, stellen hierfür ein vielversprechendes Medium dar. Diese meist mobilen Geräte lassen sich in den konzeptionellen Rahmen des *Ambient Assisted*

*Living* einordnen (Payr/Werner/Werner 2015) und verfügen als zentrales Merkmal über ein Videokonferenzsystem, das einen virtuellen Kontakt zwischen Personen ermöglicht (Kocesi/Kocaska 2016). Auf dem internationalen Markt sind bereits verschiedene Modelle von Telepräsenzrobotern erhältlich, ihr Einsatz in einer realen häuslichen Umgebung ist jedoch bisher kaum erforscht (Abou Allaban/Wang/Padir 2020; Cesta et al. 2016).

Dennoch kann der Einsatz von technischen Assistenzsystemen und Teletherapie/Telenursing eine sinnvolle Ergänzung in der poststationären Rehabilitation und Langzeitnachsorge von Schlaganfallbetroffenen darstellen, um der Gefahr einer Unterversorgung in ländlichen Regionen entgegenzuwirken (Buck/Doctor/Eymann 2020).

## Empirische Evidenzen zu Telenursing und Teletherapie

In den letzten Jahren wurden Telenursing und Teletherapie zunehmend in Studien adressiert. Die Datenlage zur Wirksamkeit von technisch unterstützten Angeboten in der häuslichen Rehabilitation von Schlaganfallpatient\*innen ist bisher allerdings nicht eindeutig.

Einerseits deuten Studien darauf hin, dass Telerehabilitation bei Patient\*innen mit Schlaganfall effektiv und gut umsetzbar ist (Lai et al. 2004; Langan et al. 2013). Lai et al. (2004) zeigen, dass Verbesserungen im Bereich der Motorik und Psyche sowie eine Beeinflussung von krankheitsspezifischem Wissen möglich ist und die Benutzung von Videokonferenztechnik gut akzeptiert wurde (Lai et al. 2004). Andererseits zeigen Standing und Kolleg\*innen eine Reihe von Barrieren auf, die die wissenschaftliche Untersuchung und praktische Umsetzung auf personenbezogener, technischer und institutioneller Ebene derzeit noch behindern (Standing et al. 2018).

Dennoch lassen sich in den Bereichen Pflege, Logopädie und Physiotherapie Evidenzen finden, die digital vermittelte Angebote als vielversprechende Versorgungsansätze erscheinen lassen.

So verbessert der Einsatz von Telenursing bei chronischen Erkrankungen das Gesundheitsverhalten, die Selbstfürsorge und das Empowerment von Betroffenen (Ghoulami-Shilsari/Esmailpour Bandboni 2019). Ebenso konnte die stationäre Wiederaufnahme durch den Einsatz von Telenursing-Interventionen reduziert werden (Bushnell et al. 2018; Heron et al. 2019). Sarfo und Kolleg\*innen (Sarfo et al. 2018a) können zudem potenzielle Wirksamkeiten von Telenursing im Bereich der Adhärenz von Medikamenten und der Kontrolle von Risikofaktoren durch Patient\*innen nachweisen. Positive Effekte zeigten sich außerdem bezüglich der Vermittlung krankheitsspezifischen Wissens und einer Erhöhung der Compliance von Betroffenen (Requena et al. 2019; vgl. hierzu auch den Beitrag von Lichtenauer/Meussling-Sentpali 2022).

Auch im Hinblick auf digitale Verfahren in der Rehabilitation von neurogenen Sprach- und Sprechstörungen liegen empirische Evidenzen zu Machbarkeit und Wirksamkeit vor (Des Roches/Kiran 2017; Hill/Breslin 2018; Holz 2014; Mitchell et al. 2018). Teletherapeutische Ansätze wurden schon erfolgreich im Einzel-Setting (Macoir et al. 2017) und in Form einer Gruppenintervention (Pitt et al. 2019) erprobt. Systematische Übersichtsarbeiten zu Teletherapie bei erworbenen neurogenen Sprachstörungen (Aphasie) weisen einerseits darauf hin, dass es sich hierbei um eine effektive Interventionsform handelt, die die Zugänglichkeit zu therapeutischen Angeboten und die Versorgungsqualität erhöhen kann (Hall/Boisvert/Steele 2013), andererseits werden auch offene Forschungsfragen und die Notwendigkeit weiterer Studien hervorgehoben (Weidner/Lowman 2020). Neben Verbesserungen der Kommunikationsfähigkeit werden positive Einflüsse auf Partizipation und Lebensqualität berichtet (Pitt et al. 2019). Für den Bereich erworbener neurogener Sprechstörungen (Dysarthrie) wurde inzwischen ein innovatives tele-diagnostisches Verfahren mit guten psychometrischen Eigenschaften entwickelt (Lehner/Pfab/Ziegler 2021). Auch für die teletherapeutische Versorgung dieser Patientengruppe liegen erste vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich Umsetzbarkeit und Effektivität vor (Quinn et al. 2019). Überdies stehen mittlerweile für den deutschsprachigen Raum Apps zur Verfügung, die Menschen mit Aphasie oder Dysarthrie für ein ergänzendes Eigentaining nutzen können, um die Therapiefrequenz zu erhöhen und damit den Rehabilitationserfolg zu verbessern (Frieg et al. 2017; Späth/Haas/Jakob 2017; Jakob/Görtz/Späth 2018; Meyer/Bilda 2017). Eine randomisiert-kontrollierte Studie zur Untersuchung der Effektivität eines appbasierten Trainings ist bereits präregistriert (Thunstedt et al. 2020).

Im Bereich der physiotherapeutischen neurologischen Rehabilitation hat die Teletherapie in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen, dies macht sich auch durch erhöhtes Forschungsinteresse bemerkbar (Holland 2017). Maßnahmen zur Reduktion von motorischen Defiziten nach einem Schlaganfall haben sich über Teletherapie im häuslichen Umfeld als gleichermaßen effektiv erwiesen wie eine konventionelle Therapie im häuslichen oder klinischen Umfeld (Agostini et al. 2015; Keidel et al. 2017; Sarfo et al. 2018b). Verbesserungen konnten bei der Mobilität, den motorischen Funktionen des paretischen Arms und der Verrichtung von Aktivitäten des täglichen Lebens erreicht werden (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021). Auch Chen und Kolleg\*innen (2015) untersuchen in einer Metaanalyse elf randomisierte kontrollierte Studien zur telerehabilitativen Versorgung nach Schlaganfall und kommen zu einer ähnlichen Einschätzung. Bei der Verbesserung der Alltagsaktivitäten und der motorischen Funktion des paretischen Arms gab es keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu der Kontrollgruppe, die konventionelle Face-to-Face-Therapie erhielt (Chen et al. 2015).

Zusammenfassend lässt sich anhand von systematischen Reviews und ersten Metaanalysen zeigen, dass Telerehabilitation der Standardversorgung mit klassi-

schen Face-to-Face-Interventionen nicht unterlegen ist (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021; Sarfo et al. 2018b; Tchero et al. 2018; Appleby et al. 2019). Dies gilt in gleichem Maße für Telenursing-Interventionen, wobei diese sich zum Teil als kostengünstigere Alternative zeigten (Nichols et al. 2017; Schneider/Howard 2017). Ramage et al. berichten in diesem Zusammenhang aber auch von hohen Abbruchquoten in der Durchführung von Telerehabilitation (Ramage et al. 2021; vgl. hierzu auch Lichtenauer/Meussling-Sentpali 2022). Darüber hinaus wird an vielen Stellen auf einen weiteren Forschungsbedarf hingewiesen, da aufgrund der heterogenen Qualität und Methodologie der verfügbaren Studien die Generalisierbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt ist (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021; Sarfo et al. 2018b).

## Zielsetzung

Das pflege- und therapiewissenschaftliche Forschungsvorhaben im Rahmen des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* verfolgt das Ziel, einen integrativen telerehabilitativen Ansatz zu erproben. Dieser kombiniert einerseits Interventionen aus verschiedenen Disziplinen (Pflege, Logopädie, Physiotherapie) und andererseits synchrone und asynchrone Angebote, die über Telepräsenzroboter vermittelt werden. Die digitalen Interventionen werden hinsichtlich Umsetzbarkeit und Nutzen für die häusliche Versorgung von Schlaganfallbetroffenen evaluiert. Zudem sollen Unterschiede zwischen den beiden eingesetzten Robotermodellen herausgearbeitet werden. Es soll untersucht werden, welchen Einfluss die Anwendung der Telepräsenzroboter auf Lebensqualität, alltagsrelevante Fähigkeiten und Befinden der Betroffenen hat. Außerdem sollen Nutzungsbereitschaft und -kompetenz analysiert und es soll untersucht werden, inwieweit eine aufsuchende intensive Beratung und Begleitung der Nutzer\*innen die Inanspruchnahme und in der Folge die Wirkung des Technikeinsatzes beeinflussen kann. Darüber hinaus soll das subjektive Erleben von Betroffenen und deren Angehörigen beim Einsatz der Telepräsenzroboter erfasst werden.

Das übergeordnete Ziel des Projekts besteht darin, im Hinblick auf den Einsatz von Telepräsenzrobotern und die Gestaltung von Telerehabilitation Implikationen für die Praxis auszuarbeiten.

## Fragestellungen

Die pflege- und therapiewissenschaftlichen Fragestellungen beziehen sich zum einen auf eine prozess- und zum anderen auf eine personenbezogene Ebene. Hierbei werden verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit Machbarkeit, Nutzen, subjektivem Erleben und Risiken adressiert (vgl. Tabelle 1).



*Tabelle 1: Übersicht über die in den pflege- und therapiewissenschaftlichen Fragestellungen adressierten Aspekte*

	<b>Prozessbezogene Ebene</b>	<b>Personenbezogene Ebene</b>
<b>Pflege</b>	Umsetzbarkeit von Telenursing (Videosprechstunden, App-Training)	Nutzungsbereitschaft, technische und organisatorische Nutzungskompetenzen von Betroffenen und Angehörigen
	Einfluss von Beratung und Begleitung auf die Anwendung der Telenursing-Angebote	Einfluss der Telenursing-Angebote auf Lebensqualität, alltagsrelevante Fähigkeiten, Stimmung, soziale Teilhabe und Sicherheitsempfinden der Betroffenen
		Subjektives Erleben der technisch gestützten Angebote durch Betroffene und Angehörige
		Risiken durch Nutzung von Telepräsenzrobotern und Telenursing
		Informations- und Beratungsbedarf von Betroffenen und Angehörigen
<b>Therapie (Logopädie, Physiotherapie)</b>	Umsetzbarkeit von Teletherapie (Videotherapie, App-Training)	Einfluss der Teletherapie auf Kommunikationsfähigkeit, Funktion und Alltagseinsatz der oberen Extremität
	Umsetzbarkeit von Videotherapie im Einzel- und interdisziplinären Gruppensetting	Subjektives Erleben der technisch gestützten Angebote durch Betroffene
		Identifikation von Prädiktoren für den Nutzen der Interventionen
	Unterschiede bzgl. Umsetzbarkeit, Nutzen und subjektivem Erleben in Abhängigkeit vom genutzten Robotersystem	

## Methode

Zu Beginn des Forschungsprozesses wurde ein ausführliches Datenschutzkonzept entwickelt, um die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Gesundheitsdaten auf allen Ebenen des Forschungsprozesses nach rechtlichen Vorgaben sowie den Standards guter wissenschaftlicher Praxis zu gewährleisten (siehe hierzu Popp/Raptis 2022).

Zudem wurde ein positives Ethikvotum bei der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns eingeholt (GEHBa-202007-V-004), das alle ethischen Aspekte, die sich aus der gesundheitswissenschaftlichen Interventionsstudie und der sozialwissenschaftlichen ELSI-Begleitforschung ergeben, aufgreift (vgl. hierzu auch Haug et al. 2022).

## Design und Datenerhebung

Die Interventionsstudie wird in einem parallelen Mixed-Methods-Design durchgeführt und wurde im Deutschen Register Klinischer Studien präregistriert (DRKS-ID: DRKS00024846). Einerseits werden hierbei quantitative Assessments im Prä-Post-Design eingesetzt sowie die Nutzungsdaten der eingesetzten Apps analysiert. Andererseits erfolgt eine qualitative Datenerhebung mittels offener Leitfadenterviews, die sowohl die Betroffenen als auch deren Angehörige einschließen und über eine qualitative Inhaltsanalyse nach einem strukturiert deduktiv-induktiven Vorgehen ausgewertet werden (Kuckartz 2018). Durch den Einsatz qualitativer Forschungsmethoden wird es ermöglicht, sowohl sensibel als auch flexibel mit der Situation einer potenziell vulnerablen Zielgruppe umzugehen (Kreyer/Pleschberger 2017) und Zugang zu subjektiven Deutungen und Erfahrungen von Betroffenen und Angehörigen zu erhalten (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014).

Der Mehrwert der Methodenkombination besteht darin, dass Forschungsergebnisse einer Methode aus der Perspektive der anderen reflektiert werden können (Creswell/Plano/Clark 2018; Greene/Caracelli/Graham 1989; Kuckartz 2014). Durch das Paralleldesign ist es möglich, die quantitativen und qualitativen Daten zu relevanten Outcomes, wie bspw. zur Lebensqualität, über eine Methodentriangulation zu vergleichen. Die Schlussfolgerungen aus den beiden Erhebungssträngen werden schließlich bei der Analyse von Meta-Inferenzen zueinander in Bezug gesetzt.

## Proband\*innen

Die Rekrutierung der Schlaganfallbetroffenen erfolgt innerhalb des Regierungsbezirks Oberpfalz sowie im Umkreis von 100 Kilometern um die Stadt Regensburg. Zum einen werden Teilnehmende über Kooperationspartner\*innen (Kliniken, ärztliche und therapeutische Praxen, Selbsthilfvereine, Krankenversicherungen) gewonnen, zum anderen über Öffentlichkeitsarbeit und eine Online-Befragung der ELSI-Begleitforschung (*T&PUS-PRO*, vgl. hierzu Haug et al. 2022).

In die Interventionsstudie werden ausschließlich volljährige und einwilligungsfähige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen und einer medizinisch gesicherten Schlaganfalldiagnose eingeschlossen, die in häuslicher Umgebung leben. Der Insult muss mindestens vier Wochen zurückliegen (postakute oder chronische Phase), außerdem müssen die Betroffenen über ein ausreichendes Seh- und Hörvermögen verfügen. Diese zentralen Einschlusskriterien werden über eine Checkliste erfasst, die von einem/einer behandelnden Ärzt\*in ausgefüllt wird. Überdies müssen die Betroffenen angesichts der bestehenden Einschränkungen grundsätzlich dazu in der Lage sein, einen Telepräsenzroboter nach einer Einführung durch das Projektteam eigenständig zu bedienen und sich bei Krisen Hilfe von Dritten holen zu können (Pflegeteam, ärztliche Praxen, Angehörige).

Ausgeschlossen werden Personen mit schweren kognitiven oder anderen neuropsychologischen Defiziten (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Exekutivfunktionen, Neglect), schweren motorischen Einschränkungen (kein selbstständiger Sitz oder Transfer) oder einer schweren Depression. Weitere Ausschlusskriterien sind schwere Störungen der motorischen Handlungsplanung (ideomotorische oder ideatorische Apraxie) sowie eine schwere Sprechapraxie, eine Anarthrie oder eine schwere Globale Aphasie.

Der Zugang zu Angehörigen für die Teilnahme an qualitativen Interviews wird über die in die Studie eingeschlossenen Schlaganfallpatient\*innen hergestellt. Eingeschlossen werden hier ausschließlich volljährige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen, die in die informelle Pflege oder Betreuung der Betroffenen eingebunden sind.

Ursprünglich wurde eine Stichprobengröße von 100 Patient\*innen anvisiert, aufgrund von Barrieren im Rekrutierungsprozess, vorwiegend bedingt durch die COVID-19-Pandemie, wird diese Zielgröße jedoch nicht zu erreichen sein.

## Erhebungsinstrumente

Als primärer, disziplinübergreifender Endpunkt wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität mit Hilfe der *Stroke and Aphasia Quality of Life Scale* (SAQOL-39) erhoben. Bei diesem Fragebogen zur Selbsteinschätzung handelt es sich um ein schlaganfallspezifisches, valides und reliables Instrument mit moderater Änderungssensitivität, das sowohl für Menschen mit als auch ohne Aphasie eingesetzt werden kann (Ahmadi et al. 2017; Hilari et al. 2009). Zusätzlich werden die Nutzungsdaten der auf den Geräten installierten Telenursing- und Teletherapie-Apps (vgl. Kapitel »Telenursing- und Teletherapie-Apps«) hinsichtlich Anwendungshäufigkeit und Übungsdauer analysiert.

Die Pflegewissenschaft erhebt Daten zur Durchführbarkeit und zum Nutzen von Telenursing-Angeboten, die über den Telepräsenzroboter vermittelt werden. Hierzu wird zu Beginn ein standardisiertes Anamnesegespräch durch die Forschenden erhoben, welches eine telepräsenzgestützte Einführung in die Telenursing-Anwendungen beinhaltet. Im weiteren Studienverlauf werden in den wöchentlich geplanten Videosprechstunden die Gesprächsinhalte der Begleitung und der Beratung von den Forscher\*innen in einem Protokollbogen dokumentiert. Zudem wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, der am Ende der Erhebungsphase für halbstrukturierte Interviews mit den Schlaganfallpatient\*innen und deren pflegenden Angehörigen eingesetzt wird und das subjektive Empfinden in Bezug auf die Interventionen und die Auswirkungen auf die Lebensqualität erfassen soll. Von Interesse ist vor allem, ob technische und organisatorische Nutzungskompetenzen sowie die Intensität von Beratung und Begleitung einen Einfluss auf die Nutzung der Interventionen haben. Zudem wird im Interview erhoben, wie die

Betroffenen und deren Angehörige den Einsatz des Roboters erleben und ob sich die Interventionen unter anderem auf das Sicherheitsempfinden, das subjektive Wohlbefinden und die Lebensqualität sowie die kognitiven Fähigkeiten und das krankheitsspezifische Wissen auswirken.

Zusätzlich werden im Teilbereich Logopädie und Physiotherapie verschiedene Assessments vor und nach dem Interventionszeitraum durchgeführt: Bei Proband\*innen mit Aphasie erfolgt mittels des Untertests »Spontansprache« aus dem *Bielefelder Aphasie Screening Akut und Reha* (BIAS A&R) (Richter/Hielscher-Fastabend 2018) eine qualitative und kategoriale Bewertung der spontansprachlichen Äußerungen. Zur quantitativen und qualitativen Einschätzung der kommunikativ-pragmatischen Fähigkeiten dient das *Kommunikativ-pragmatische Screening für Patienten mit Aphasie* (KOPS) (Glindemann/Zeller/Ziegler 2018). Bei Vorliegen einer Dysarthrie wird mit Hilfe des telediagnostischen und crowdbasierten Verfahrens *KommunikationsParameter für Sprechstörungen* (KommPaS) ein individuelles Sprechprofil auf Grundlage von kommunikativen Parametern erstellt (Lehner/Pfab/Ziegler 2021). Um Bewegungsumfang und -qualität zu quantifizieren, werden bei Patient\*innen mit einer Funktionseinschränkung der oberen Extremität die entsprechenden Untertests des *Fugl-Meyer-Assessments* (FMA) durchgeführt (Fugl-Meyer et al. 1975). Die Erhebung der Alltagsfähigkeit wird mit Hilfe des *Barthel-Index* (BI) durchgeführt, der alle wichtigen Domänen der Aktivitäten des täglichen Lebens enthält (Quinn/Langhorne/Stott 2011). Das Erreichen der von Patient\*innen selbst definierten Ziele wird mittels *Goal Attainment Scaling* (GAS) erfasst (Hale 2010). Bei Proband\*innen, die an einer videogestützten interdisziplinären Gruppentherapie von Physiotherapie und Logopädie teilnehmen (vgl. Kapitel »Untersuchungsgruppen und Interventionen«), wird zusätzlich die Teilhabe anhand des *Index zur Messung von Einschränkung der Teilhabe* (IMET) erhoben (Deck et al. 2011). Außerdem werden im Bereich Logopädie und Physiotherapie die videogestützte Einzel- und Gruppentherapie sowie das appbasierte Eigentaining mit Hilfe eines eigens entwickelten Fragebogens am Ende des Interventionszeitraums evaluiert.

## Vorgehen

Den Proband\*innen wird über einen Zeitraum von 24 Wochen ein Telepräsenzroboter in Kombination mit einem Tablet-PC in der eigenen Häuslichkeit zur Verfügung gestellt. Im Vorfeld wurden nach interdisziplinärem Austausch zwei Telepräsenzrobotermodelle anhand einer Marktanalyse und eines attributbasierten Bewertungsprozesses vom Bereich Medizininformatik ausgewählt (vgl. Beitrag Mittel et al. 2022). Über die Geräte werden den Teilnehmenden bedarfsorientierte hybride Angebote vermittelt. Diese beinhalten Apps, die bei der Planung der Interventionen mit Blick auf ihre Anwendungsmöglichkeiten und Eignung ausgewählt wurden (vgl. Beitrag von Ettl et al. 2022). Zudem werden in Abhängigkeit der

Untersuchungsgruppe Videosprechstunden (Pflege) bzw. Videotherapiesitzungen (Logopädie, Physiotherapie) angeboten. Sollten im Interventionszeitraum technische Probleme auftreten, werden diese vom Projektteam über telefonische Beratung, Hinweis auf Bedienungsanleitung der Apps bzw. Roboter oder einen Remotezugriff durch Mitarbeitende des medizininformatischen Teilprojekts adressiert. Im Notfall findet ein Hausbesuch zur Lösung der Problematik statt.

## Telenursing- und Teletherapie-Apps

In den pflege- und therapiewissenschaftlichen Interventionen kommen folgende Apps zum Einsatz:

### Pflegewissenschaft:

- Rehappy: Diese App unterstützt Patient\*innen dabei, sich notwendige Gesundheitsinformationen für das Leben mit Schlaganfall zu beschaffen, und ermöglicht mittels eines Armbands ein Bewegungstracking, welches zu mehr körperlicher Aktivität motivieren soll.
- HeadApp: Die App zur neuropsychologischen Förderung unterstützt Patient\*innen dabei, unter anderem ihre Konzentration, ihre Aufmerksamkeitsdauer und das Gedächtnis durch kognitive Aufgaben im spielerischen Design zu trainieren.
- Entspannungs-Apps: Hierzu werden zwei Apps mit jeweils unterschiedlichen Entspannungsverfahren zur Verfügung gestellt (Progressive Muskelrelaxation, Autogenes Training), um Stressregulation, gezielte mentale und körperliche Regenerationspausen und Wohlbefinden zu stärken.
- Kommunikations-Apps: Auf jedem Telepräsenzroboter sind Apps zur Kommunikation z.B. mit dem Studienpersonal oder Angehörigen installiert, die einen Austausch per Videotelefonie (Zoom) oder per Messenger-Funktionen via Chat, Video-, Audio- oder Bilddateien erlauben (Element).
- Kalender-App: Zur bedarfsgerechten Interventionsplanung sowie zur eigenen Nutzung durch die Proband\*innen wird ein digitaler Kalender über die Plattform Nextcloud angeboten, mit dessen Hilfe Termine verwaltet und Tagesstrukturen geschaffen werden können.

### Logopädie und Physiotherapie:

- neolexon Aphasie (neolexon UG): Die App enthält multimodale Übungen zum Eigentaining für Menschen mit Aphasie oder Sprechapraxie, die von der Therapeutin für jeden/jede Patient\*in individuell zusammengestellt werden können (Jakob/Görtz/Späth 2018).
- Aphasiaware (Teil des Integrierten Therapiesystems von NCSys): Das neuro-linguistische Übungsprogramm wurde für ein Eigentaining bei Aphasie entwickelt und besteht aus verschiedenen Therapiemodulen, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Störungsschwerpunkt ausgewählt werden können.
- Sprechen! (SpeechCare): Diese App wurde ursprünglich unter dem Namen ISi-Speech (Frieg et al. 2017) für Patient\*innen mit Dysarthrie entwickelt. Sie ist momentan noch nicht auf dem Markt erhältlich und wird dem Projekt von SpeechCare als Beta-Version zur Verfügung gestellt. Sie enthält verschiedene Aufgabentypen und bietet Feedback auf der Basis automatisierter Spracherkennung.
- Physiotec: Über die App werden Übungen in Form von Videos zur Verfügung gestellt, die von der Therapeutin für jeden/jede Patient\*in individuell ausgewählt werden können. Die Anwendung eignet sich für das eigenständige Training bei vorliegender Hemiparese.

### Untersuchungsgruppen und Interventionen

Die Robotersysteme werden allen Teilnehmenden alternierend nach Eingang zugeteilt, während die Proband\*innen ihrerseits einer von drei Untersuchungsgruppen (U1, U2, U3) zugewiesen werden. Eine randomisierte Zuteilung der Schlaganfallpatient\*innen ist im gewählten Studiendesign nicht möglich, da bei ermittelten therapeutischen Bedarfen eine automatische Zuweisung der Proband\*innen in die Untersuchungsgruppe U3 (Pflege Intensiv + Therapie) erfolgt. Bei Teilnehmenden ohne Therapiebedarf findet eine alternierende Zuteilung nach Eingang zu den Untersuchungsgruppen U1 (Pflege Standard) oder U2 (Pflege Intensiv) statt (vgl. Tabelle 2).

Es wird angestrebt, in jeder Gruppe eine ähnliche Stichprobengröße zu erreichen, um Gruppenvergleiche in der Auswertung zu ermöglichen.

Tabelle 2: Überblick über die drei Untersuchungsgruppen

	<b>U1 – Pflege Standard</b>	<b>U2 – Pflege Intensiv</b>	<b>U3 – Pflege Intensiv + Therapie</b>
<b>Telenursing</b>	Eigenständige Anwendung der Apps, Supervision auf Wunsch	Videosprechstunde und regelmäßige Supervision	Videosprechstunde und regelmäßige Supervision
	Kein Wochenplan	Fester Wochenplan	Fester Wochenplan
	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations- Apps	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations- Apps, Kalenderapp	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations- Apps, Kalenderapp
<b>Teletherapie Logopädie</b>	Nein	Nein	Videotherapie im Einzelsetting, supervidiertes Eigentaining mit Apps
			Bei Eignung ggf. interdisziplinäre Gruppentherapie
			Neolexon oder aphasiaware oder Sprechen! (ISi-Speech)
<b>Teletherapie Physiotherapie</b>	Nein	Nein	Videotherapie im Einzelsetting, supervidiertes Eigentaining mit Apps
			Bei Eignung ggf. interdisziplinäre Gruppentherapie
			Physiotec

	<b>U1 – Pflege Standard</b>	<b>U2 – Pflege Intensiv</b>	<b>U3 – Pflege Intensiv + Therapie</b>
<b>Zuteilung Proband*in</b>	Alternierend nach Eingang	Alternierend nach Eingang	Nach Therapiebedarf
<b>Zuteilung Robotersysteme</b>	Alternierend für alle drei Gruppen		
<b>Interventionszeitraum</b>	24 Wochen		

**Untersuchungsgruppe 1: Pflege Standard** Proband\*innen der Gruppe U1 erhalten die Telenursing-Angebote Rehapp, HeadApp, die beiden Entspannungs-Apps (Autogenes Training und Progressive Muskelrelaxation Pro) sowie die beiden Apps zur Kommunikation (Zoom, Element). Die App Rehapp soll individuelles Gesundheitsverhalten und die Psychoedukation stärken, während HeadApp gezielt zum Training defizitärer neuropsychologischer Gehirnfunktionen eingesetzt werden kann. Die Entspannungs-Apps sollen zur subjektiven Regeneration und Stressregulation beitragen.

Die Proband\*innen werden nach Installation der Technik darauf hingewiesen, dass sie das Studienpersonal bei Problemen oder Fragen per Telefon oder E-Mail kontaktieren können. Regelmäßige Videosprechstunden sind nicht geplant, werden jedoch nach individuellem Bedarf durchgeführt.

**Untersuchungsgruppe 2: Pflege Intensiv** Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Telenursing-Angeboten der U1 erhält die Gruppe U2 zu Beginn eine ausführliche ressourcenorientierte biografische Anamnese. Anhand dieser wird unter Berücksichtigung der aktuell noch vorhandenen Fertigkeiten und Einschränkungen in der selbstständigen Lebensführung sowie der bisherigen Technikerfahrung ein individueller Wochenplan erstellt, der zu einer regelmäßigen Nutzung der Robotersysteme motivieren und die Schaffung zeitlicher Freiräume, im Sinne einer festen Tages- und Wochenstruktur, unterstützen soll. Des Weiteren werden regelmäßige Videosprechstunden angeboten, in denen gesundheitliche, motivationale und technische Aspekte im Umgang mit der Technik im Vordergrund stehen. Die hier angebotene Beratung und Begleitung soll alle aufkommenden Fragen im Zusammenhang mit der Nutzung der Techniksyste me klären.

**Untersuchungsgruppe 3: Pflege Intensiv und Therapie** Die Teilnehmenden der Gruppe U3 Pflege Intensiv und Therapie erhalten alle Telenursing-Angebote der Gruppe



U2. Zusätzlich werden hier bedarfsorientierte teletherapeutische Interventionen aus den Bereichen Logopädie und Physiotherapie durchgeführt, die neben Videotherapiesitzungen im Einzelsetting ein supervidiertes Eigentaining umfassen.

Die logopädischen Angebote sind auf Betroffene mit einer mittelschweren Aphasie oder Dysarthrie ausgerichtet, die therapeutischen Inhalte und die zur Verfügung gestellte Trainings-App werden individuell angepasst. Proband\*innen mit einer Aphasie erhalten in Abhängigkeit vom Robotersystem eine mit dem entsprechenden Betriebssystem kompatible App, entweder neolexon (Android) oder aphasiaware (Windows). Bei Vorliegen einer Dysarthrie findet das Eigentaining mit der App Sprechen! (ISi-Speech) statt, die auf dem mitgelieferten Tablet installiert wird.

Das physiotherapeutische Training adressiert Funktionsstörungen der oberen Extremität, aus Sicherheitsgründen wird auf Übungen für die untere Extremität verzichtet. Für das Eigentaining wird die App Physiotec eingesetzt.

Die Betroffenen erhalten nach Wunsch und Eignung entweder Physiotherapie oder Logopädie. Bei therapeutischem Bedarf in beiden Bereichen ist für eine Untergruppe der Proband\*innen in der zweiten Hälfte des Interventionszeitraums die Teilnahme an einer interdisziplinären Gruppentherapie möglich, die gemeinsam von Logopädie und Physiotherapie gestaltet wird.

## Ausblick

Menschen, die einen Schlaganfall erlitten haben, kehren oft mit einem komplexen langfristigen Pflege- und Therapiebedarf in ihr häusliches Umfeld zurück. Die ambulante pflegerische und therapeutische Versorgung ist in diesem Setting essenziell, da sie die Betroffenen dabei unterstützen soll, weiterhin eigenständig zuhause zu leben. Um dieses Ziel zu erreichen, ist bei der vorgestellten Interventionsplanung in der ambulanten pflegerischen und therapeutischen Versorgung der individuelle Unterstützungsbedarf der Schlaganfallpatient\*innen von besonderer Bedeutung.

Doch in der Versorgungsrealität können pflegerische und therapeutische Maßnahmen oft nicht in dem Umfang erbracht werden, wie in der Fachliteratur empfohlen. So spricht ein durch den Gemeinsamen Bundesausschuss in Auftrag gegebenes Gutachten gar von deutlichen Defiziten bei der Schlaganfallnachsorge in Deutschland (AQUA 2015).

Schon heute ist die Hoffnung groß, zukünftige Versorgungsengpässe im Gesundheitsbereich durch digitale Technologien abzumildern. Vor dem Hintergrund aktueller und erwarteter demografisch-epidemiologischer Entwicklungen wird die Digitalisierung im Gesundheitsbereich auch politisch forciert (vgl. BfG 2019; BfG

2021; BMFSFJ 2020), wodurch die wissenschaftliche Diskussion um robotische Assistenzsysteme in Pflege und Therapie zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Da Schlaganfallpatient\*innen, die wieder zuhause wohnen, oft einen besonderen Bedarf an ambulanter Pflege und Therapie haben, werden sie zukünftig unmittelbar an der Digitalisierung im Gesundheitsbereich partizipieren. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, die wissenschaftliche Diskussion über die Digitalisierung im Gesundheitsbereich durch die Einschätzung von Betroffenen zu bereichern, um zukünftige digitale Interventionen auf Grundlage ihrer Bedürfnisse sowie pflegerischer und therapeutischer Ziele zu entwickeln.

Das Forschungsdesign der Pflege- und Therapiewissenschaft im Projekt *Dein-Haus 4.0 Oberpfalz – TePUS* wurde deshalb unter der Prämisse konzipiert, herauszufinden, ob der Einsatz von Telepräsenzrobotern und digitalen pflegerischen und therapeutischen Interventionen praxistauglich ist und welche Voraussetzungen für ein zukünftiges Einsatzszenario notwendig sind. Das Forschungsinteresse der vorliegenden Untersuchung bezieht sich auf die Integration neuer Technologien und deren Einflüsse auf die ambulante pflegerische und therapeutische Versorgung nach einem Schlaganfall sowie auf mögliche Auswirkungen auf den Alltag von Betroffenen und deren Angehörigen.

## Literatur

- Abou Allaban, Anas/Wang, Maozhen/Padır, Taşkın (2020): »A systematic review of robotics research in support of in-home care for older adults«, in: Information 11, S. 75. DOI: 10.3390/info11020075.
- Agostini, Michela/Moja, Lorenzo/Banzi, Rita/Pistotti, Vanna/Tonin, Paolo/Venneri, Annalena/Turolla, Andrea (2015): »Telerehabilitation and recovery of motor function: A systematic review and meta-analysis«, in: Journal of Telemedicine and Telecare 21, S. 202-213. DOI: 10.1177/1357633X15572201.
- Ahmadi, Akram/Tohidast, Seyed A./Mansuri, Banafshe/Kamali, Mohammad/Krishnan, Gopee (2017): »Acceptability, reliability, and validity of the Stroke and Aphasia Quality of Life Scale-39 (SAQOL-39) across languages: A systematic review«, in: Clinical Rehabilitation 31, S. 1201-1214. DOI: 10.1177/0269215517690017.
- Appleby, Emma/Gill, Sophie T./Hayes, Lucinda K./Walker, Tessa L./Walsh, Matt/Kumar, Saravana (2019): »Effectiveness of telerehabilitation in the management of adults with stroke: A systematic review«, in: PloS One 14, e0225150. DOI: 10.1371/journal.pone.0225150.
- AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH (2015): Versorgungsqualität bei Schlaganfall. Konzeptskizze für ein Qualitätssicherungsverfahren, <https://www.g-ba.de/downloads/39-2>

- 61-2283/2015-06-18\_AQUA\_Abnahme-Konzeptskizze-Schlaganfall.pdf, zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Buck, Christoph/Doctor, Eileen/Eymann, Torsten (2020): »Vermeidung der medizinischen Unterversorgung ländlicher Strukturen durch innovative Ansätze der Telemedizin«, in: Mario A. Pfannstiel/Kristin Kassel/Christoph Rasche (Hg.), Innovationen und Innovationsmanagement im Gesundheitswesen. Technologien, Produkte und Dienstleistungen voranbringen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 715-737.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2020): Achter Altersbericht. Ältere Menschen und Digitalisierung. Berlin.
- Bundesministerium für Gesundheit (2019): Konzertierte Aktion Pflege. Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5. Berlin, [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/K/Konzertierte\\_Aktion\\_Pflege/0619\\_KAP\\_Vereinbarungstexte\\_AG\\_1-5.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Konzertierte_Aktion_Pflege/0619_KAP_Vereinbarungstexte_AG_1-5.pdf), zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Bundesministerium für Gesundheit (2021): Konzertierte Aktion Pflege. Zweiter Bericht zum Stand der Umsetzung der Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5, Berlin, [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/K/Konzertierte\\_Aktion\\_Pflege/KAP\\_Zweiter\\_Bericht\\_zum\\_Stand\\_der\\_Umsetzung\\_der\\_Vereinbarungen\\_der\\_Arbeitsgruppen\\_1\\_bis\\_5.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Konzertierte_Aktion_Pflege/KAP_Zweiter_Bericht_zum_Stand_der_Umsetzung_der_Vereinbarungen_der_Arbeitsgruppen_1_bis_5.pdf), zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Bushnell, Cheryl D./Duncan, Pamela W./Lycan, Sarah L./Condon, Christina N./Pastva, Amy M./Lutz, Barbara J./Halladay, Jacqueline R./Cumplings, Doyle M./Annan, Martinson K./Jones, Sara B./Sissine, Mysha E./Coleman, Sylvia W./Johnson, Anna M./Gesell, Sabina B./Mettam, Laurie H./Frebarger, Janet K./Barton-Percival, Blair/Taylor, Karen M./Prvu-Bettger, Janet/Lundy-Lamm, Gladys/Rosamond, Wayne D. (2018): »A person-centered approach to poststroke care: The COMprehensive post-acute stroke services model«, in: Journal of the American Geriatrics Society 66, S. 1025-1030. DOI: 10.1111/jgs.15322.
- Cason, Jana/Cohn, Ellen R. (2014): »Telepractice: An overview and best practices«, in: Perspectives on Augmentative and Alternative Communication 23, S. 4-17. DOI: 10.1044/aac23.1.4.
- Cesta, Amedeo/Cortellessa, Gabriella/Orlandini, Andrea/Tiberio, Lorenza (2016): »Long-term evaluation of a telepresence robot for the elderly: Methodology and ecological case study«, in: International Journal of Social Robotics 8, S. 421-441. DOI: 10.1007/s12369-016-0337-z.
- Chen, Jing/Jin, Wei/Zhang, Xiao-Xiao/Xu, Wei/Liu, Xiao-Nan/Ren, Chuan-Cheng (2015): »Telerehabilitation approaches for stroke patients: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials«, in: Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases 24, S. 2660-2668. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.014.

- Creswell, John W./Plano Clark, Vicki L. (2018): *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Deck, R./Mittag, O./Hüppe, A./Muche-Borowski, C./Raspe, H. (2011): »IMET – Index zur Messung von Einschränkungen der Teilhabe«, [Verfahrensdokumentation aus PSYINDEX Tests-Nr. 9005870 und Fragebogen], in: Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (Hg.), *Elektronisches Testarchiv*. Trier: ZPID. DOI: 10.23668/PSYCHARCHIVES.381.
- Des Roches, Carrie A./Kiran, Swathi (2017): »Technology-based rehabilitation to improve communication after acquired brain injury«, in: *Frontiers in Neuroscience* 11, S. 382. DOI: 10.3389/fnins.2017.00382.
- Ettl, Katrin/Lichtenauer, Norbert/Mohr, Christa (2022): »Telenursing bei Schlaganfall. Auswahl existierender Software und Apps aus pflegewissenschaftlicher Sicht für das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Frieg, Hendrike/Mühlhaus, Juliane/Ritterfeld, Ute/Bilda, Kerstin (2017): »Assistive Technologien in der Dysarthrietherapie«, in: *Forum Logopädie* 31 (3), S. 10-15. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170302.
- Fugl-Meyer, A. R./Jääskö, L./Leyman, I./Olsson, S./Steglin, S. (1975): »The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance«, in: *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 7, S. 13-31.
- Ghoulami-Shilsari, Faezeh/Esmailpour Bandboni, Mohammad (2019): »Tele-nursing in chronic disease care: A systematic review«, in: *Jundishapur Journal of Chronic Disease Care* 8 (2), e84379. DOI: 10.5812/jjcd.84379.
- Glindemann, Ralf/Zeller, Cornelia/Ziegler, Wolfram (2018): *KOPS: Kommunikativ-pragmatisches Screening für Patienten mit Aphasie. Untersuchung verbaler, nonverbaler und kompensatorisch-strategischer Fähigkeiten*. Hofheim: nat-Verlag.
- Greene, Jennifer/Caracelli, Valerie/Graham, Wendy (1989): »Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs«, in: *Educational Evaluation and Policy Analysis* 11, S. 255-274. DOI: 10.2307/1163620.
- Hale, Leigh A. (2010): »Using Goal Attainment Scaling in physiotherapeutic home-based stroke rehabilitation«, in: *Advances in Physiotherapy* 12, S. 142-149. DOI: 10.3109/14038196.2010.486040.
- Hall, Nerissa/Boisvert, Michelle/Steele, Richard (2013): »Telepractice in the assessment and treatment of individuals with aphasia: A systematic review«, in: *International Journal of Telerehabilitation* 5, S. 27-38. DOI: 10.5195/ijt.2013.6119.
- Haug, Sonja/Currle, Edda/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten. Das Forschungsdesign für die sozialwissenschaftliche Begleit-

- forschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Heron, Neil/Kee, Frank/Mant, Jonathan/Cupples, Margaret E./Donnelly, Michael (2019): »Rehabilitation of patients after transient ischaemic attack or minor stroke: Pilot feasibility randomised trial of a home-based prevention programme«, in: *The British Journal of General Practice* 69, e706-e714. DOI: 10.3399/bjgp19X705509.
- Hilari, Katerina/Lamping, Donna L./Smith, Sarah C./Northcott, Sarah/Lamb, Alice/Marshall, Jane (2009): »Psychometric properties of the Stroke and Aphasia Quality of Life Scale (SAQOL-39) in a generic stroke population«, in: *Clinical Rehabilitation* 23, S. 544-557. DOI: 10.1161/01.STR.000081987.46660.ED.
- Hill, Annie J./Breslin, Hugh M. (2018): »Asynchronous telepractice in aphasia rehabilitation: Outcomes from a pilot study«, in: *Aphasiology* 32, S. 90-92. DOI: 10.1080/02687038.2018.1484877.
- Holland, Anne E. (2017): »Telephysiotherapy: Time to get online«, in: *Journal of Physiotherapy* 63, S. 193-195. DOI: 10.1016/j.jphys.2017.08.001.
- Holz, Claudia (2014): »Zur Effektivität von Computertherapie bei chronischer Aphasie«, in: *Forum Logopädie* 28, S. 22-27. DOI: 10.2443/skv-s-2014-53020140603.
- Jakob, Hanna/Görtz, Katharina/Späth, Mona (2018): »Evaluation des neuen Tablet-basierten Therapieverfahrens »neolexon«, in: *Sprachtherapie aktuell: Forschung – Wissen – Transfer*, e2018-07. DOI: 10.14620/stadbs181207.
- Keidel, M./Vauth, F./Richter, J./Hoffmann, B./Soda, H./Griewing, B./Scibor, M. (2017): »Telerehabilitation nach Schlaganfall im häuslichen Umfeld«, in: *Der Nervenarzt* 88, S. 113-119. DOI: 10.1007/s00115-016-0275-x.
- Knepley, Kurt D./Mao, Jennifer Z./Wieczorek, Peter/Okoye, Frederick O./Jain, Abhi P./Harel, Noam Y. (2021): »Impact of telerehabilitation for stroke-related deficits«, in: *Telemedicine Journal and e-Health*, 27 (3), S. 239-246. DOI: 10.1089/tmj.2020.0019.
- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of Medical Systems* 40, S. 121. DOI: 10.1007/s10916-016-0481-x.
- Kreyer, Christiane/Pleschberger, Sabine (2017): »Qualitative Längsschnittstudien im Forschungsfeld Palliative Care – Methodische, ethische und psychosoziale Aspekte«, in: *Pflege* 30, S. 209-217. DOI: 10.1024/1012-5302/a000544.
- Kuckartz, Udo (2014): *Mixed Methods*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI: 10.1007/978-3-531-93267-5
- Kuckartz, Udo (2018): *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Kumar, Sajeesh (2011): »Introduction to telenursing«, in: Sajeesh Kumar/Helen Snooks (Hg.), *Telenursing*. London: Springer, S. 1-3. DOI: 10.1007/978-0-85729-529-3\_1.
- Lai, Jerry C. K./Woo, Jean/Hui, Elsie/Chan, W. M. (2004): »Telerehabilitation – a new model for community-based stroke rehabilitation«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare* 10, S. 199-205. DOI: 10.1258/1357633041424340.
- Langan, Jeanne/Delave, Kelsey/Phillips, Lauren/Pangilinan, Percival/Brown, Susan H. (2013): »Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: A pilot study«, in: *Journal of Rehabilitation Medicine* 45, S. 217-220. DOI: 10.2340/16501977-1115.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 1, CD010255. DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub3.
- Lehner, Katharina/Pfab, Jakob/Ziegler, Wolfram (2021): »Web-based assessment of communication-related parameters in dysarthria: Development and implementation of the KommPaS web app«, in: *Clinical Linguistics & Phonetics*, S. 1-19. DOI: 10.1080/02699206.2021.1989490.
- Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette (2022): »Telenursinginterventionen bei Schlaganfall – Überblick über den Forschungsstand«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Macoir, Joël/Sauvageau, Vincent M./Boissy, Patrick/Tousignant, Marilyn/Tousignant, Michel (2017): »In-home synchronous telespeech therapy to improve functional communication in chronic poststroke aphasia: Results from a quasi-experimental study«, in: *Telemedicine Journal and E-Health* 23, S. 630-639. DOI: 10.1089/tmj.2016.0235.
- Meyer, Elisabeth/Bilda, Kerstin (2017): »Die App DiaTrain – ein videobasiertes Skripttraining«, in: *Forum Logopädie* 31 (3), S. 16-19. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170303.
- Middel, Luise/Popp, Christof/Raptis, Georgios/Sutter, Tamara/Gutbrod Max (2022): »Konzeption und Aufbau einer technischen Telepräsenzrobotik-Plattform für die Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen in der Pflege, Logopädie und Physiotherapie«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Mitchell, Claire/Bowen, Audrey/Tyson, Sarah/Conroy, Paul (2018): »A feasibility randomized controlled trial of ReaDySpeech for people with

- dysarthria after stroke«, in: *Clinical Rehabilitation* 32, S. 1037-1046. DOI: 10.1177/0269215517748453.
- Molini-Avejonas, Daniela R./Rondon-Melo, Silmara/La Amato, Cibelle A. d. H./Samelli, Alessandra G. (2015): »A systematic review of the use of telehealth in speech, language and hearing sciences«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare* 21, S. 367-376. DOI: 10.1177/1357633X15583215.
- Nichols, Michelle/Sarfo, Fred Stephan/Singh, Arti/Qanungo, Suparna/Treiber, Frank/Ovbiagele, Bruce/Saulson, Raelle/Patel, Sachin/Jenkins, Carolyn (2017): »Assessing mobile health capacity and task shifting strategies to improve hypertension among Ghanaian stroke survivors«, in: *The American Journal of the Medical Sciences* 354 (6), S. 573-580. DOI: 10.1016/j.amjms.2017.08.005.
- Payr, Sabine/Werner, Franz/Werner, Katharina (2015): »AAL robotics: State of the field and challenges«, in: *Studies in Health Technology and Informatics* 212, S. 117-124. DOI: 10.3233/978-1-61499-524-1-117.
- Pitt, Rachele/Theodoros, Deborah/Hill, Anne J./Russell, Trevor (2019): »The impact of the telerehabilitation group aphasia intervention and networking programme on communication, participation, and quality of life in people with aphasia«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 21, S. 513-523. DOI: 10.1080/17549507.2018.1488990.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): *Datenschutzkonzept*. Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg. TePUS Arbeitspapier 1.01. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2014): *Qualitative Sozialforschung*. Berlin: De Gruyter. DOI: 10.1524/9783486719550.
- Quinn, Rachel/Park, Stacie/Theodoros, Deborah/Hill, Anne J. (2019): »Delivering group speech maintenance therapy via telerehabilitation to people with Parkinson's disease: A pilot study«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 21, S. 385-394. DOI: 10.1080/17549507.2018.1476918.
- Quinn, Terence J./Langhorne, Peter/Stott, David J. (2011): »Barthel index for stroke trials: Development, properties, and application«, in: *Stroke* 42, S. 1146-1151. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.598540.
- Ramage, Emily R./Fini, Natalie/Lynch, Elizabeth A./Marsden, Dianne L./Patterson, Amanda J./Said, Catherine M./English, Coralie (2021): »Look before you leap: Interventions supervised via telehealth involving activities in weight-bearing or standing positions for people after stroke: A scoping review«, in: *Physical Therapy* 101 (6). DOI: 10.1093/ptj/pzabo73.
- Requena, Manuel/Montiel, Estefanía/Baladas, María/Muchada, Marian/Boned, Sandra/López, Rosa/Rodríguez-Villatoro, Noelia/Juega, Jesús/García-Tornel, Álvaro/Rodríguez-Luna, David/Pagola, Jorge/Rubiera, Marta/Molina, Carlos A./Ribo, Marc (2019): »Farmalarm«, in: *Stroke* 50, S. 1819-1824. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.024355.

- Richter, Martina/Hielscher-Fastabend, Martina (2018): BIAS A&R. Bielefelder Aphasie Screening Akut und Reha. Zur Diagnostik akuter und chronischer Aphasien. Hofheim: nat-Verlag.
- Sarfo, Fred/Treiber, Frank/Gebregziabher, Mulugeta/Adamu, Sheila/Patel, Sachin/Nichols, Michelle/Awuah, Dominic/Sakyi, Asumadu/Adu-Darko, Nyantakyi/Singh, Arti/Tagge, Raelle/Carolyn, Jenkins/Ovbiagele, Bruce (2018a): »PINGS (phone-based intervention under nurse guidance after stroke): Interim results of a pilot randomized controlled trial«, in: *Stroke* 49, S. 236-239. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.019591.
- Sarfo, Fred S./Ulasavets, Uladzislau/Opore-Sem, Ohene K./Ovbiagele, Bruce (2018b): »Tele-rehabilitation after stroke: An updated systematic review of the literature«, in: *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 27, S. 2306-2318. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.013.
- Schneider, Melissa A./Howard, Katrina A. (2017): »Using technology to enhance discharge teaching and improve coping for patients after stroke«, in: *Journal of Neuroscience Nursing* 49 (3), S. 152-156. DOI: 10.1097/JNN.000000000000275.
- Späth, Mona/Haas, Elisabeth/Jakob, Hanna (2017): »neolexon-Therapiesystem«, in: *Forum Logopädie* 31, S. 20-24. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170304.
- Standing, Craig/Standing, Susan/McDermott, Marie-Louise/Gururajan, Raj/Kiani Mavi, Reza (2018): »The paradoxes of telehealth: A review of the literature 2000-2015«, in: *Systems Research and Behavioral Science* 35, S. 90-101. DOI: 10.1002/sres.2442.
- Tchero, Huidi/Tabue Tegu, Maturin/Lannuzel, Annie/Rusch, Emmanuel (2018): »Telerehabilitation for stroke survivors: A systematic review and meta-analysis«, in: *Journal of Medical Internet Research* 20, e10867. DOI: 10.2196/10867.
- Thunstedt, Dennis C./Young, Peter/Küpper1, Clemens/Müller, Katharina/Becker, Regina/Erbert, Franziska/Lehner, Katharina/Rheinwald, Marika/Pfahler, Angelika/Dieterich, Marianne/Kellert, Lars/Feil, Katharina (2020): »Follow-up in aphasia caused by acute stroke in a prospective, randomized, clinical, and experimental controlled noninvasive study with an iPad-based app (Neolexon): Study Protocol of the Lexi Study«, in: *Frontiers in Neurology* 11, Artikel 294. DOI: 10.3389/fneur.2020.00210.3389/fneur.2020.00294 94.
- Weidner, Kristen/Lowman, Joneen (2020): »Telepractice for adult speech-language pathology services: A systematic review«, in: *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups* 5, S. 326-338. DOI: 10.1044/2019\_PERSP-19-00146.



# Telenursing bei Schlaganfall

## Auswahl existierender Software und Apps aus pflegewissenschaftlicher Sicht für das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*

---

*Katrin Ettl, Norbert Lichtenauer, Christa Mohr*

### **Schlaganfall, Pflege und Digitalisierung – aktuelle Lage und Potentiale**

Jährlich erleiden weltweit ca. 17 Millionen Menschen einen Schlaganfall (vgl. Kraft 2020), von denen in Deutschland jede zweite Person in den ersten fünf Jahren nach dem Ereignis verstirbt (vgl. Rücker et al. 2020). Wird ein Schlaganfall überlebt, so hinterlässt er die Betroffenen oft mit körperlichen, geistigen und psychischen Folgeerscheinungen. Am häufigsten kommt es zu motorischen Einschränkungen und Sprach- und/oder Sprechstörungen, welche oft als sehr belastend erlebt werden. Zu weiteren Symptomen, welche die Rehabilitationsfähigkeit und den Alltag erschweren, gehören die Post-Stroke-Fatigue – das Gefühl einer beschleunigenden Ermüdung und Erschöpfung –, die Post-Stroke-Depression, Angststörungen sowie kognitive Beeinträchtigungen und Schmerzen (vgl. Reuther/Wallesch 2015; Schwarzbach/Grau 2020; Schwarzbach et al. 2020). Der Schlaganfall ist somit als eine komplexe chronische Erkrankung zu verstehen, denn ca. ein Viertel aller Betroffenen sind nach der Rückkehr in das häusliche Umfeld mit einigen der beschriebenen Behinderungen und den damit einhergehenden Einschränkungen der Selbstständigkeit und der sozialen Teilhabe konfrontiert (vgl. Reuther/Wallesch 2015). Sie können ihr Leben nicht mehr wie gewohnt führen und haben meist einen chronischen und komplexen Therapie- und Pflegebedarf, was sich in vielen Fällen negativ auf die Lebensqualität der Betroffenen und deren Angehörigen auswirkt.

Die ambulanten Unterstützungsangebote aus den Bereichen Pflege, Logo-, Physio- und Ergotherapie haben die gleichberechtigte gesellschaftliche Teilhabe der Schlaganfallbetroffenen zum übergeordneten Ziel. Dieser in der Literatur als »Paradigmenwechsel« (ebd.: 519) beschriebene Fokus der Rehabilitation auf Inklusion setzt vor allem den individuellen Unterstützungsbedarf der Schlaganfallpatient\*innen in den Fokus der ambulanten Pflege. Reuther/Wallesch fordern daher, Teilhabeaspekte, wie »autonomes Leben, Wohnen, Tagesstruktur und Arbeit

ergänzt mit notwendigen Interventionen und Hilfen, Assistenzen, Hilfsmittel und Pflege« (2015: 520), besser in die ambulante Versorgung zu integrieren. Für die professionelle Pflege dieser Personen bedeutet dies, dass vor allem die individuelle Beratung und Begleitung an Bedeutung gewinnt, denn Schlaganfallbetroffene fühlen sich oft nach der Entlassung aus der Klinik nicht gut informiert und beraten (vgl. Allgeier et al. 2005; Hempler 2021; Marenitz 2018; Tacke 1999). Dabei deutet Anderson darauf hin, dass das Engagement der Pflegenden einen Einfluss auf das Erleben der Betroffenen und deren Einstellung zu ihrem Schlaganfall hat (2011: 62f.). Besonders der mündlichen Gesundheitsinformation an Schlaganfallpatient\*innen und deren Angehörige durch Pflegefachpersonen konnte eine positive Wirkung nachgewiesen werden (vgl. Christmann et al. 2004).

Auch die Beratung und Begleitung von pflegenden Angehörigen spielt in der häuslichen Rehabilitation von Schlaganfallpatient\*innen eine wichtige Rolle. Oftmals sind pflegende Angehörige durch den Schlaganfall ihres Angehörigen stark belastet und mit einer herausfordernden Situation konfrontiert. Sie leisten meist einen essenziellen Beitrag in der häuslichen Versorgung der Schlaganfallbetroffenen, fühlen sich jedoch in der Regel unzureichend auf die Pflege ihres Angehörigen vorbereitet (vgl. Hempler 2021). Deshalb wird in der Fachliteratur empfohlen, Angehörige besser zu beraten und sie vor allem im Sinne einer Selbstfürsorge zu schulen, um Überlastung zu vermeiden (vgl. Dorschner/Bauernschmidt 2014; Langer/Ewers 2013; Marenitz 2018; Rettke/Geschwindner 2014). Schlote et al. weisen darauf hin, dass Angehörige sich in den meisten Fällen Unterstützung durch ambulante Pflegedienste und Servicestellen holen (2007: 140). Dies deutet darauf hin, dass auch die Beratung und Begleitung von pflegenden Angehörigen von Seiten des Pflegefachpersonals eine wichtige Rolle bei der häuslichen Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen spielt.

Doch in der Versorgungsrealität können die pflegerischen Maßnahmen zur sozialen Teilhabe nicht in dem Maße umgesetzt werden, wie in der Fachliteratur empfohlen. So konstatiert ein durch den Gemeinsamen Bundesausschuss in Auftrag gegebenes Gutachten deutliche Defizite bei der Schlaganfallnachsorge in Deutschland (vgl. AQUA 2015). Darüber hinaus ist aufgrund des stetig steigenden Fachkräftemangels im pflegerischen Bereich (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2021: 18) und der demografisch bedingten steigenden Nachfrage nach Pflegekräften (vgl. Schwinger/Klauber/Chrysanthi 2020: 13) mit einer zunehmenden Prekarisierung der Versorgungssituation zu rechnen. Um dieser Prognose entgegenzuwirken, setzt die Bundesregierung neben Maßnahmen wie dem Gesetz zur Stärkung des Pflegepersonals auch auf »innovative Versorgungsansätze und Digitalisierung« (Bundesministerium für Gesundheit 2019). So hat das 2021 verabschiedete Digitale-Versorgung-und-Pflege-Modernisierungs-Gesetz unter anderem zum Ziel, digitale Pflegeanwendungen und Telemedizin auszubauen, denn die Digitalisierung »hat das Potential, beruflich Pflegende zu entlasten, zu einem effizienteren

Arbeiten beizutragen und Attraktivität des Pflegeberufs zu steigern« (Bundesministerium für Gesundheit 2021: 81).

Die Digitalisierung im Gesundheitswesen scheint mit dem Empowerment-Ansatz im Gesundheitsbereich und dem dargestellten Stellenwert von Beratung und Begleitung in der Pflege von Schlaganfallpatient\*innen d'accord zu sein. Vor allem bei Menschen mit chronischen Gesundheitsproblemen kann durch die Stärkung der eigenen Kompetenzen die Versorgungs- und Lebensqualität positiv beeinflusst werden (vgl. Müller-Mundt et al. 2000). So sollen z.B. geriatrische Patient\*innen mit (Früh-)Rehabilitationsbedarf durch pflegerisches Handeln nach dem Modell der »Aktivierend-Therapeutischen-Pflege« (Acklau et al. 2016) zur Teilhabe und Selbstständigkeit befähigt werden. Die pflegerische Praxis ist in diesem Sinne unter anderem von Handlungen zur Motivierung der Patient\*innen, zur Unterstützung bei der Erreichung größtmöglicher Selbstständigkeit und der Begleitung von pflegenden Angehörigen geprägt (vgl. ebd.: 614), was auch dem Rehabilitationsziel der Inklusion von Schlaganfallpatient\*innen entspricht. In der aktivierend-therapeutischen Pflege ist das professionelle pflegerische Handeln somit stark von kommunikativen Interventionen gestaltet. Die sich verändernden beruflichen Tätigkeiten, wie z.B. Patient\*innenedukation, können mit den Digitalisierungsbestrebungen im Gesundheitsbereich harmonisieren, da sie vor allem auf kommunikatives Handeln abzielen. Denn kommunikatives Handeln erfordert nicht zwingend physische Präsenz und eignet sich deshalb zur digitalen Vermittlung.

Das Forschungsprojekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* greift diese Entwicklungen auf und möchte herausfinden, ob sich digitale Gesundheitsanwendungen zur Unterstützung der häuslichen Pflege von Schlaganfallpatient\*innen eignen. Dazu bekommen Menschen, die einen Schlaganfall erlitten haben, und wieder zuhause wohnen, vom Projekt *DeinHaus 4.0* für ca. sechs Monate einen Telepräsenzroboter zur Verfügung gestellt. In diesem Zeitraum erhalten sie, zusätzlich zu ihrer bereits bestehenden Versorgung, über den Telepräsenzroboter vermittelte Telenursing-Angebote in Form von Videosprechstunden, einem Wochenplan und Apps.<sup>1</sup> In diesem Beitrag wird dargestellt, welche Telenursing-Anwendungen für das Projekt ausgewählt wurden. Hierzu wird zunächst, auf Grundlage des neuen Pflegebedürftigkeitsbegriffs, auf den pflegetheoretischen Bezugsrahmen eingegangen, der die Grundlage zur Auswahl der verwendeten Interventionen darstellt. Anschließend

---

1 Unter Telepräsenzroboter (TPR) ist ein mobiles Gerät mit Video-Konferenz-Technik, das eine virtuelle Interaktion mit anderen Menschen ermöglicht (vgl. Koceski/Koceska 2016), zu verstehen. Telenursing bezeichnet den Einsatz von Telekommunikations- und Informationstechnologien, die über Distanz Dienstleistungen aus allen Bereichen der Pflege zur Verfügung stellen (vgl. Kumar 2011).

wird dargestellt, welche Apps als Interventionen für den pflegewissenschaftlichen Teilbereich ausgewählt wurden.

## **Die pflegerische Praxis unter dem Paradigma des neuen Pflegebedürftigkeitsbegriffs**

Mit Verabschiedung des zweiten Pflegestärkungsgesetzes wird seit 2017 ein neuer Pflegebedürftigkeitsbegriff angewendet. Durch diese Neuerung sollen Kommunikation und soziale Teilhabe der pflegebedürftigen Menschen stärker berücksichtigt werden. Das diesem Begriff zugrunde liegende Verständnis von Pflege wandelt sich hierbei von einem somatisch ausgerichteten zu einem Verständnis, das vor allem die Selbstständigkeit der zu pflegenden Personen und deren Angehörigen in den Fokus rückt. Konkret bedeutet dies, dass sich pflegerische Maßnahmen in der Praxis nun auch darauf ausrichten, die Selbstständigkeit der Pflegebedürftigen so lange wie möglich zu erhalten und zu fördern. Wingenfeld/Büscher (2017) schlagen bestimmte pflegerische Aufgaben vor, mit denen der neue Pflegebedürftigkeitsbegriff in der Pflegepraxis umgesetzt werden soll, und systematisieren diese.

Dazu erarbeiten sie zunächst drei grundlegende pflegewissenschaftlich fundierte Orientierungsrahmen für pflegerisches Handeln. Zum einen sollen umfassende Hilfen bei der Bewältigung der Folgen von Krankheit und funktionellen Beeinträchtigungen gegeben werden. Zum anderen soll die Selbstständigkeit der zu Pflegenden erhalten und gefördert werden. Zuletzt sollen zu Pflegenden und deren pflegende Angehörige umfassend aufgeklärt, beraten und angeleitet werden (vgl. ebd.: 7ff.). Diese Behandlungsziele führen dazu, dass der Pflegeprozess und die Beratung und Begleitung von Pflegebedürftigen und deren Angehörigen fundamental für die pflegerische Praxis werden.

## **Der Pflegeprozess als Grundlage der pflegerischen Praxis**

Der Pflegeprozess wird als Problemlösungs- und Beziehungsprozess zwischen dem zu pflegenden Menschen und der pflegenden Person verstanden. Denn um Probleme lösen zu können, bedarf es einer guten Beziehung zwischen dem zu Pflegenden und der pflegenden Person. Die Beziehungsarbeit wird in der Pflegewissenschaft als grundlegend für pflegerisches Handeln und auch einen gelingenden Pflegeprozess beschrieben (vgl. Kennedy Sheldon 2013; Wied/Warmbrunn 2012). Kommunikation wird dabei die grundlegende Funktion zugeschrieben, beziehungsstiftend zu wirken (vgl. Büker/Lademann 2019: 18; Wingenfeld/Büscher 2017: 17). Da es sich beim Telenursing um eine pflegerische Intervention handelt, ist hier, wie bei allen anderen pflegerischen Interventionen, der Beziehungsaufbau zwischen Pflegenden und zu pflegenden Personen grundlegend. Somit lässt sich der Pflegeprozess

nicht auf spezielle pflegerische Tätigkeiten beschränken, sondern findet bereichsübergreifend statt (vgl. Wingenfeld/Büscher 2017: 13), weshalb auch dem Telenursing der Pflegeprozess inhärent ist.

Der Pflegeprozess zielt unter anderem darauf ab, eine Synthese zwischen fachlichen Einschätzungen der professionell Pflegenden und den individuellen Bedürfnissen der zu pflegenden Person zu schaffen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, wird zu Beginn des Pflegeprozesses die individuelle Pflegesituation professionell eingeschätzt. Danach planen und vereinbaren die zu pflegende Person und die professionell pflegende Person Maßnahmen, denen im Idealfall ein Aushandlungsprozess zugrunde liegt. Schließlich bedürfen die vereinbarten Maßnahmen einer kontinuierlichen Überprüfung, so dass diese ggf. angepasst werden können (vgl. ebd.: 14f.). Diesem Ziel dient auch die professionelle pflegerische Beobachtung der zu pflegenden Person durch die pflegende Person. Dies geschieht unter anderem auch mit dem Ziel, gesundheitliche Risiken zu erkennen und diesen entgegenzuwirken. Hierbei ist es essenziell, dass diese prophylaktischen Maßnahmen sich immer am individuellen Bedarf und Krankheitsverlauf der zu pflegenden Person orientieren, sie sind demnach nicht verallgemeinerbar (vgl. ebd.: 16). Die Unterstützung pflegender Angehöriger hat im Sinne des Pflegeprozessmodells die Absicht, Angehörige bei den täglichen Anforderungen der informellen Pflege zu unterstützen. Edukative Maßnahmen sollen dabei die Grundlage schaffen, damit Angehörige ihr Handeln reflektieren und sich selbstständig weiterentwickeln. Diese Unterstützung wird vor allem über Beratung durch die professionell pflegende Person geleistet (vgl. ebd.: 25).

## **Beratung und Begleitung als wichtige Bausteine der pflegerischen Praxis**

Die psychosoziale Dimension von Pflege tritt vor allem bei pflegerischen Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen von Krankheit und funktionellen Beeinträchtigungen in den Vordergrund. Neben körperbezogenen haben beratende und begleitende Maßnahmen die Funktion, psychisch zu intervenieren. Pflegebedürftige Menschen sollen in diesem Sinne dabei unterstützt werden, »die Auswirkungen gesundheitlicher Probleme in verschiedenen Lebensbereichen zu bewältigen« (Wingenfeld/Büscher 2017: 8). Dabei geht es vor allem darum, Unterstützung zu geben, wenn eigene Fähigkeiten oder informelle Hilfe für die Bewältigung einer Krisensituation nicht ausreichen (vgl. Hacker/Slobodenka/Titzer 2021: 37). Pflegeempfänger\*innen soll durch die pflegerische Beratung und Begleitung ein Perspektivenwechsel aufgezeigt werden, mit dessen Hilfe Strategien zur Bewältigung entwickelt werden können (vgl. Koch-Straube 2008).

Diese Stärkung der Gesundheitskompetenz übt vor allem bei Menschen mit chronischen Erkrankungen einen positiven Effekt auf deren Lebensqualität aus (vgl. Müller-Mundt et al. 2000). Neben der Hilfe zur Bewältigung von Krankheits-

auswirkungen sollen pflegerische Maßnahmen zu Pflegenden und deren pflegende Angehörige dazu ermächtigen, ihren gesundheitlichen Zustand selbst zu beeinflussen. Konkret sollen Anleitung, Aufklärung und Beratung zu Pflegenden und ihre Angehörige dazu befähigen, »gesundheitsförderliche Maßnahmen in ihren Alltag zu integrieren, Risiken zu vermeiden, tägliche Abläufe an die bestehenden Beeinträchtigungen anzupassen oder auch eine veränderte Tagesstruktur zu etablieren« (Wingenfeld/Büscher 2017: 10). Beratende und begleitende Tätigkeiten haben somit immer auch den Erhalt und die Förderung der Selbstständigkeit zum Ziel, denn durch die Beratung und Begleitung bereitet die pflegende Person die zu pflegende Person auf ihre individuelle Problemlösung vor, was dazu führen soll, dass der zu pflegenden Person eine eigenständige Situationsbewältigung gelingt (vgl. Abt-Zegelin 2006). Es sei jedoch angemerkt, dass sich ressourcenfördernde Maßnahmen nicht nur durch Beratung und Begleitung, sondern auch durch spezifische körperliche oder geistige Übungen umsetzen lassen.

### **Schlussfolgerungen für die pflegerischen Interventionen im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz***

Da Telerehabilitation gegenüber konventioneller häuslicher Therapie von Schlaganfallpatient\*innen keine Nachteile aufweist (vgl. Laver et al. 2020), ergibt sich für die Interventionen der Pflegewissenschaft im Projekt *TePUS* die Aufgabe, die pflegerische Praxis unter dem Paradigma des neuen Pflegebedürftigkeitsbegriffs in das digitale Setting zur Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen via Telepräsenz zu übersetzen. Die umgesetzten digitalen pflegerischen Maßnahmen haben die Ziele, Selbstständigkeit und Ressourcen der Schlaganfallpatient\*innen via Telepräsenz zu fördern. Deshalb wurden Maßnahmen für die Bereiche Psychoedukation und Empowerment, kognitives Training, Unterstützung einer Tagesstruktur sowie zur Beratung und Begleitung ausgewählt. So ergeben sich im Sinne des Telenursing folgende konkrete Interventionen: Eine Tagesstruktur soll mit Hilfe eines digitalen Kalenders, der auf Grundlage einer biografischen Anamnese zusammen mit den Proband\*innen erstellt wird, geschaffen werden. Beratung und Begleitung soll in Form einer Videosprechstunde stattfinden. Überdies gibt es auch die Möglichkeit, via Messenger schriftliche Nachrichten und Sprachnachrichten an das Studienpersonal zu versenden. Zudem können über den Messenger auch Videoanrufe getätigt werden. In der Fachliteratur konnte nachgewiesen werden, dass Apps eine positive Wirkung auf die Sekundärprävention von Schlaganfallpatient\*innen haben und meist als nützlich empfunden werden, solange diese die bereits vorhandene medizinische Versorgung nicht ersetzen (vgl. Fruhwirth et al. 2020). Deshalb werden Psychoedukation und Empowerment sowie kognitives Training mit Hilfe von sich bereits auf dem Markt befindlichen Apps umgesetzt.

Vor dem Hintergrund der Fragestellung, ob Telenursing-Angebote bei der häuslichen Pflege unter dem Paradigma des neuen Pflegebedürftigkeitsbegriffs und dem Versorgungsbedarf von Schlaganfallpatient\*innen machbar sind, orientieren sich die Interventionen der Pflegewissenschaft unter anderem an folgenden Forschungsfragen:

- Inwieweit können durch den Einsatz der Apps kognitive Fähigkeiten und Kommunikationshäufigkeit erhöht, kann Vereinsamung vorgebeugt und kann krankheitsspezifisches Wissen erworben werden?
- Inwieweit lässt sich ein Zusammenhang zwischen Telenursing-Angeboten in Form von Beratung und Begleitung sowie der Nutzung von Apps und der selbst eingeschätzten Lebensqualität der Schlaganfallpatient\*innen und deren Angehörigen nachweisen?
- Wie beeinflusst die Anwendung von Telepräsenzrobotik die Stimmung, die soziale Teilhabe und das Sicherheitsempfinden von Schlaganfallpatient\*innen und Angehörigen?
- Welche Risiken können durch Nutzung der Telepräsenzroboter und Telenursing-Angebote im häuslichen Setting von Schlaganfallpatient\*innen auftreten?
- Inwieweit hat der Einsatz eines Telepräsenzroboters einen Mehrwert für Angehörige von Schlaganfallpatient\*innen?
- Wieviel pflegerische Schulung, Anleitung und Begleitung benötigen Schlaganfallpatient\*innen und deren Angehörige für die Anwendung der digitalen Interventionen?

Im Folgenden wird das Augenmerk auf die Recherche der verwendeten Apps gelegt. Da im Projekt auf Apps zurückgegriffen wird, die bereits auf dem Markt erhältlich sind, diese aber den bereits erläuterten Kriterien der aktivierenden Pflege, den Versorgungsbedürfnissen von Schlaganfallpatient\*innen und den Fragestellungen des Projekts entsprechen sollen, ist die Methode der Auswahl von besonderer Bedeutung.

## **Telenursing-Apps im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz***

Im Rahmen des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wurde eine Recherche durchgeführt, um Apps zu identifizieren, die sich zur Implementierung in das häusliche Umfeld zur individuellen Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen eignen. Als Grundlage der Recherche und Auswahl geeigneter Applikationen dienten die bereits beschriebenen Qualitätskriterien der Pflege nach dem neuen Pflegebedürftigkeitsbegriff. So orientierte sich die Recherche vor allem an Kriterien der Ressourcen- und Selbstständigkeitsförderung, aber auch an Kriterien der Wirk-

samkeit, Benutzerfreundlichkeit und an technischen sowie an projektrelevanten Aspekten.

## Auswahlkriterien

Zunächst wurden vor dem Hintergrund der bereits beschriebenen pflegerischen Anforderungen und des Versorgungsbedarfs von Schlaganfallpatient\*innen, die Anwendungsgebiete der Apps eingegrenzt. Somit kamen nur Apps in die engere Auswahl, wenn sie die Bereiche Psychoedukation, Empowerment oder kognitives Training abdeckten.

In einem zweiten Schritt wurden unter anderem die Aspekte Wirksamkeit, Benutzerfreundlichkeit sowie technische Umsetzbarkeit berücksichtigt. Hierzu wurden für den Rechercheprozess der Apps verschiedene in der Literatur vorgeschlagene Strategien als Ausgangspunkt herangezogen, wobei sich die Kriterien Evidenzbasierung sowie Zielgruppen- und Nutzerorientierung als zentral erwiesen (vgl. Wakefield/Schaber 2012). Hierzu bildeten im zweiten Schritt folgende Aspekte über alle drei genannten Anwendungsbereiche hinweg zentrale Auswahlkriterien:

- Spezifisch für die Fragestellung: Bietet die App ausreichende Inhalte und Anwendungsmöglichkeiten, um die Fragestellungen des Projekts adressieren zu können?
- Zielgruppen-/Störungsbildspezifisch: Wurde die App speziell für Schlaganfallpatient\*innen entwickelt? Wurde die App speziell für Erwachsene entwickelt?
- Wissenschaftlich fundierte Inhalte: Stützen sich die Inhalte der App auf theoretische Modelle und/oder empirische Wirksamkeitsbelege?
- Adäquate Übungsauswahl: Bietet die App individuelle Übungsangebote bzw. Anpassungsmöglichkeiten für die Zielgruppe der Studie? Falls es sich um eine Begleit- bzw. Motivations-App handelt: Bietet die App passende Inhalte und Anwendungen, durch die die individuelle Lage der Zielgruppe berücksichtigt wird?
- Anleitung/Menüführung: Sind Menüführung und Inhalte auf Deutsch?
- Innerhalb des Finanzrahmens: Bewegen sich die Kosten für die App innerhalb des geplanten Finanzrahmens?
- Usability: Ist die App im Hinblick auf die spezifischen Bedürfnisse der Zielgruppe benutzerfreundlich, übersichtlich und intuitiv in der Bedienung gestaltet?
- Kompatibel mit Betriebssystemen: Ist die App mit iOS und/oder Android und/oder Windows kompatibel? Da zu Beginn der Recherche noch nicht feststand, über welche Betriebssysteme die einzusetzenden Telepräsenzroboter verfügen würden, wurde eine technische Kompatibilität der Apps mit möglichst vielen unterschiedlichen Betriebssystemen angestrebt.



- Kontakt zum Hersteller: Kann mit dem Hersteller Kontakt aufgenommen werden? Reagiert der Hersteller auf Anfragen?
- Medizinprodukt: Ist die App als Medizinprodukt zugelassen?
- Marktverfügbarkeit: Kann die App erworben und benutzt werden?
- DSGVO-konform: Sind die Datenschutzrichtlinien der App konform mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO)?
- Pflegerischer Einsatz: Werden die Anwendungen in Rehakliniken verwendet?

## Marktübersicht

Vor Umsetzung der Auswahlkriterien wurde zunächst eine systematische Marktübersicht zur Vorauswahl der vorhandenen pflegerischen Apps erstellt. Dazu wurde mit folgenden Schlagwörtern eine Suche in verschiedenen Datenbanken durchgeführt:

Table 1: Übersicht Schlagwörter

Deutsch	Englisch
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schlaganfall, Apoplex, zerebrovaskulärer Insult</b></li> <li>• <b>App(s), Applikation(en)</b></li> <li>• <b>Teletherapie, Online-Therapie, internetbasierte Therapie, appgestützte Therapie, Telenursing, Telediagnostik, E-Health</b></li> <li>• <b>Telepräsenz</b></li> <li>• <b>Neurorehabilitation, Rehabilitation</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroke, apoplexy, cerebrovascular insult, cerebrovascular accidents</li> <li>• app(s), application(s)</li> <li>• teletherapy, telenursing, telecare, telediagnosics, teleintervention, online therapy, eHealth</li> <li>• telepresence</li> <li>• neurorehabilitation, post-stroke rehabilitation</li> </ul>

Eine erste Recherche fand in den medizinischen, psychologischen und pflegerischen Datenbanken PubMed, PubPsych, CINAHL, ScienceDirect, der Cochrane Library und Google Scholar mit den genannten englischen und/oder deutschen Suchbegriffen statt.

Ergänzend wurde über Google eine allgemeine Recherche im World Wide Web mit den oben genannten Suchbegriffen auf Deutsch gestartet.

Da Apps üblicherweise über betriebssystemspezifische App-Portale vertrieben werden, wurde die freie Suche auch auf die drei relevanten App-Portale ausgedehnt:

- App Store
- Google Play Store
- Microsoft Store

## Vorauswahl

In den pflegerischen und medizinischen Datenbanken wurden zwar einige Apps gefunden, diese mussten jedoch alle aufgrund ihrer englischen Menüführung und/oder englischsprachiger Inhalte ausgeschlossen werden.

Bei der Recherche in den App Stores wurde berücksichtigt, dass ökonomische Aspekte die Suchergebnisse beeinflussen. Demnach ist davon auszugehen, dass Apps zur besseren Vermarktung mit einer hohen Verschlagwortung ausgestattet werden, um damit bei einer Suche die Trefferwahrscheinlichkeit zu erhöhen. Außerdem stellte sich bei der Recherche heraus, dass nur wenige Apps auf wissenschaftlich evaluierten Hintergründen basieren. Deshalb konnte das Auswahlkriterium der Wirksamkeit nicht so stringent eingehalten werden, wie in der Fachliteratur empfohlen. Jene Apps, die nicht auf wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen beruhen, wurden deshalb neben den wenigen Apps, die auf wissenschaftlicher Evidenz basieren, in die engere Auswahl eingeschlossen. Somit ergab die Recherche in allen beschriebenen Datenbanken insgesamt 18 verschiedene Applikationen, welche die vorab definierten Aspekte zur Nutzung im Projekt *TePUS* erfüllten und in die Vorauswahl aufgenommen wurden. Folgend wird veranschaulicht, welche Ergebnisse die Vorauswahl in den Bereichen Psychoedukation, Empowerment und kognitives Training brachte. Dabei wird gleichzeitig die Gegen- oder Fürsprache der einzelnen Anwendungen erläutert und die schließlich getroffene Auswahl der Apps dargestellt.

## Ergebnisse

Im Bereich Psychoedukation und Empowerment<sup>2</sup> wurden Apps in die Vorauswahl und Prüfung aufgenommen, die einerseits Wissen an Betroffene und Angehörige weitergeben, andererseits im Sinne des Empowerment-Ansatzes das Umfeld stärken und Coping-Strategien ermöglichen. Die Vorauswahl erbrachte folgende Anwendungen, deren Prüfung wie folgt stattfand:

- Rehappy
- Pflege im Quartier
- Family Cockpit

---

2 Psychoedukation und Empowerment werden zusammengefasst, da sich die Dimensionen nicht scharf voneinander abgrenzen lassen und sich thematisch überschneiden.

- DAK App
- NUI
- edith.care
- MYO
- MoCap
- 7Mind
- Calm
- AOK Relax
- AOK Balance

Einige Apps mussten grundsätzlich ausgeschlossen werden,

1. da sie nicht frei auf dem Markt verfügbar sind (Pflege im Quartier),
2. da sich mit ihnen die Bedürfnisse der Schlaganfallpatient\*innen nicht adäquat berücksichtigen lassen (Family Cockpit, NUI, MYO und MoCap),
3. da sie nicht in ausreichendem Maße mit den in der Studie verwendeten Betriebssystemen kompatibel sind (Calm),
4. da kein Kontakt zum Hersteller bzw. Entwickler hergestellt werden konnte (7Mind)
5. oder weil sie nicht einwandfrei funktionieren (AOK Balance).

In der engeren Auswahl für den Bereich Psychoedukation und Empowerment wurden die Apps Rehappy, DAK App, edith.care und AOK Relax anhand der Bewertungskriterien nach ihrer Praxistauglichkeit beurteilt.

- DAK App bietet umfangreiche Informationen zum Thema Gesundheit und bietet den Service, Krankenkassenleistungen digital zu beantragen. Die App beschränkt sich nur auf Versicherte der DAK und musste somit ausgeschlossen werden.
- Edith.care dient der Verwaltung und Durchführung von Pflegeanträgen. Da es sich bei der App um eine reine Dienstleistung zur Antragstellung handelt und sie keine weitere Begleitungs- und Beratungsfunktionen bietet, wurde sie ausgeschlossen.
- Rehappy wurde speziell für Schlaganfallpatient\*innen entwickelt. Das Design der App ist auf mögliche motorische Einschränkungen angepasst. Die App ist leicht zu bedienen und strukturiert aufgebaut. Sie bietet Nutzer\*innen die Möglichkeit, anhand eines Trackingarmbands die körperliche Aktivität zu messen, gibt individuelle Rückmeldung darüber und versucht die Nutzer\*innen zu körperlicher Aktivität zu motivieren. Mit einem Videotagebuch ist es möglich, die eigene Stimmung zu dokumentieren und zu reflektieren. Die App bietet viele Informationen zum Thema Schlaganfall, Gesundheit und Organisation

der Pflege, welche in großer Schrift dargestellt sowie als Audioausgabe verfügbar sind. Rehappy wurde vor allem wegen seiner speziellen Ausrichtung auf Schlaganfallpatient\*innen ausgewählt.

- AOK Relax kann ohne einen Account und ohne Mitgliedschaft bei der AOK genutzt werden. Sie ist sowohl für iOS als auch für Android verwendbar. Nutzer\*innen können sich zwischen verschiedenen anerkannten Entspannungsmethoden entscheiden (Progressive Muskelentspannung, Autogenes Training und Achtsamkeit/Meditation). Die App bietet Informationen über die jeweiligen Methoden und fragt den subjektiv eingeschätzten Anspannungszustand ab, in diesem Sinne ist es möglich, die eigene Entspannungskurve zu verfolgen. Haben sich Nutzer\*innen für Art und Dauer einer Übung entschieden, erscheint in der App ein Video mit einem Coach, welcher durch die Übungen begleitet. Im Gegensatz zu den meisten anderen Apps im Bereich der Entspannung ist AOK Relax nicht an Lifestyle, sondern an Gesundheit und Psychoedukation orientiert. Deshalb und aufgrund ihrer übersichtlichen Strukturierung sowie ihres therapeutischen Hintergrunds wurde sie ausgewählt.
- Ergänzung zu AOK Relax: Im Februar 2021 wurde bekannt, dass die App AOK Relax vom Markt genommen wird. Daraufhin wurde nach einem Ersatz recherchiert. Es wurden zwei passende Apps ausgewählt. Die App PME Pro bietet auditiv geleitete Progressive Muskelentspannung an. Mit der App Autogenes Training kann autogenes Training unter auditiver Anleitung durchgeführt werden. Beide Apps stammen aus dem gleichen Entwickler\*innenlabor und sind fast identisch aufgebaut. Die Apps eignen sich besonders als Ersatz, da sie die gleichen Entspannungsmethoden wie AOK Relax anbieten. Sie sind übersichtlich und intuitiv gestaltet und eignen sich somit gut für den Gebrauch durch die Studienzielgruppe. Die Apps erheben keine Nutzer\*innendaten und sind sowohl für Android als auch für iOS verwendbar. Nachteil ist, dass sie keine subjektiven Einschätzungen zum Entspannungszustand der Benutzer\*innen abfragen. Es können somit auch keine Daten zur Nutzung usw. direkt in der App erhoben werden.

Da kognitive Einschränkungen häufig als Komplikationen nach einem Schlaganfall auftreten und es Ziel der aktivierenden Pflege ist, vorhandene Fähigkeiten zu erhalten bzw. zu stärken, wurden Apps in die Auswahl und Prüfung aufgenommen, die Schlaganfallpatient\*innen ein eigenständiges Training ihrer kognitiven Fähigkeiten ermöglichen. Die Vorauswahl erbrachte folgende Anwendungen, deren Prüfung wie folgt stattfand:

- HeadApp
- Petra Rigling
- FreshMinder

- HasoMed RehaCom
- CogniPlus
- MyBrainTraining

Die Softwareangebote Petra Rigling, FreshMinder, HasoMed RehaCom und CogniPlus mussten grundsätzlich ausgeschlossen werden, da sie nicht als App oder browserbasiert verfügbar und somit nicht in ausreichendem Maße mit den in der Studie verwendeten Betriebssystemen kompatibel sind.

In der engeren Auswahl für den Bereich kognitives Training wurden die Apps MyBrainTraining und HeadApp anhand der Bewertungskriterien nach ihrer Praxistauglichkeit beurteilt.

- MyBrainTraining ist eine App, die nicht speziell für eine bestimmte Diagnose entwickelt wurde. Die App wird als allgemeine kognitive Trainings-App beworben. Das Design der App ist sehr bunt und der Bildschirm wirkt relativ unstrukturiert. Die Inhalte sind spielerisch aufgebaut und es können verschiedene Levels und Pokale erspielt werden. Die App basiert nach Angaben der Entwickler\*innen ausschließlich auf wissenschaftlichen Erkenntnissen von Dr. Kawashima, einem japanischen Neurowissenschaftler. In 30 Übungen werden allgemeine kognitive Fähigkeiten trainiert, was dazu führen soll, die Lebensqualität positiv zu beeinflussen. Aufgrund der sehr reizintensiven Darstellung von Inhalten und der wenig zielgruppenspezifischen Ausrichtung auf die Bedürfnisse von Schlaganfallpatient\*innen wurde die App ausgeschlossen.
- HeadApp wurde für die medizinisch neurologische Rehabilitation entwickelt und benennt die Schlaganfallrehabilitation als zentrales Einsatzgebiet. Die App wird tatsächlich im klinisch therapeutischen und stationären sowie ambulanten rehabilitativen Setting verwendet. Die Appentwickler\*innen rezipieren zahlreiche Studien, die eine allgemeine Wirkung von speziellem kognitivem Training bei bestimmten Zielgruppen, darunter Schlaganfallpatient\*innen, nachweisen. Die App bietet eine strukturierte Darstellung von Trainingsinhalten. Zudem sollen Übersichten und Kurven zum individuellen Trainingsverlauf die Nutzer\*innen motivieren. Da die App auch alle weiteren Kriterien bezüglich technischer Kompatibilität usw. erfüllt sowie speziell auf Schlaganfallpatient\*innen ausgerichtet ist, wurde HeadApp als Trainings-App für die Studie ausgewählt.

## Fazit

Über alle geplanten Einsatzbereiche hinweg ergab die Recherche eine Vielzahl von Applikationen mit insgesamt sehr unterschiedlichen Merkmalen. Es wurden dieje-

nigen Apps für den Einsatz im Rahmen der Studie ausgewählt, die sich im Hinblick auf die adressierten wissenschaftlichen Fragestellungen, die spezifischen Bedürfnisse der Zielgruppe und die technische Kompatibilität mit den zu testenden Robotersystemen am besten eignen.

Für den Bereich der Pflege wurde eine begrenzte Anzahl an deutschsprachigen Apps gefunden, die spezifisch für das Krankheitsbild Schlaganfall entwickelt wurden. Von diesen wiederum stützen sich nur wenige Apps auf wissenschaftliche Studien oder zeichnen sich durch eine wissenschaftlich fundierte Entwicklung aus.

Für den Bereich Psychoedukation und Empowerment wurde die App Rehappy aufgrund ihrer Begleitungs- und Motivationsfunktion für Schlaganfallpatient\*innen ausgewählt. Die Apps PME Pro und Autogenes Training wurden innerhalb dieses Bereichs ausgewählt, da sie die Ressourcenförderung der Schlaganfallpatient\*innen unterstützen. Im Bereich kognitives Training wurde HeadApp ausgewählt, da sie einen Gamification-Ansatz speziell für Schlaganfallpatient\*innen verfolgt und dabei unterstützt, vorhandene Fähigkeiten zu erhalten und zu stärken. Im Projekt *TePUS* werden diese Apps zusammen mit Angeboten der Beratung und Begleitung sowie der Unterstützung einer Tagesstruktur in ein digitales Setting eingebettet, das am Ende der Studie hinsichtlich seiner Machbarkeit und Wirkung bewertet wird. Um die Praktikabilität der Telenursing-Interventionen zu untersuchen, ist es besonders interessant, herauszufinden, wieviel Schulungs-, Anleitungs- und Begleitungsbedarf Schlaganfallpatient\*innen und deren Angehörige bei der Nutzung der digitalen Interventionen haben.

Im Hinblick auf die Digitalisierungsbestrebungen im Pflegebereich und die damit verbundene Hoffnung, die Versorgungssituation von Menschen mit chronischen Erkrankungen wie dem Schlaganfall zu verbessern, zeigt sich durch die vorliegende Recherche schon jetzt ein Entwicklungsbedarf an qualitativ hochwertigen, wissenschaftlich fundierten und evaluierten Apps mit spezifischer Eignung für die Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen.

## Literatur

- Abt-Zegelin, Angelika: »Patienten- und Familienedukation in der Pflege«, in: Österreichische Pflegezeitschrift 6, S. 16-21.
- Acklau, Stefanie/Gödecker, Lisa/Kaden, Andrea/Jahn, Patrick (2016): »Aktivierend-Therapeutische Pflege in der Geriatrie: Evaluation eines Praxiskonzepts«, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 49, S. 612-618. DOI: 10.1007/s00391-015-0950-8.
- Allgeier, Christine/Kämmerle-Hofrichter, Isabell/Braun, Sven/Heimann, Karin/Lauffer-Spindler, Barbara/Leinweber, Regine/Scherzer, Anette/Schulz, Katja/Thiele, Katja/Wulfgramm, Hildegund (2005): »Studie zur Ermittlung des Unter-

- stützungsbedarfes von Patientinnen und Patienten, die nach einem Schlaganfall zu Hause leben«, in: *Pflege* 18, S. 373-380. DOI: 10.1024/1012-5302.18.6.373.
- Anderson, Robert (2011): *The aftermath of stroke*. Cambridge: University Press.
- AQUA (2015): *Versorgungsqualität bei Schlaganfall. Konzeptskizze für ein Qualitätssicherungsverfahren*. Göttingen.
- Büker, Christa/Lademann, Julia (2019): *Beziehungsgestaltung in der Pflege*. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Bundesagentur für Arbeit (2021): *Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich*. Nürnberg, [https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Berufe/Generische-Publikationen/Altenpflege.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Berufe/Generische-Publikationen/Altenpflege.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt abgerufen am 30.12.2021.
- Bundesministerium für Gesundheit (2019): *Konzertierte Aktion Pflege. Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5*, Deutsche Bundesregierung. Berlin.
- Bundesministerium für Gesundheit (2021): *Konzertierte Aktion Pflege. Zweiter Bericht zum Stand der Umsetzung der Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5*, Deutsche Bundesregierung. Berlin.
- Christmann, Elli/Holle, Regina/Schüssler, Dörte/Beier, Jutta/Dassen, Theo (2004): »Mündliche Information von PatientInnen durch Pflegenden – Am Beispiel von PatientInnen mit Schlaganfall«, in: *Pflege* 17, S. 165-175. DOI: 10.1024/1012-5302.17.3.165.
- Dorschner, Stephan/Bauernschmidt, Dorothee (2014): »Männer, die ihre Ehefrauen pflegen – Zwei phänomenologische Studien zum Erleben männlicher Hauptpflegepersonen in häuslichen Pflegearrangements. Teil I: Pflegenden Männer pflegebedürftiger Ehefrauen nach einem Schlaganfall«, in: *Pflege* 27, S. 257-267. DOI: 10.1024/1012-5302/a000372.
- Fruhvirth, Viktoria/Enzinger, Christian/Weiss, Elisabeth/Schwerdtfeger, Andreas/Gattringer, Thomas/Pinter, Daniela (2020): »Apps in der Sekundärprävention nach Schlaganfall«, in: *Wiener medizinische Wochenschrift* 170, S. 41-54. DOI: 10.1007/s10354-019-00707-3.
- Hacker, Manuela/Slobodenka, Sigrid/Titzer, Harald (2021): *Edukation in der Pflege*. Wien: facultas.
- Hempler, Isabelle (2021): »Wie erleben Menschen nach Schlaganfall, Angehörige sowie Expertinnen und Experten die Schlaganfallnachsorge nach Abschluss einer medizinischen Rehabilitationsmaßnahme? Ergebnisse einer qualitativen Studie«, in: *Forum Qualitative Sozialforschung* 22. DOI: 10.17169/fqs-22.1.3604.
- Kennedy Sheldon, Lisa (2013): »Establishing a therapeutic relationship«, in: Lisa Kennedy Sheldon/Janice Foust (Hg.), *Communication for nurses. Talking with patients*. Burlington: Jones&Barlett Learning, S. 59-75.
- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of medical systems* 40. DOI: 10.1007/s10916-016-0481-x.

- Koch-Straube, Ursula (Hg.) (2008): *Beratung in der Pflege*. Bern: Huber.
- Kraft, Peter (2020): »Epidemiologie, demografische Entwicklung und ökonomische Bedeutung«, in: Peter Kraft/Martin Köhrmann/Ewgenia Barow et al. (Hg.), *Praxishandbuch Schlaganfall*. München: Elsevier, S. 15-19.
- Kumar, Sajeesh (2011): »Introduction to telenursing«, in: Sajeesh Kumar/Helen Snooks (Hg.), *Telenursing*. London: Springer London, S. 1-3.
- Langer, Juliane/Ewers, Michael (2013): »Es ist nicht mehr das alte Leben, das wir führen ...« – Beratung von Angehörigen im pflegerischen Entlassungsmanagement«, in: *Pflege* 26, S. 311-320. DOI: 10.1024/1012-5302/a000315.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The cochrane database of systematic reviews* 1. DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub3.
- Marenitz, Elisabeth (2018): »Ein Schlaganfall trifft auch Angehörige«, in: *PADUA* 13, S. 299-305. DOI: 10.1024/1861-6186/a000453.
- Müller-Mundt, Gabriele/Schaeffer, Doris/Pleschberger, Sabine/Brinkhoff, Sabine (2000): »Patientenedukation – (k)ein zentrales Thema in der Pflege?«, in: *Pflege und Gesellschaft* 5, S. 42-53.
- Rettke, Horst/Geschwindner, Heike M. (2014): »Long-term outcomes of stroke rehabilitation – patients and informal caregivers«, in: *Pflege* 27, S. 131-133. DOI: 10.1024/1012-5302/a000353.
- Reuther, Paul/Wallesch, Claus-Werner (2015): »Teilhabesicherung nach Schlaganfall«, in: *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des öffentlichen Gesundheitsdienstes)* 77, S. 513-522. DOI: 10.1055/s-0035-1552682.
- Rücker, Viktoria/Heuschmann, Peter U./O'Flaherty, Martin/Weingärtner, Michael/Hess, Manuela/Sedlak, Claudia/Schwab, Stefan/Kolominsky-Rabas, Peter L. (2020): »Twenty-Year Time Trends in Long-Term Case-Fatality and Recurrence Rates After Ischemic Stroke Stratified by Etiology«, in: *Stroke* 51, S. 2778-2785. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.029972.
- Schlote, Andrea/Poppendick, U./Möller, C./Wessel, K./Wunderlich, Michael/Wallesch, Claus-Werner (2008): »Kenntnis von Unterstützungsangeboten nach erstem Schlaganfall«, in: *Die Rehabilitation* 47, S. 136-144. DOI: 10.1055/s-2007-993169.
- Schwarzbach, C. J./Eichner, F. A./Pankert, A./Schutzmeier, M./Heuschmann, P. U./Grau, A. J. (2020): »Schlaganfallnachsorge: Versorgungsrealität, Herausforderungen und Zukunftsperspektiven«, in: *Der Nervenarzt* 91, S. 477-483. DOI: 10.1007/s00115-020-00909-w.
- Schwarzbach, C. J./Grau, A. J. (2020): »Komplikationen nach Schlaganfall: Klinische Herausforderungen in der Schlaganfallnachsorge«, in: *Der Nervenarzt* 91, S. 920-925. DOI: 10.1007/s00115-020-00988-9.



- Schwinger, Antje/Klauber, Jürgen/Tsiasioti, Chrysanthi (2020): »Pflegepersonal heute und morgen«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kulmey/Stefan Greß/Jürgen Klauber/Antje Schwinger (Hg.), Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher? Wiesbaden: Springer, S. 4-21.
- Tacke, Doris (1999): »Pflege von Menschen mit Aphasie – Eine Literaturstudie«, in: Pflege 12, S. 95-100. DOI: 10.1024/1012-5302.12.2.95.
- Wakefield, Lara/Schaber, Theresa (2012): »Use the evidence to choose a treatment app«, in: The ASHA Leader 17, S. 38-39. DOI: 10.1044/leader.APP.17092012.38.
- Wied, Susanne/Warmbrunn, Angelika (2012): Pschyrembel Pflege. Berlin: De Gruyter.
- Wingenfeld, Klaus/Büscher, Andreas (2017): Strukturierung und Beschreibung pflegerischer Aufgaben auf der Grundlage des neuen Pflegebedürftigkeitsbegriffs. Bielefeld: Universität Bielefeld, [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5\\_Publikationen/Pflege/Berichte/Fachbericht\\_Pflege.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Pflege/Berichte/Fachbericht_Pflege.pdf), zuletzt abgerufen am 12.01.2021.



# Telenursing-Interventionen bei Schlaganfall - Überblick über den Forschungsstand

---

*Norbert Lichtenauer, Annette Meussling-Sentpali*

## Einleitung

Die Diagnose Schlaganfall hat mit einer Inzidenz von 270.000 Fällen pro Jahr in Deutschland enorme individuelle und gesellschaftliche Folgen. Bis zum Jahr 2040 wird in Deutschland mit einer Steigerung der Inzidenz von bis zu 30 Prozent gerechnet (vgl. Deutsche Schlaganfall-Hilfe 2021). Als Grund hierfür wird vor allem die Zunahme von älteren Personen im Zuge des demografischen Wandels gesehen. Daneben gelten individuelle Gesundheitsfaktoren sowie sozioökonomische Lebensumstände als weitere Risikofaktoren (vgl. Marshall et al. 2015; Busch et al. 2013). Bei ca. einem Drittel der Betroffenen bleiben motorische, kognitive und psychosoziale Symptome zurück, was zu dauerhafter Invalidität mit pflegerischem und therapeutischem Unterstützungsbedarf führen kann (vgl. Förch et al. 2008). Gerade bei fehlenden sozioökonomischen Ressourcen und ländlicher Lage kann die Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen das Gesundheits- und Sozialsystem vor große Herausforderungen stellen (vgl. Jhaveri et al. 2017; Blacquiére et al. 2017; Busch/Kuhnert 2017). Hinzu kommt eine seit Jahren anhaltende prekäre Personalsituation in der Pflege, welche zusätzlich die potenzielle Gefahr einer Unterversorgung von Patient\*innen mit sich bringt (vgl. Auschra et al. 2018).

Als ein nützlicher und vielversprechender Lösungsansatz werden digitale, telemedizinische E-Health-Anwendungen gesehen, um die postakute Phase von Schlaganfallpatient\*innen zu begleiten (vgl. Ajčević et al. 2021; Zhou/Parmanto 2019; Blacquiére et al. 2017) und die Versorgungsqualität nachhaltig zu sichern (vgl. Caumanns 2019; Blacquiére et al. 2017).

Die COVID-19-Pandemie hat die Erbringung von Gesundheits- und Pflegeleistungen zusätzlich vor besondere Herausforderungen gestellt und eine dringende Notwendigkeit zum Ausbau telerehabitativer Angebote aufgezeigt (vgl. Tabudlo/Garma/Macalintal 2021). Telemedizinische Lösungen gelten mittlerweile in vielen Bereichen der Medizin als machbar und effektiv, gerade auch um Kontakte in der COVID-19-Pandemie zu reduzieren (vgl. Hubert et al. 2021). Dabei wird eine entsprechende Umstellung und Erweiterung der Versorgung aufgrund des geringen

Infektionsrisikos durch den Einsatz der Technik nicht nur für ländliche, sondern auch für urbane Gebiete als wichtig angesehen (vgl. Tabudlo/Garma/Macalintal 2021; Guzik et al. 2021).

Bereits heute sind telemedizinische Interventionen bei Schlaganfall, bspw. in der Akutversorgung, von besonderer Bedeutung für Patient\*innen und können zu einer Senkung der Mortalität und der Schwere der Symptome beitragen (vgl. Hubert et al. 2021; Keidel et al. 2017). Zudem wurde ersichtlich, dass interdisziplinäre Behandlungen nach dem stationären Aufenthalt im häuslichen Umfeld oft nicht weitergeführt werden und Telerehabilitation diese Situation möglicherweise verbessern kann (ebd.). Als ein weiteres Einsatzszenario wird, neben Maßnahmen des häuslichen Telemonitorings und der Sekundärprävention von Risikofaktoren, die Durchführung von Telerehabilitation im häuslichen Setting genannt (vgl. Chen et al. 2020; Blacquièrre et al. 2017). Neben einer konsequenten und bedarfsgerechten Therapie können die Motivation zur Teilhabe, die Aktivität unter Einbeziehung des Umfelds sowie ein Lebensstil zur Vermeidung weiterer Gefäßrisiken, das Medikamentenmanagement und die Kontrolle der Flüssigkeitszufuhr weitere mögliche Ziele einer Behandlung sein (vgl. Keidel et al. 2017).

Guzik et al. (2021) empfehlen hierzu, dass möglichst alle Gesundheitsberufe Leistungen der Telemedizin weiter ausbauen sollen, um die Versorgung nachhaltig zu stärken.

Von Laver et al. (2020) wurde die Effektivität telerehabitativer Ansätze bei Schlaganfall in einem systematischen Cochrane Review mit 22 inkludierten Studien und 1.937 Teilnehmer\*innen aufgezeigt. Die in den Studien angewendeten Maßnahmen zeigten ähnliche Ergebnisse wie die bislang übliche Therapie, jedoch weisen sowohl die angebotenen Interventionen als auch die durchführenden Berufsgruppen eine große Vielfalt auf. In einer weiteren systematischen Übersichtsarbeit von Knepley et al. (2020) mit 34 Studien und 1.059 Patient\*innen wurden teletherapeutische Interventionen bei Personen mit Schlaganfall gegenüber einer Präsenztherapie evaluiert. Die Ergebnisse der teletherapeutischen Behandlungen erwiesen sich in den dortigen Studien ebenfalls als gleichwertig gegenüber der Präsenztherapie, jedoch als deutlich kosteneffektiver. Die Patient\*innenzufriedenheit zeigte in beiden Therapieformen ähnliche Werte. Auch Telenursing-Interventionen werden bei Schlaganfall als ein praktikabler, kostengünstiger und patientenzentrierter Ansatz beschrieben, welcher besonders die Versorgungslage häuslich lebender Personen mit Schlaganfall verbessern könnte (vgl. Tabudlo/Garma/Macalintal 2021; Blacquièrre et al. 2017). Erste positive Wirkungsnachweise von Telenursing auf die Symptomvielfalt im kognitiven, motorischen und psychosozialen Bereich von Betroffenen sowie deren pflegenden Angehörigen liegen bereits vor (vgl. Requena et al. 2019; Sarfo et al. 2018; Goudarzian et al. 2018; Schneider/Howard 2017).

Um therapeutische und pflegerische Versorgungsbedarfe im häuslichen Setting von Menschen mit Schlaganfall zu ergänzen, wird der Einsatz von Teleprä-

senzrobotern vorgeschlagen (vgl. Guzik et al. 2021; Koceski/Koceska 2016). Diese Entwicklungen greift das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* mit der Untersuchung *Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (TePUS)* auf. Innerhalb dieses Forschungsprojekts werden digitale Interventionen für Menschen mit Schlaganfall im häuslichen Umfeld implementiert. Mittels Telepräsenzrobotern werden für einen Zeitraum von ca. sechs Monaten digitale pflegerische Beratungs- und Therapieangebote unmittelbar in der Häuslichkeit untersucht (vgl. Lichtenauer et al. 2021).

Um entsprechende digitale pflegerische Angebote für das Projekt *TePUS* zu entwickeln, wurde in einer umfassenden systematischen Literaturrecherche nach Telenursing-Interventionen und ihrer Wirksamkeit bei Schlaganfallbetroffenen gesucht, um daraus entsprechende Angebote abzuleiten.

## **Systematische Recherche**

Für die systematische Literaturrecherche wurde dem Schema von Nordhausen und Hirt gefolgt, um den aktuellen internationalen »State of the Art« im Bereich pflegerischer Teleinterventionen bei Betroffenen mit der Diagnose Schlaganfall zu ermitteln. Die folgende Fragestellung wurde dabei zugrunde gelegt.

Welche Teleinterventionsmaßnahmen können in der Pflege bei Schlaganfall im häuslichen Umfeld durchgeführt werden?

### **Festlegung des Rechercheprinzips**

Alle nachfolgenden Schritte einer systematischen Literatursuche werden von der Festlegung des Rechercheprinzips bestimmt. Da eine sensitive Recherche methodisch eher garantiert, keine bisherigen und relevanten Studien zu übersehen (vgl. Nordhausen/Hirt 2019), wurde für die vorliegende Fragestellung eine sensitive Recherche durchgeführt. Eine weitere Begründung für das sensitive Rechercheprinzip liegt in der Tatsache, dass die in *TePUS* angedachten Telenursing-Interventionen im Rahmen einer Interventionsstudie evaluiert werden und daher die externe Validität der gefundenen Ergebnisse hoch sein sollte (vgl. Nordhausen/Hirt 2019).

### **Festlegung der Suchkomponenten und der Fachdatenbanken**

Die Fragestellung wurde mit den PICOS–Mnemonic nach Davies operationalisiert. Damit konnte eine zuverlässige Operationalisierung der zugrunde liegenden For-

suchungsfrage erreicht werden, was als Grundvoraussetzung für die Suche in Datenbanken gilt (vgl. Nordhausen/Hirt 2019).

Table 1: PICOS

<b>P</b>	Patient*innen mit Schlaganfall
<b>I</b>	Teleinterventionen in der Pflege/Telenursing
<b>C</b>	-
<b>O</b>	-
<b>S</b>	In der eigenen Häuslichkeit lebend

In Anbetracht der medizinischen und pflegerischen Komponenten der Forschungsfrage wurde in den Datenbanken MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) und der Cochrane Library gesucht. In MEDLINE wurde über die Suchmaske PubMed recherchiert, für die Suche in CINAHL wurde die integrierte Suchmaschine EBSCOhost genutzt und in der Cochrane Library wurde ebenfalls die integrierte Suchmaske verwendet.

Um keine relevanten Untersuchungen zu übersehen, erfolgte eine ergänzende Suche in aktuell laufenden und abgeschlossenen Studien im Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS) sowie eine Suche in auf das Thema spezialisierten Journals.

## Identifikation von synonymen Suchbegriffen, Schlagworten und Entwicklung des Suchstrings

Nach einem Brainstorming im Team wurden spezielle Schlagwortverzeichnisse der Fachdatenbanken (z.B. MeSH Terms in MEDLINE) genutzt und bereits bekannte Fachliteratur in Bezug auf entsprechende Begrifflichkeiten gesichtet, um möglichst viele Variationen und Synonyme der Suchkomponenten herauszufinden. Da MEDLINE, CINAHL und die Cochrane Library Englisch als Suchsprache vorgeben, wurden nur englischsprachige Begrifflichkeiten verwendet. Im Anschluss wurden datenbankspezifische Schlagworte recherchiert, um die Suche einzugrenzen (vgl. Nordhausen/Hirt 2019). Hierfür wurden die den Datenbanken zugrunde liegenden Schlagwortverzeichnisse genutzt. Im Nachfolgenden werden die Suchstrategien zu den Suchkomponenten dargestellt.

### Patient\*innen mit Schlaganfall

Neben dem Begriff *Stroke* wurde der Begriff *Cerebrovascular Disorders* für die sensitive Suche mitaufgenommen.

### Telenursing/Telerehabilitation/Telemedizin

Das Schlagwort *Telenursing* ist sowohl in MEDLINE als auch in CINAHL und der Cochrane Library indexiert, führte jedoch in einer orientierenden Suche in Kombination mit *Stroke* zu sehr wenigen (MEDLINE und CINAHL) bzw. gar keinen Treffern (Cochrane Library). Der Begriff *Teleintervention* scheint in MEDLINE und CINAHL bislang keinem Schlagwort zugeordnet und erhält keine Treffer. Der Begriff *Teletherapy* beschreibt in den Datenbanken MEDLINE und CINAHL in den sogenannten Scope Notes nur hoch energetische, radiologische Therapien. Die Suche wurde auf den Begriff *Telerehabilitation* ausgedehnt, welcher in allen Datenbanken existiert und dem Begriff *Telemedicine* untergeordnet ist. Weiter wurde eine Suche nach den Begriffen *Online* und *Intervention* durchgeführt. Hier konnte der Begriff *Internet-Based Intervention* (MEDLINE) sowie die Begriffe *Online Intervention*, *Internet Intervention* und *Web Intervention* (CINAHL) identifiziert werden, die alle dem Schlagwortverzeichnis *Internet* zugeordnet sind.

### Pflege

Neben dem Begriff *Nurse* wurden im Schlagwortverzeichnis von MEDLINE die Schlagworte *Patient Care*, *Patient Care Management* und *Managed Care Programs* sowie *Social Support* identifiziert. Für CINAHL ergaben sich die Schlagworte *Nursing*, *Patient Care*, *Support Psychosocial*, *Self Care* und *Managed Care Programs*. In der Cochrane Library wurde der Begriff *Telenursing* verwendet.

### Häuslichkeit

Als relevant für die vorliegende Fragestellung wurden in MEDLINE die Begriffe *Home Nursing* (in *Patient Care* enthalten), *Home Care Services* und *Caregivers* sowie der MeSH Term *Community Health Nurses* (dem Begriff *Nurse* zugeordnet) identifiziert. In CINAHL ergaben sich die Schlagworte *Community Health Nursing*, *Home Health Care* und *Caregivers*.

Tabelle 2 zeigt alle zu den Suchkomponenten verwendeten Suchbegriffe sowie die Verschlagwortung innerhalb der einzelnen Datenbanken.

*Tabelle 2: Suchbegriffe und Schlagworte*

	<b>Patient*innen mit Schlaganfall (Population)</b>	<b>Teleinterventionen (Intervention)</b>	<b>Pflege (Intervention)</b>	<b>In eigener Häuslichkeit lebend (Setting)</b>
<b>Suchbegriffe und Synonyme</b>	Stroke Apoplexy Cerebrovascular Disorder Cerebrovascular Disorders Brain Ischemia	Telenursing Teleintervention Telemedicine Telerehabilitation Teletherapy Videoconferencing Telecommunication Remote Consultation Internet-Based Intervention Online Intervention Internet Intervention Web intervention	Nurse Home Care Services Home Nursing Home Health Nursing	Home
<b>Schlagworte MEDLINE (MeSH Terms)</b>	Stroke Cerebrovascular Disorders	Telenursing Telemedicine Telerehabilitation Internet	Patient Care Patient Care Management Managed Care Programs Social Support Nurse	Home Care Services Caregivers
<b>Schlagworte CINAHL</b>	Stroke Cerebrovascular Disorders	Telenursing Telemedicine Telerehabilitation Internet	Nurses Patient Care Support, Psychosocial Self Care Managed Care Programs	Community Health Nursing Home Health Care Caregivers
<b>Schlagworte Cochrane</b>	Stroke Cerebrovascular Disorders	Telenursing		



## Entwicklung und Überprüfung der Suchstrings sowie Dokumentation

Mit Hilfe der Boole'schen Operatoren wurden die Schlagworte für jede Datenbank gesondert in Suchstrings zusammengeführt (vgl. Nordhausen/Hirt 2019). Die unterschiedlichen Schlagworte wurden mit *AND* verbunden, während die Synonyme zu den einzelnen Schlagworten mit *OR* verknüpft wurden, um die Anzahl relevanter Treffer zu erhöhen. Zusätzlich wurden Wildcards verwendet und trunkiert, um den Suchstring praktikabler zu gestalten (ebd.). Die Suche wurde in allen Datenbanken auf die letzten fünf Jahre begrenzt. Danach erfolgte eine Überprüfung des Suchstrings mit Hilfe der Kontrollfragen aus der PRESS Guideline (Peer Review of Electronic Search Strategies) und innerhalb des pflegewissenschaftlichen Teams (vgl. McGowan et al. 2016). Beispielhaft wird der Suchstring von CINAHL dargestellt.

Tabelle 3: Suchstring CINAHL

Suchstring CINAHL	
STROKE	(TI stroke OR AB stroke OR TI »cerebrovascular disorders« OR AB »cerebrovascular disorders« OR MH stroke+ OR MH »cerebrovascular disorders+«)
TELEINTERVENTION	(TI tele* OR AB tele* OR TI internet OR AB internet OR MH tele* OR MH internet+)
NURSE	(TI nurs* OR AB nurs* OR MH nurs* OR MH »patient care+« OR MH »support psychosocial+« OR MH »self care+« OR MH »managed care programs+«)
HOME	(TI »home*« OR AB »home*« OR TI »home nursing professional« OR AB »home nursing professional« OR MH »community health nursing+« OR MH »home health care+« OR MH caregivers+)

Die letzte Recherche fand am 29.11.2021 statt, die Dokumentation erfolgte in Excel-Tabellen.

## Ergebnisse der Recherche

Die beschriebene sensitive Suchstrategie in den Datenbanken erbrachte viele nur zum Teil relevante Ergebnisse, ermöglichte aber, so gut wie keine relevanten Treffer zu übersehen. Einschlusskriterien für eine Volltextanalyse waren die englische oder deutsche Sprache der Artikel sowie die Zugänglichkeit zu den Volltexten.

In einer ersten Analyse (Stufe 1) wurden Titel und Abstracts der gefundenen und zugänglichen Texte (n=307) nach der Relevanz für die zugrunde liegende Fra-

gestellung bewertet. Darstellungen von Interventionen, die nicht vollumfänglich die eingeschlossenen Suchkomponenten umfassten, wurden ausgeschlossen.

In der Auswertung zeigte sich, dass die Begriffe *Telenursing*, *Telehealth*, *Telemedizin*, *Telerehabilitation* und *Teletherapie* oft nicht klar voneinander abgegrenzt werden. Bei einer eindeutigen Identifizierung von Interventionen durch andere Berufsgruppen als der Pflege wurden diese Studien nach der Sichtung des Abstracts ausgeschlossen. Des Weiteren wurden Studien zu Telemonitoring nicht berücksichtigt, da dies im Projekt *T&PUS* nicht vorgesehen ist. Zudem kam es zu Doppelungen von Studien durch die Suche in ähnlichen Datenbanken, welche ebenfalls ausgeschlossen wurden (Ausschluss I).

Nach Ende des ersten Screenings blieben  $n=64$  Studien übrig, die mit Hilfe des Text-Mining-Verfahrens, eines semantischen Textanalyseverfahrens, in einer zweiten Sichtung (Stufe 2) eingehender analysiert wurden. Bestand kein Zusammenhang mit der vorliegenden Fragestellung, wurden die Artikel ebenfalls ausgeschlossen (Ausschluss II). Zeigte die Text-Mining-Analyse, dass Pflegekräfte die Intervention durchführten, wurden die Artikel miteinbezogen.

Eine anschließende detaillierte Volltextanalyse (Stufe 3) erfolgte bei  $n=20$  Studien. Die Forschungsarbeiten stammen aus Canada ( $n=2$ ); China ( $n=2$ ); Deutschland ( $n=1$ ); Ghana ( $n=2$ ); Italien ( $n=1$ ); dem Iran ( $n=3$ ); Norwegen ( $n=1$ ); Spanien ( $n=1$ ); dem United Kingdom ( $n=1$ ) und den USA ( $n=6$ ).

Das in Abbildung 1 dargestellte PRISMA-Diagramm (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) zeigt die Vorgehensweise in der Recherche und Analyse.

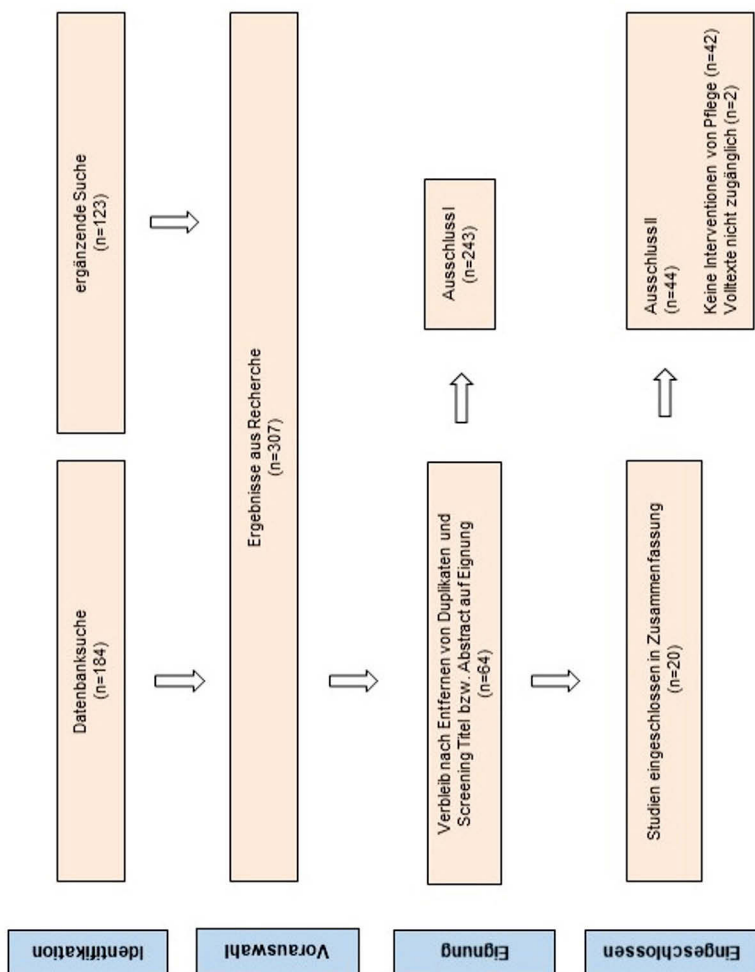
## Telenursing bei Schlaganfall

Insgesamt zeigte sich während des dreistufigen Analyseverfahrens in den Studien eine große Vielfalt an zum Teil synonym verwendeten Begrifflichkeiten im Bereich von Telenursing, Telerehabilitation und Telemedizin und die Interventionen konnten nicht immer einer bestimmten Berufsgruppe zugeordnet werden. Bei einer Relevanz für das Forschungsprojekt *T&PUS* und mit der Pflege in Zusammenhang stehenden Interventionen wurden entsprechende Studien dennoch eingeschlossen.

## Telenursing-Interventionen

Zu Interventionen im Bereich Telenursing liegt eine große Bandbreite an Ergebnissen vor. Laut den allgemeinen *Telestroke Best Practice Guidelines* der *Canadian Stroke Best Practice Recommendations* sollten Technologien mit Videokonferenzmöglichkeiten für die Rehabilitation und die klinische Therapie, z.B. mit Überwachung und Anpassung der Trainingsintensität, zur Beratung und Sekundärprävention, zur Patientenüberwachung durch webbasierte Anwendungen und zur Fernüberwachung

Abbildung 1: PRISMA-Diagramm



weit entfernt lebender Personen, eingesetzt werden (vgl. Blacquiére et al., 2017). Auch von Plamcrantz et al. (2017) wird die Kombination von unterschiedlichen Interventionskanälen, bspw. Telefonanrufen, Videokonferenzen und spielerischen Trainings, beschrieben. Als besonders wichtig und hilfreich nahmen alle Beteiligten die regelmäßigen Videokonferenzen wahr (ebd).

Chen et al. (2020) beschreiben in einem systematischen Review aus 32 Artikeln zur Telerehabilitation für Personen mit Schlaganfall den Einsatz von Spielen, Robotern und Robotergeräten sowie VR-Geräten, Sensoren und Tablets. Allerdings werden hier keine Telenursing-Interventionen näher dargestellt. Eine weitere systematische Übersichtsarbeit konnte Telefoninterventionen als primäre telemedizinische Interventionen von Pflegefachkräften bei Schlaganfall identifizieren (vgl. Kraft et al. 2017). Skolarus et al. (2017) beschreiben zudem Telefoninterventionen mit automatischen Sprachanrufen und individuellen Empfehlungen sowie ein Monitoring der Medikamenteneinnahme.

Bell et al. (2020) beschreiben in einem Scoping Review zu häuslichen Interventionen per Teleintervention ein aktivitätsbasiertes und aufgabenspezifisches Training unter Einsatz von Sensoren oder Robotern, in das Pflegefachkräfte involviert waren.

Weiter wurden Telefoninterventionen zur individuellen Beratung und Begleitung von pflegenden Angehörigen zum Teil um Angebote per App ergänzt (vgl. Zhou et al. 2019). Scalvini et al. (2017) beschreiben Kombinationen von Telefonkonferenzen und synchronen Videokonferenzen in der Pflege, bei denen ebenfalls die Patientenzentrierung im Vordergrund steht. Ebenso wird der Einsatz von digitalen und webbasierten Angeboten beschrieben, die bspw. mit einer asynchronen E-Mail-Begleitung kombiniert wurden (vgl. Schneider/Howard 2017). Die E-Mails beinhalteten Aufklärungen zu individuellen Risikofaktoren, Informationen zu einer veränderten emotionalen Gefühlswahrnehmung durch den Schlaganfall und Terminerinnerungen, um mit dem/der Hausarzt/Hausärztin bzw. Neurolog\*innen Kontakt aufzunehmen. Die webbasierten Angebote umfassten Videodateien und weitere online zugängliche Informationen (ebd.).

Der Einsatz von Apps im Bereich Telenursing wird zudem bei der Überwachung von Vitalwerten und für das Medikamentenmanagement beschrieben (vgl. Nichols et al. 2017; Sarfo et al. 2018). Darüber hinaus wird die Überwachung der Therapietreue, eine Chat-Kommunikation und die Bereitstellung von asynchronen Videodateien mittels Apps untersucht (vgl. Requena et al. 2019). Teilweise kam es zu einer Verknüpfung mit Mobile-Health-Technologien (mHealth), welche der Erfassung von Vitalwerten und Risikofaktoren dienten (vgl. Requena et al. 2019; Scalvini et al. 2017).

Neben Angeboten für Betroffene mit Schlaganfall werden weitere Interventionen für das direkte soziale Umfeld und die pflegenden Angehörigen beschrieben (vgl. LeLaurin et al. 2021; Goudarzian et al. 2018; Shahrokhi et al. 2018). Baskas et al. (2021) nennen für die Kommunikation zwischen Bezugspersonen und Pflegefachkräften Telefongespräche, synchrone Videokonferenzen sowie die Nutzung von Social-Media-Kanälen und weiteren Technologien wie Online Chats. In diesem Zusammenhang werden individuelle Ansätze und das Anbieten von mehreren Möglichkeiten betont, da es keine für alle Betroffenen passende Lösung gebe. Eben-

so werden Angebote für den intra- und interprofessionellen Austausch beschrieben (vgl. Solli/Hvalvik 2019; vgl. Scalvini et al. 2017).

## Wirksamkeit

Insgesamt liegen bislang wenige randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit eindeutig signifikanten Effekten vor.

Als einer der wichtigsten Vorteile von Telehealth-Angeboten wird eine positive Beeinflussung des Selbstmanagements und der Eigenverantwortung für die Genesung genannt (vgl. Burridge et al. 2017).

Skolarus et al. (2017) konnten mit Hilfe eines standardisierten Ablaufs bspw. das Selbstmanagement bei Personen mit Depressionen nach einem Schlaganfall optimieren. Ebenso konnten die soziale Unterstützung und der Austausch mit Pflegekräften sowie die Beziehung von Patient\*innen zu weiteren Primärversorgern gestärkt werden. In einer qualitativen Studie von Chen et al. (2020) wurde nachgewiesen, dass Symptome der Einsamkeit und Isolation bei Betroffenen positiv beeinflusst werden und es zu subjektiven Verbesserungen auf sozialer, emotionaler und kognitiver Ebene kommt.

Durch den expliziten Einsatz von Telenursing-Interventionen konnte die stationäre Wiederaufnahme von Patient\*innen durch standardisierte Informationen reduziert werden (vgl. Heron et al. 2019; Bushnell et al. 2018). In Studien, welche pflegende Angehörige adressierten, verringerten sich durch Telenursing-Interventionen via Telefon die vielseitigen, körperlichen, sozialen und finanziellen Belastungen bei pflegenden Angehörigen (vgl. Goudarzian et al. 2018; Shahrokhi et al. 2018). Gerade in den ersten Wochen nach der Rückkehr ins häusliche Umfeld wurde neben den Belastungen der pflegenden Angehörigen auch die Komplikationsrate durch unsachgemäße Pflege gesenkt (vgl. Shahrokhi et al. 2018). Durch die Telefoninterventionen reduzierte sich in einer RCT die Angst bei pflegenden Angehörigen signifikant, Erschöpfung und Stress wurden reduziert und das psychische Wohlbefinden verbesserte sich (vgl. Goudarzian et al. 2018). In einer weiteren RCT von Sarfo et al. (2018) zeigten Telenursing-Interventionen via Telefon und App potenzielle Wirksamkeiten für das Medikamentenmanagement und die Kontrolle von Risikofaktoren in Bezug auf Hypertonie. Telefonische Beratungen durch Pflegekräfte mit individuellen Zielsetzungen trugen laut Kraft et al. (2017) zu einer Verbesserung der Lebensqualität und zur Erhöhung von gesundheitsbezogenem Wissen über Risikofaktoren bei. Positive Effekte zeigten sich auch bezüglich des krankheitsspezifischen Wissens und einer erhöhten Compliance durch eine Kombination von Apps, Chat-Kommunikation und asynchron abrufbaren Videodateien (vgl. Requena et al. 2019). Die Verwendung standardisierter E-Mail-Nachrichten kann ebenfalls die Bewältigungsstrategien von Betroffenen verbessern (vgl. Schneider/Howard 2017), zudem wird von Pflegefachkräften der

Einsatz von E-Mail-Informationen als sinnvoll und gut eingeschätzt, auch weil die Intervention relativ einfach umzusetzen ist (vgl. Schneider/Howard 2017). Die zeitlich gestreckte Verteilung der Informationen führte bei Patient\*innen dazu, keine Informationsüberlastung zu erzeugen, und Telefonanrufe wurden als Instrument zur Erhöhung der Patientenzufriedenheit beschrieben (ebd.). Bakas et al. (2021) zeigten ebenfalls, dass Telefoninterventionen als am sinnvollsten eingeschätzt werden, dahinter wurden Online-Videokonferenzen und Social-Media-Kanäle genannt. Crocker et al. (2021) beschreiben in einem Cochrane Review, dass durch Informationen über den Schlaganfall das Wissen von Betroffenen verbessert und Ängste und Depressionen verringert werden können.

Die durchgeführten Teleinterventionen weisen insgesamt eine große Spannweite hinsichtlich Frequenz und Dauer auf. Die Empfehlung zur Frequenz von Teleinterventionen, welche auf einem Review von LeLaurin et al. (2021) mit 32 inkludierten Studien basiert, liegt zwischen fünf und neun Kontakten in einem Interventionszeitraum von zwei Monaten, so dass von einem einwöchigen bzw. zweiwöchigen Kontakt ausgegangen werden kann. Jedoch betonen die Autor\*innen, dass die Anzahl der Kontakte nicht unreflektiert auf unterschiedliche Interventionen übertragen werden sollte. Neben positiven Aspekten in Bezug auf motorische, kognitive und psychosoziale Symptome, wurde aber auch von zum Teil hohen Abbruchquoten in den Studien berichtet (vgl. Ramage et al. 2021). Studienteilnehmer\*innen, die alle angebotenen Interventionen bis zum Ende durchführten, äußerten jedoch oftmals keinen Unterschied zwischen Präsenz- und Teletherapie (ebd.).

## Akzeptanz und Bereitschaft in der Nutzung

Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft sind bei vielen bislang durchgeführten Studien Untersuchungsgegenstand. Allerdings beziehen sich die beschriebenen Förderfaktoren und Barrieren zum Teil nicht explizit auf Telenursing-Interventionen, sondern beschreiben allgemeine Aspekte von Teleinterventionen.

Als gut akzeptiert gelten hierbei Angebote, die zu einer wahrnehmbaren Verbesserung der Gesundheit führen und die praktikabel in der Durchführbarkeit sind (vgl. Brouns et al. 2019). Weiter werden eine zeit- und ortsunabhängige Durchführung sowie ein spielerisches Training als förderlich beschrieben (vgl. Chen et al. 2020) wie auch die Gestaltung des häuslichen Umfelds, einschließlich des Einbezugs des sozialen Kontextes (vgl. Chen et al. 2018).

Die Technik sollte zudem verfügbar und erschwinglich sein (vgl. Tyagi et al. 2018) sowie eine benutzerfreundliche Bedienung der Systeme ermöglichen (vgl. Palmcrantz et al. 2017).

Barrieren werden vor allem in der Handhabung der Systeme beschrieben (vgl. Tyagi et al. 2018; Burridge et al. 2017; Palmcrantz et al. 2017) und in der mangeln-

den Aufklärung und Einweisung zu Interventionen und Technik (vgl. Brouns et al. 2019). Ebenso werden ein begrenzter Wohnraum (vgl. Chen et al. 2020) oder mangelnde Kenntnis zu Einsatzmöglichkeiten (vgl. BurrIDGE et al. 2017) als hinderlich genannt. Zudem wurde von Frustrationen berichtet, wenn Übungen als zu langweilig oder als wenig anspruchsvoll wahrgenommen wurden (vgl. Tyagi et al. 2018; Palmcrantz et al. 2017).

Im Folgenden werden nun ausschließlich Ergebnisse zur Nutzungsakzeptanz von Telenursing-Interventionen bei Patient\*innen, bei pflegenden Angehörigen und Pflegefachkräften aufgeführt.

### **Förderfaktoren**

Untersuchungen zu Förderfaktoren von Telenursing-Intervention wurden von Bernocchi et al. sowie von Hicks und Cimarolli durchgeführt. Ein positives Erleben und das Erkennen des Nutzens von Telenursing-Interventionen wurde auch bei älteren Erwachsenen mit Behinderung und Personen mit wenig Erfahrung im technischen Umgang mit Computern beschrieben (vgl. Bernocchi et al. 2016). Hicks und Cimarolli beschreiben, dass eine frühzeitige Schulung im Umgang mit der Telenursing Technik für bestimmte Altersgruppen eine positive Auswirkung auf die Deutung von Symptomen und die funktionelle Unabhängigkeit in der Lebensführung bewirken kann (vgl. Chu et al. 2020; Hicks/Cimarolli 2018).

### **Barrieren**

Als explizit hinderlich für die Akzeptanz von Telenursing-Angeboten wurden von Guzik et al. (2021) eine fehlende Technik bei den Patient\*innen, eingeschränktes technisches Know-how, eine ungenügende Internetkapazität, sowie fehlende Unterstützungspersonen identifiziert. Erschwert wird die Nutzung auch, wenn es zu Zugangsproblemen bei synchronen Videokonferenzen kommt (vgl. Bakas et al. 2021). Zhou et al. (2019) weisen darauf hin, dass Informationen und Übungen für die Patient\*innen nicht zu komplex aufbereitet werden sollten, da dies zu Überforderungen führen kann. Des Weiteren beklagten Pflegekräfte zum Teil einen enormen zeitlichen Aufwand durch das Erlernen technischer Abläufe und erlebten eine zusätzliche Aufgabenverdichtung, so dass längere Einführungsschulungen für Pflegefachkräfte und die Aufteilung der Aufgaben auf mehrere Personen und Berufsgruppen empfohlen werden.

### **Pflegende Angehörige**

Die pflegenden Angehörigen werden generell als aufgeschlossen gegenüber neuen Technologien beschrieben und gelten als wichtige Stütze in der Integration solcher Systeme (vgl. Bakas et al. 2021; Ramage et al. 2021). Zum Teil wurden pflegende Angehörige bereits im klinischen Setting im Umgang mit der Technik und der

Pflege der Betroffenen geschult und dann per Telefonintervention oder per App in der häuslichen Nachsorge begleitet (vgl. Chu et al. 2020; Hekmatpou/Baghban/Mardanian 2019). Diese Schulung von Angehörigen und weiteren Betroffenen wird als prioritär beschrieben (vgl. Hekmatpou/Baghban/Mardanian 2019). Personen aus dem sozialen Umfeld und pflegende Angehörige beschreiben Telenursing-Interventionen als verständlich, hilfreich und unterstützend, wodurch sie neues Wissen erwerben konnten (vgl. Crocker et al. 2021; LeLaurin et al. 2021). Auch reduzierte sich bei pflegenden Angehörigen der Stress aufgrund der Pflegesituation und der Blick auf die weitere Betreuung wurde positiver (vgl. LeLaurin et al. 2021). Die Aufmerksamkeit der pflegenden Angehörigen bezüglich des Gesundheitszustandes der Pflegebedürftigen sowie für eine bessere häusliche Pflege durch die Angehörigen konnte erhöht werden (vgl. Hekmatpou/Baghban/Mardanian 2019).

### **Qualität und Gütekriterien der Studien**

In der vorliegenden systematischen Literaturrecherche wurden alle gefundenen Studientypen mitaufgenommen. Neben Fallstudien und qualitativen Untersuchungen wurden auch Ergebnisse aus RCT einbezogen. Laut verschiedenen bislang durchgeführten Reviews ist die Güte der bisherigen Forschungsarbeiten im Bereich Teleinterventionen nicht immer befriedigend, so dass oft nur limitierte Erkenntnisse aus den Ergebnissen abgeleitet werden können. Bspw. liegen bislang keine weitreichenden Meta-Analysen zu Signifikanzen vor (vgl. Crocker et al. 2021; Laver et al. 2020; Zhou/Parmanto 2019). Auch Knepley et al. (2020) weisen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zu motorischer Telerehabilitation und Patientenzufriedenheit auf eine geringe Anzahl von hochwertigen RCT im Themenfeld hin und beklagen die Verwendung von inkonsistenten Ansätzen und Skalen, die weitreichendere Meta-Analysen nicht ermöglichen. Insgesamt wird an vielen Stellen ein hoher Forschungsbedarf beschrieben und weiter reichende Untersuchungen werden gefordert (vgl. Hubert et al. 2021; Brouns et al. 2019; Hicks/Cimarolli 2018). Gerade bezüglich der Aussagekraft zur Wirksamkeit solcher Maßnahmen bei Betroffenen und pflegenden Angehörigen wiesen die untersuchten Studien aufgrund mangelnder Randomisierung oder Verblindung zum Teil ein hohes Verzerrungsrisiko im Design auf und es gab Hinweise auf selektive Berichterstattung (vgl. Crocker et al. 2021; Zhou/Parmanto 2019, Kraft et al. 2017).

### **Schlussfolgerungen**

Die sensitiv gestaltete, systematische Literaturrecherche ergab eine hohe Anzahl an Treffern und lieferte eine große Bandbreite an Teleinterventionen aus den Bereichen Telehealth, Telemedizin, Teletherapie, Telerehabilitation und Telenursing.



## Abgrenzungsproblematik beim Begriff »Tele«

In den Studien zeigten sich Abgrenzungsprobleme in den beschriebenen Interventionen, da häufig ein interdisziplinärer Ansatz in der Durchführung gewählt wurde. Bei vielen Forschungsarbeiten wurden komplexe Interventionen aus den Bereichen der Teletherapie, des Telemonitorings und der Prävention kombiniert eingesetzt. Hier übernahmen Pflegefachkräfte lediglich Teilbereiche im Forschungsprozess, bspw. in der Rekrutierung oder der Datengenerierung. Die eigentliche Intervention mit Patient\*innen wurde oft von anderen Gesundheitsfachberufen, z.B. Therapeut\*innen aus den Bereichen Physiotherapie, Ergotherapie und Logopädie, durchgeführt (vgl. Laver et al. 2020). Einige Interventionen, wie bspw. ein überwachtes und feedbackbasiertes Telemonitoring, wurden überwiegend von Pflegefachkräften übernommen (vgl. Chu et al. 2020; Requena et al. 2017; Kraft et al. 2017).

Oftmals war die Beteiligung der einzelnen Berufsgruppen innerhalb der Interventionsbeschreibungen in den Studien nicht transparent beschrieben. Einige der identifizierten Interventionen wie das Telemonitoring von Vitalwerten waren nicht für die im Projekt *TePUS* angedachten Telenursing-Interventionen geeignet und es wird in dieser Übersicht deshalb nicht näher darauf eingegangen.

## Übergangssituation ins häusliche Umfeld

Als besonders erfolgversprechend für den Einsatz von Telenursing zeigt sich laut Hicks und Cimarolli die Übergangssituation von stationärer zu ambulanter Versorgung. Bereits im klinischen Setting sollten geeignete Personen identifiziert werden und im Idealfall die Möglichkeit erhalten, vor der Entlassung aus der Klinik mit der Technik zu trainieren. Diese frühzeitige Schulung hat besonders für bestimmte Altersgruppen positive Auswirkungen auf die Technikbenutzung (vgl. Hicks/Cimarolli 2018). Auch Chu et al. (2020) weisen darauf hin, dass frühzeitige Schulungen im Umgang mit Telenursing-Techniken begrenzte Ressourcen im Gesundheitssystem optimal nutzen und die Akzeptanz bei allen Beteiligten erhöhen können. Saal et al. (2018) schreiben im gesamten Entlassungs- und Übergangsmangement den Angehörigen eine tragende Rolle zu. So kann eine fehlende soziale Unterstützung einen negativen Einfluss auf die Versorgung mit ambulanten Therapien haben, weshalb sich gerade bei allein lebenden Personen besondere Risiken für einen Therapieabbruch sowie die Ablehnung von pflegerischer Betreuung ergeben. Neben diesen personellen Faktoren liegt in der Überleitung nach Hause daher auch ein organisatorisches Unterstützungspotenzial. Gerade für Pflegekräfte im stationären Setting sind diese Aufklärungs- und Entlassungsaufgaben aufgrund begrenzter Ressourcen nicht immer prioritär und vollumfänglich zu leisten und können sinnvoll durch Telenursing-Angebote unterstützt werden (vgl. Schneider/

Howard 2017). Ebenso lassen sich durch standardisierte Informationen im Entlassungsprozess in Kombination mit Telenursing stationäre Wiederaufnahmen von Patient\*innen reduzieren (vgl. Heron et al. 2019; Bushnell et al. 2018).

## Telenursing zeigt positive Effekte

In den Studien konnten positive Auswirkungen von Telenursing-Interventionen auf die Versorgung und Begleitung von Personen mit Schlaganfall und auf ihr Umfeld beschrieben werden. Telenursing kann ein praktikabler, innovativer und kostengünstiger Weg sein, um das Selbstmanagement von Patient\*innen zu befördern und pflegende Angehörige zu entlasten (vgl. Nichols et al. 2017; Schneider/Howard 2017). Das Selbstmanagement von Patient\*innen wird dabei als zunehmend wichtiger Faktor im Gesundheitssystem erachtet und kann mit Hilfe von Telehealth-Interventionen zielgerichtet angesprochen und unterstützt werden (vgl. Burrige et al. 2017).

Neben dem Einsatz von Telefoninterventionen wurden als Telenursing-Interventionen vor allem synchrone Videokonferenzen und der Einsatz von webbasierten Angeboten in Form von Apps oder Webseiten und asynchrone Informationsangebote per E-Mail oder als Videodatei beschrieben (vgl. LeLaurin et al. 2021; Chu et al. 2020; Schneider/Howard 2017). Dabei sollten die Informationen stets praktisch, nicht zu komplex und dennoch spezifisch auf die Bedarfe hin ausgerichtet werden (vgl. Zhou et al. 2019; Goudarzian et al. 2018). Viele Telenursing-Interventionen sind zudem auf die Beratung und Begleitung von Betroffenen und deren Angehörigen fokussiert (vgl. Hekmatpou/Baghban/Mardanian 2019; Heron et al. 2019; Goudarzian et al. 2018; Bushnell et al. 2018).

Ein weiterer Einsatzbereich sind Interventionen, die zur Sekundärprävention eines Folgeereignisses dienen und Angebote des Telemonitorings einschließen. Telenursing-Anwendungen in Form von Telemonitoring von Vitalwerten und telefonischer Unterstützung wurden dabei häufig mit teletherapeutischen Angeboten kombiniert (vgl. Requena et al. 2019; Sarfo et al. 2018; Scavini et al. 2017; Bernocchi et al. 2016). Pflegekräfte beklagten zum Teil einen enormen zeitlichen Aufwand und eine belastende Aufgabenverlagerung durch Telenursing-Angebote (vgl. Zhou et al. 2019).

Insgesamt wurden Telenursing-Interventionen bei Schlaganfall als ein praktikabler, kostengünstiger und patientenzentrierter Ansatz gesehen, wobei der Aus- und Weiterbildung von Pflegefachkräften eine hohe Bedeutung zukommt (vgl. Tabudlo/Garma/Macalintal 2021; Blacquièrre et al. 2017). Ein besonderer Bedarf am Einsatz von Telenursing und an der Weiterentwicklung derartiger Innovationen ist durch die COVID-19-Pandemie hervorgerufen worden (vgl. Hubert 2021; Tabudlo/Garma/Macalintal 2021).

Um die Evidenzlage weiter zu verbessern, wird auf die Notwendigkeit weitergehender Forschungen hingewiesen (vgl. Hubert et al. 2021; Hicks/Cimarolli 2018). Die Angebote im Bereich der Teleinterventionen sollen dabei immer als Ergänzung dienen und dürfen nicht als Ersatz für persönliche Zuwendung gesehen werden (vgl. Palmcrantz et al. 2017).

## Literatur

- Ajčević, Miloš/Furlanis, Giovanni/Naccarato, Marcello/Caruso, Paola/Polverino, Paola/Marsich, Alessandro/Accardo, Agostino/Manganotti, Paolo (2021): »E-health solution for home patient telemonitoring in early post-acute TIA/Minor stroke during COVID-19 pandemic«, in: *International Journal of Medical Informatics*, 152, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104442.
- Auschra, Carolin/Deisner, Jana/Berghöfer, Anne/Sydow, Jörg (2018): Sicherstellung der Gesundheitsversorgung in ländlich geprägten Regionen: Neue Modelle und Maßnahmen, [https://www.stiftung-muench.org/wp-content/uploads/2019/05/Projektbericht\\_Sicherstellung-Gesundheitsversorgung-Land\\_Nov.pdf](https://www.stiftung-muench.org/wp-content/uploads/2019/05/Projektbericht_Sicherstellung-Gesundheitsversorgung-Land_Nov.pdf), zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Bakas, Tamilyn/McCarthy, Michael J./Israel, Jahmeel/Brehm, Bonnie B./Dunning, Kari/Rota, Matthew/Turner, Mickenna/Miller, Elaine L. (2021): »Adapting the telephone assessment and skill-building kit to the telehealth technology preferences of stroke family caregivers«, in: *Research in Nursing & Health*, 44(1), S. 81-91. DOI: 10.1002/nur.22075.
- Bell, Alison/Grapurohit, Namrata/Marino, Ralph J./Duff, Susan/Kaplan, Gary/Calhoun Thielen, Christina/Mulcahey M. J. (2020): »Home activity-based interventions for the neurologically impaired upper extremity: A scoping review«, in: *Home Health Care Management & Practice*, 33(2), S. 108-116. DOI: 10.1177/1084822320953836.
- Bernocchi, Palmira/Vanoglio, Fabio/Baratti, Doriana/Morini, Roberta/Rocchi, Silvana/Luisa, Alberto/Scalvini, Simonetta (2016): »Home-based telesurveillance and rehabilitation after stroke: a real-life study«, in: *Topics in Stroke Rehabilitation*, 23(2), S. 106-115. DOI: 10.1080/10749357.2015.1120453.
- Blacquièrre, Dylan/Lindsay, Patrice M./Foley, Norine/Taralson, Colleen/Alcock, Susan/Balg, Catherine/Bhagal, Sanjit/Cole, Julie/Eustace, Marsha/Gallagher, Patricia/Ghanem, Antoinette/Hoechsmann, Alexander/Hunter, Gary/Khan, Khurshid/Marrero, Alier/Moses, Brian/Rayner, Kelley/Samis, Andrew/Smitko, Elisabeth/Vibe, Marilyn/Gubitz, Gord/Dowlatsahi, Dariush/Phillips, Stephen/Silver, Frank L. (2017): »Canadian stroke best practice recommendations: Telestroke best practice guidelines update 2017«, in: *International Journal of Stroke*, 8, S. 886-895. DOI: 10.1177/174749301706239.

- Brouns, Berber/Meesters, Jorit J. L./Wentink, Manon M./de Kloet Arend, J./Arwert, Henk J./Boyce Liesbeth, W./Vliet Vlieland, Thea P. M./van Bodegom-Vos, Leti (2019): »Factors associated with willingness to use e-rehabilitation after stroke: A cross-sectional study among patients, informal caregivers and healthcare professionals«, in: *Journal of Rehabilitation Medicine*, 51(9), S. 665-674. DOI: 10.2340/16501977-2586.
- Burridge, Jane H./Lee, Alan Chong W./Turk, Ruth/Stokes, Maria/Whitall, Jill/Vaidyanathan, Ravi/Clatworthy, Phil/Hughes, Ann-Marie/Meagher, Claire/Franco, Enrico/Yardley, Lucy (2017): »Telehealth, wearable sensors, and the internet: Will they improve stroke outcomes through increased intensity of therapy, motivation, and adherence to rehabilitation programs?«, in: *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 41(3), S. 32-38. DOI: 10.1097/NPT.000000000000183.
- Busch, Markus A./Kuhnert, Ronny (2017): »12-Monats-Prävalenz von Schlaganfall oder chronischen Beschwerden infolge eines Schlaganfalls in Deutschland«, in: *Journal of Health Monitoring*, 2, S. 70-76. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-010 ISSN 2511-2708.
- Busch, Markus A./Schienkiewitz, Anja/Nowossadeck, Enno/Gößwald, Antje (2013): »Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)«, in: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56, S. 656-660. DOI: 10.1007/s00103-012-1659-0.
- Bushnell, Cheryl D./Duncan, Pamela W./Lycan, Sarah L./Condon, Christina N./Pastva, Amy M./Lutz, Barbara J./Halladay, Jacqueline R./Cummings, Doyle M./Arnan, Martinson K./Jones, Sara B./Sissine, Mysha E./Coleman, Sylvia W./Johnson, Anna M./Gesell, Sabina B./Mettam, Laurie H./Freburger, Janet K./Barton-Percival, Blair/Taylor, Karen M./Prvu-Bettger, Janet/Lundy-Lamm, Gladys/Rosamond, Wayne D. (2018): »COMPASS trial. A person-centered approach to poststroke care: The COMprehensive post-acute stroke services model«, in: *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(5), S. 1025-1030. DOI: 10.1111/jgs.15322.
- Caumanns, Jörg (2019): »Zur Diskussion: Stand der Digitalisierung im deutschen Gesundheitswesen«, in: *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 143, S. 22-29. DOI: 10.1016/j.zefq.2019.04.002.
- Chen, Jing/Sun, Dalong/Zhang, Shufan/Shi, Yonghui/Qiao, Fenglei/Zhou, Yafei/Liu, Jun/Ren, Chuancheng (2020): »Effects of home-based telerehabilitation in patients with stroke: A randomized controlled trial«, in: *Neurology*, 95(17), S. 2318-2330. DOI: 10.1212/WNL.0000000000010821.
- Chen, Yu/Abel, Kingsley Travis/Janecek, John T./Chen, Yunan/Zheng, Kai/Cramer, Steven C. (2018): »Home-based technologies for stroke rehabilitation: A sys-

- tematic review«, in: *International Journal of Medical Informatics*, 123, S. 11-22. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2018.12.001.
- Chu, Kun/Bu, Xiaoqing/Sun, Zhenxing/Wang, Yuan/Feng, Wenqin/Xiao, Li/Jiang, Fuyan/Tang, Xiaojun (2020): »Feasibility of a nurse-trained, family member-delivered rehabilitation model for disabled stroke patients in rural Chongqing, China«, in: *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, (12). DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105382.
- Crocker, Thomas F./Brown, Lesley/Lam, Natalie/Wray, Faye/Knapp, Peter/Forster, Anne (2021): »Information provision for stroke survivors and their carers«, in: *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2021, Issue 11. DOI: 10.1002/14651858.CD001919.pub4.
- Deutsche Schlaganfall-Hilfe (2021): »Wir brauchen professionelle Kümmerer«, <https://www.schlaganfall-hilfe.de/de/aktuelles/2020/schlaganfall-verursacht-hohe-kosten>, zuletzt abgerufen am 13.12.2021.
- Förch, Christian/Misselwitz, Bjoern/Sitzer, Matthias/Steinmetz, Helmuth/Neumann-Häfelin, Tobias (2008): »Die Schlaganfallzahlen bis zum Jahr 2050«, in: *Deutsches Ärzteblatt*, 105(26), S. 467-473. DOI: 10.3238/arztebl.2008.0467.
- Goudarzian, Maryam/Fallahi-Khoshknab, Masoud/Dalvandi, Asghar/Delbari, Ahmad/Biglarian, Akbar (2018): »Effect of telenursing on levels of depression and anxiety in caregivers of patients with stroke: A randomized clinical trial«, in: *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 23(4), S. 248-252. DOI: 10.4103/ijnmr.IJNMR\_242\_16.
- Guzik, Amy K./Martin-Schild, Sheryl/Tadi, Prasanna/Chapman, Sherita N./Al Kasab, Sami/Martini, Sharyl R./Meyer, Brett C./Demaerschalk, Bart M./Wozniak, Marcella A./Southerland, Andrew M. (2021): »Telestroke across the continuum of care: Lessons from the COVID-19 pandemic«, in: *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(7). DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105802.
- Hekmatpou, D./Baghban, E. Mohammad/Mardanian, Dehkordi L. (2019): »The effect of patient care education on burden of care and the quality of life of caregivers of stroke patients«, in: *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 12, S. 211-217. DOI: 10.2147/JMDH.S196903.
- Heron, Neil/Kee, Frank/Mant, Jonathan/Cupples, Margaret E./Donnelly, Michael (2019): »Rehabilitation of patients after transient ischaemic attack or minor stroke: Pilot feasibility randomised trial of a home-based prevention programme«, in: *British Journal of General Practice*, 69(687), S. 706-714. DOI: 10.3399/bjgp19X705509.
- Hicks, Stephanie A./Cimarolli, Verena R. (2018): »The effects of telehealth use for post-acute rehabilitation patient outcomes«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(3), S. 179-184. DOI: 10.1177/1357633X16686771.

- Hubert, Gordian J./Santo, Gustavo/Vanhooren, Geert/Zvan, Bojana/Tur Campos, Silvia/Alasheev, Andrey/Abilleira, Sonia/Corea, Francesco (2018): »Recommendations on telestroke in Europe«, in: *European Stroke Journal*, 4(2), S. 101-109. DOI: 10.1177/2396987318806718.
- Jhaveri, Mansi M./Benjamin-Garner, Ruby/Rianon, Nahid/Sherer, Mark/Francisco, Gerard/Vahidy, Farhaan/Kobayashi, Kayta/Gaber, Mary/Shoemake, Paige/Vu, Kim/Trevino, Alysaa/Grotta, James/Savitz, Sean (2017): »Telemedicine-guided education on secondary stroke and fall prevention following inpatient rehabilitation for Texas patients with stroke and their caregivers: A feasibility pilot study«, in: *British Medical Journal Open*, 7(9). DOI: 10.1136/bmjopen-2017-017340.
- Keidel, Matthias/Vauth, F./Richter, J./Hoffmann, B./Soda, H./Griewing, B./Scibor, M. (2017): »Telerehabilitation nach Schlaganfall im häuslichen Umfeld«, in: *Der Nervenarzt*, 88(2), S. 1113-1119. DOI: 10.1007/s00115-016-0275-x.
- Knepley, Kurt D./Mao, Jennifer Z./Wieczorek, Peter/Okoye, Frederick O./Jain, Abhi P./Harel, Noam Y. (2021): »Impact of telerehabilitation for stroke-related deficits«, in: *Telemedicine Journal and e-Health*, 27(3), S. 239-246. DOI: 10.1089/tmj.2020.0019.
- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of Medical Systems*, 40(5), S. 121-128, DOI: 10.1007/s10916-016-0481-x.
- Kraft, Peter/Hillmann, Steffi/Rücker, Viktoria/Heuschmann, Peter U. (2017): »Telemedical strategies for the improvement of secondary prevention in patients with cerebrovascular events: A systematic review and meta-analysis«, in: *International Journal of Stroke*, (6), S. 597-605. DOI: 10.1177/1747493017706188.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The Cochrane database of systematic reviews* 2020, (01). DOI: 10.1002/14651858.CD010255.
- LeLaurin, Jennifer H./Freytes, Magaly I./Findley, Kimberly E./Schmitzberger, Magda K./Eliazar-Macke, Nathaniel D./Orozco, Tatiana/Uphold, Constance R. (2021): »Feasibility and acceptability of a telephone and web-based stroke caregiver intervention: A pilot randomized controlled trial of the RESCUE intervention«, in: *Clinical Rehabilitation*, 35(2), S. 253-265. DOI: 10.1177/0269215520957004.
- Lichtenauer, Norbert/Ettl, Katrin/Mohr, Christa/Weber, Karsten/Meussling-Sentpali, Annette (2021): »Der Pflegeroboter für zu Hause – technische Assistenzsysteme für Schlaganfallpatienten«, in: *Die Schwester/Der Pfleger*, 11(2021). Melsungen: Bibliomed Medizinische Verlagsgesellschaft, S. 49-52.
- Marshall, Iain J./Wang, Yanzhong/Crichton, Siobhan/McKevitt, Christopher/Rudd, Anthony G./Wolfe, Charles D. A. (2015): »The effects of socioeconomic status on

- stroke risk and outcomes«, in: *Lancet Neurology*, 14, S. 1206-1218. DOI: 10.1016/S1474-4422(15)00200-8.
- McGowan, Jessie/Sampson, Margaret/Salzwedel, Douglas M./Cogo, Elise/Foerster, Vickie/Lefebvre, Carol (2015): »PRESS peer review of electronic search strategies: 2015 – guideline statement«, in: *Journal of Clinical Epidemiology*, 75(2016), S. 40-46. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2016.01.021.
- Nichols, Michelle/Sarfo, Fred Stephan/Singh, Arti/Qanungo, Suparna/Treiber, Frank/Ovbiagele, Bruce/Saulson, Raelle/Patel, Sachin/Jenkins, Carolyn (2017): »Assessing mobile health capacity and task shifting strategies to improve hypertension among ghanaiian stroke survivors«, in: *The American Journal of the Medical Sciences*, 354(6), S. 573-580. DOI: 10.1016/j.amjms.2017.08.005.
- Nordhausen, Thomas/Hirt, Julian (2019). »One size does not fit all – systematische Literaturrecherche in Fachdatenbanken«, in: *Klinische Pflegeforschung*, 5(2-4), S. 1-43. DOI: 10.6094/KlinPflg.5.2.
- Palmcrantz, Susanne/Borg, Jörgen/Sommerfeld, Disa/Plantin, Jeanette/Wall, Anneli/Ehn, Maria/Sjölinder, Marie/Boman, Inga-Lill (2017): »An interactive distance solution for stroke rehabilitation in the home setting: A feasibility study«, in: *Informatics for Health and Social Care*, 42(3), S. 303-320. DOI: 10.1080/17538157.2016.1253015.
- Ramage, Emiliy R./Fini, Natalie/Lynch, Elizabeth A./Marsden, Dianne L./Patterson, Amanda J./Said, Catherine M./English, Coralie (2021): »Look before you leap: Interventions supervised via telehealth involving activities in weight-bearing or standing positions for people after stroke: A Scoping Review«, in: *Physical Therapy*, 101(6). DOI: 10.1093/ptj/pzab073.
- Requena, Manuel/Montiel, Estefania/Baladas, Maria/Muchada, Marian/Boned, Sandra/López, Rosa/Rodríguez-Villatoro, Noelia/Juega, Jesus/García-Tornel, Álvaro/Rodríguez-Luna, David/Pagola, Jorge/Rubiera, Marta/Molina, Carlos A./Ribo, Marc (2019): »Farmalarm«, in: *Stroke*, 50(7), S. 1819-1824. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.024355.
- Saal, Susanne/Kirchner-Heklau, Uta/Müller, Tobias/Wohlfarth, Kai/Hamzei, Farzin/Müller, Melanie/Strobel, Susanne/Clewing, Carsten (2018): »Optimierung der Überleitung von der stationären in die ambulante Gesundheitsversorgung nach Schlaganfall (OpTheraS)«, in: *Rehabilitation*, 58(1), S. 39-49. DOI: 10.1055/s-0043-124347.
- Sarfo, Fred/Treiber, Frank/Gebregziabher, Mulugeta/Adamu, Sheila/Patel, Sachin/Nichols, Michelle/Awuah, Dominic/Sakyi, Asumadu/Adu-Darko, Nyantakysi/Singh, Arti/Tagge, Raelle/Carolyn, Jenkins/Ovbiagele, Bruce (2018): »PINGS (phone-based intervention under nurse guidance after stroke): Interim results of a pilot randomized controlled trial«, in: *Stroke*, 49(1), S. 236-239. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.019591.

- Scalvini, Simonetta/Bernocchi, Palmira/Zanelli, Emanuela/Comini, Laura/Vitacca, Michele (2018): »Maugeri Centre for telehealth and telecare: A real-life integrated experience in chronic patients«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(7), S. 500-507. DOI: 10.1177/1357633X17710827.
- Schneider, Melissa A./Howard, Katrina A. (2017): »Using technology to enhance discharge teaching and improve coping for patients after stroke«, in: *Journal of Neuroscience Nursing*, 49(3), S. 152-156. DOI: 10.1097/JNN.000000000000275.
- Shahrokhi, Akram/Azimian, Jalil/Amouzegar, Atousa/Oveisi, Sonia (2018): »Effect of telenursing on outcomes of provided care by caregivers of patients with head trauma after discharge«, in: *Journal of Trauma Nursing*, 25(1), S. 21-25. DOI: 10.1097/JTN.000000000000338.
- Skolarus, Lesli E./Piette, John D./Pfeiffer, Paul N./Williams, Linda S./Mackey, Jason/Hughes, Rebecca/Morgenstern, Lewis B. (2017): »Interactive voice response: An innovative approach to post-stroke depression self-management support«, in: *Translational Stroke Research*, 8(1), S. 77-82. DOI: 10.1007/s12975-016-0481-7.
- Solli, Hilde/Hvalvik, Sigrun (2019): »Nurses striving to provide caregiver with excellent support and care at a distance: A qualitative study«, in: *BMC Health Services Research*, (19), S. 893-905. DOI: 10.1186/s12913-019-4740-7.
- Tabudlo, Jerick/Garma, Paul Froilan/Macalintal, Paula Leona Iontoc (2021): »Telenursing: A viable nursing response to the COVID-19 pandemic«, in: *The Philippine Journal of Nursing*, 91(1), S. 97-102, <https://www.researchgate.net/publication/352836812>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Tyagi, Shilpa/Lim, Daniel S. Y./Ho, Wilbert H. H./Koh, Yun Qing/Cai, Vincent/Koh, Gerald C. H./Legido-Quigley, Helena (2018): »Acceptance of tele-rehabilitation by stroke patients: Perceived barriers and facilitators«, in: *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(12), S. 2472-2477. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.04.033.
- Zhou, Bo/Zhang, Jing/Zhao, Yi/Li, Xian/Anderson, Craig S./Xie, Bin/Wang, Ninghua/Zhang, Yuhong/Tang, Xiaojun/Prvu-Bettger, Janet/Chen, Shu/Gu, Wanbing/Luo, Rong/Zhao, Qiongrui/Li, Xiaoxia/Sun, Zhenxing/Lindley, Richard I./Lamb, Sarah E./Wu, Yangfeng/Shi, Jingpu/Yan, Lijing L. (2019): »Caregiver-delivered stroke rehabilitation in rural China«, in: *Stroke*, 50(7), S. 1825-1830. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.021558.
- Zhou, Leming/Parmanto, Bambang (2019): »Reaching people with disabilities in underserved areas through digital interventions: Systematic review«, in: *Journal of Medical Internet Research*, 21(10). DOI: 10.2196/12981.



# Empowerment durch Teletherapie

---

*Natalie Kudienko, Andrea Pfingsten*

## Einleitung

Weltweit stellt der Schlaganfall die zweithäufigste Todesursache dar, ist eine der wesentlichen Ursachen für langfristige Beeinträchtigung und somit ein entscheidender Kostenfaktor für die Gesundheitssysteme (Kolominsky-Rabas et al. 2006; Lozano et al. 2012; Murray et al. 2012). Aufgrund der demografischen Entwicklung ist zukünftig mit einer Zunahme von Schlaganfallzahlen zu rechnen (Feigin et al. 2009; Kunst/Amiri/Janssen 2011). Bei stetig sinkender Mortalitätsrate und gleichzeitig steigender Prävalenz von Schlaganfällen in der Bevölkerung bedeutet dies, dass überlebende Betroffene anschließend einen erhöhten Bedarf an sekundärpräventiver Versorgung und rehabilitativen Leistungen haben (Quinn et al. 2009). Darüber hinaus sind rund ein Viertel der Menschen, die einen Schlaganfall überleben, anschließend auf Pflege durch Angehörige oder Pflegedienste im häuslichen Umfeld angewiesen (Heuschmann et al. 2010).

Zu den typischen körperlichen Symptomen, die nach einem Schlaganfall auftreten, gehören eine gestörte Muskel- und Bewegungskontrolle, ein erhöhter Muskeltonus, welcher mit einem reduzierten Bewegungsausmaß einhergeht, und Schmerzen sowie Empfindungsstörungen in den betroffenen Körperregionen (Langhorne/Coupar/Pollock 2009). Aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit der oberen Extremität ist die selbstständige Verrichtung von Aufgaben des täglichen Lebens deutlich erschwert (Pollock et al. 2014; Sveen et al. 1999). Damit geht eine geminderte gesundheitsbezogene Lebensqualität der Betroffenen einher (Abubakar/Isezuo 2012; Haghgoo et al. 2013; Langhorne/Coupar/Pollock 2009). Die Funktionseinschränkungen der oberen Extremität bleiben bei mehr als der Hälfte der Betroffenen noch mehrere Monate oder Jahre bestehen (Pollock et al. 2014) und werden von ihnen mit besonders weitreichenden und einschneidenden Konsequenzen erlebt (Barker/Brauer 2005).

Die demografische Entwicklung und die stetige Zunahme an Menschen mit chronischen Erkrankungen führen zu einem erhöhten medizinischen und therapeutischen Versorgungsbedarf und stellen das Gesundheitswesen vor große Herausforderungen. Gleichzeitig zeichnet sich gerade der ländliche Raum durch einen

umfangreichen Einzugsbereich von medizinischen Leistungserbringer\*innen aus und ist somit von einer Unterversorgung bedroht (Auschra et al. 2018). Um der drohenden Unterversorgung entgegenzuwirken, können digitale Anwendungen, wie bspw. Teletherapie oder Apps, eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

## Teletherapie

Während des Rehabilitationsprozesses erhalten Patient\*innen gerade in den ersten Wochen meist ein sehr intensives Trainingsprogramm sowie eine engmaschige Betreuung in stationären Einrichtungen. Nach der Entlassung kann die Übungsintensität im häuslichen Umfeld nicht im gleichen Umfang stattfinden (Langhammer/Stanghelle 2003). Außerdem entsteht nach der Entlassung der Betroffenen aus einer stationären Behandlung meist eine Versorgungslücke, bis die Therapien ambulant fortgesetzt werden können. Bleibt ein eigenständiges Rehabilitationstraining im Anschluss an die stationäre Phase aus, lässt sich die Verschlechterung der motorischen Funktionen und somit eine Verschlechterung beim Verrichten der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL, Activities of Daily Living) beobachten (ebd.; Wahl/Jankowski 2019). Dabei können teletherapeutische Anwendungen dazu beitragen, die Lücke zwischen dem stationären Aufenthalt und der Inanspruchnahme ambulanter Therapien zu schließen, und haben das Potenzial, die Therapiefrequenz zu erhöhen. Somit ließen sich gerade in strukturschwachen ländlichen Regionen vorhandene Versorgungsstrukturen ergänzen und optimieren (Wahl/Jankowski 2019). Zusätzlich zu den herkömmlichen Face-to-Face-Angeboten der Rehabilitationsnachsorge ermöglichen neuartige Informations- und Kommunikationstechnologien neue Wege bei der Bereitstellung von rehabilitativen Angeboten. Diese können mit Hilfe elektronischer Medien über das Internet am PC oder über mobile Endgeräte, wie Smartphones oder Tablets, bereitgestellt werden (Lin et al. 2013; Valdes et al. 2020). Dazu zählen unter anderem neben telefonischer Nachsorge auch Online-Anwendungen. In diesem Setting können Interventionen als Einzel- und Gruppenintervention umgesetzt und Inhalte wie Übungen, Edukation, Schulung und Beratung angeboten werden (Widera/Volke 2019). Diese Form der Rehabilitation im häuslichen Umfeld trifft bei Betroffenen und den klinisch, z.B. therapeutisch, Behandelnden auf hohe Akzeptanz und Zufriedenheit (Johansson/Wild 2011).

Die Effekte teletherapeutischer Maßnahmen wurden im Bereich der Physiotherapie in den letzten Jahren für die Behandlung unterschiedlicher Krankheitsbilder untersucht. Unter anderem deutet die steigende Zahl an erschienenen Artikeln zum Thema Telephysiotherapie auf ein zunehmendes Interesse an teletherapeutischen Interventionen (Holland 2017). Sie gelten als eine effektive Alternative zu konventionellen Rehabilitationsmaßnahmen und als wirksame Ergänzung bspw.

im Bereich der Kardiologie (Clark et al. 2015; Rawstorn et al. 2016). So konnten in Bezug auf die Risikoreduktion vergleichbare Ergebnisse wie bei einer stationären Rehabilitation erzielt werden (Clark et al. 2015). Die körperliche Aktivität konnte durch teletherapeutische Intervention sogar deutlicher gesteigert werden und die Therapietreue bei der Umsetzung der Bewegungsempfehlungen war besser (Rawstorn et al. 2016). Bei Patient\*innen mit muskuloskelettalen Erkrankungen (Cottrell et al. 2017) und chronischen Schmerzen (Adamse et al. 2018) erwies sich die Telerehabilitation als ebenso effektiv wie die konventionelle Behandlung. Auch rein telefonbasierte Interventionen zeigen positive Effekte auf die Verringerung der funktionellen Beeinträchtigung bei Aktivitäten des täglichen Lebens und eine Verringerung der Schmerzintensität (O'Brien et al. 2018). Für verschiedene Krankheitsbilder konnten die Machbarkeit und Wirksamkeit einer teletherapeutischen Versorgung bereits nachgewiesen werden. Auch in der Neurorehabilitation scheint der Ansatz der Teletherapie umsetzbar und wirksam zu sein (Krpčić/Savanović/Cikajlo 2013; Laver et al. 2020).

## **Evidenzbasierte Physiotherapie nach Schlaganfall**

Die Physiotherapie schließt alle »Maßnahmen zur Entwicklung, Erhaltung und Wiederherstellung maximaler Bewegung und funktioneller Fähigkeiten über die Lebensspanne« ein (World Confederation for Physical Therapy). Zahlreiche traditionelle Therapieverfahren (vgl. Nelles 2018) kommen zum Einsatz mit dem Ziel, vorhandene Defizite zu kompensieren und alltagsrelevante Fähigkeiten und Fertigkeiten wiederherzustellen (Hauptmann 2007; Wulf 2007). Doch die optimale Durchführung der Physiotherapiemaßnahmen in der Neurorehabilitation ist nur unzureichend beschrieben. Zu den spezifischen Konzepten der Physiotherapie in der Neurologie gehören unter anderem Bobath, Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation (PNF) und Motor Relearning Programme (MRP). Eine systematische Übersichtsarbeit ergab beim Vergleich unterschiedlicher Behandlungsansätze keine Überlegenheit eines bestimmten Konzeptes gegenüber eines anderen (Pollock et al. 2007; Quinn et al. 2009). Studien zur kurz- (Langhammer/Stanghelle 2000) und langfristigen (Langhammer/Stanghelle 2003) Wirksamkeit von Bobath und Funktionswiederherstellung motorischer Fähigkeiten beschrieben kurzfristig schlechtere Ergebnisse in der Bobath-Gruppe, aber keine Unterschiede bei Langzeit-Follow-up-Untersuchungen. Auch die nationalen Leitlinien sehen keine Überlegenheit bekannter therapeutischen Konzepte, wie Bobath oder PNF (Nelles 2018). Für einige Maßnahmen der Neurophysiotherapie lassen sich Evidenzen finden. So zeigte bspw. die EXCITE-Studie (Extremity Constraint Induced Therapy Evaluation) von Wolf und Kollegen (2006) positive Ergebnisse einer zwangsinduzierten Bewegungstherapie (CIMT – Constrained Induced Movement Therapie – d.h. inten-

sives aufgabenorientiertes Üben der paretischen Extremität mit Zurückhaltung der nicht-paretischen Gliedmaßen) drei bis neun Monate nach einem Schlaganfall (Wolf et al. 2006). Für die Behandlung von leichten bis mittelschweren Armparesen sprechen die Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) CIMT den Empfehlungsgrad A zu (Nelles 2018).

Das Eigentaining wird für subakute oder chronische Schlaganfallpatient\*innen mit einer nicht komplett plegischen Extremität zur Verbesserung der Arm-/Handaktivität sowohl von nationalen als auch internationalen Leitlinien empfohlen. Die empfohlenen Trainingszeiten variieren dabei zwischen 45 und 90 Minuten täglich. Zusätzlich sollen spezifische, individuell adaptierte Übungsempfehlungen eingesetzt werden, die sich an relevanten funktionellen Alltagszielen orientieren. Repetitives Üben selektiver Bewegungen, welches an das individuelle Leistungsvermögen angepasst werden soll, wird zur Verbesserung der Armfunktion und -aktivität mit 30 bis 90 Minuten pro Tag empfohlen (Dworzynski et al. 2013; Nelles 2018; NICE 2013; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014; Winstein et al. 2016).

Dabei sollen Betroffene mehrmals am Tag und auch am Wochenende üben, da die Dosierung der Bewegungstherapie keine Deckeneffekte zeigt. Es wird empfohlen, jede Gelegenheit außerhalb der geplanten Therapiesitzungen zu nutzen, um die Frequenz zu erhöhen (Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014; Winstein et al. 2016).

Auch die Telerehabilitation wird in den internationalen Leitlinien als eine vielversprechende Methode genannt, da diese Form von Rehabilitation Aspekte wie Selbstmanagement, eigenständiges Training und das Empowerment der Patient\*innen adressiert (NICE 2013; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014). Die Empfehlung der telerehabilitativen Nachsorge findet sich auch in den nationalen Leitlinien. Die Eignung soll individuell beurteilt und von weiteren Faktoren wie Therapieinhalten, technischer Umsetzbarkeit und Wunsch der Betroffenen abhängig gemacht werden (Nelles 2018).

## **Empowerment**

Eine aktive Beteiligung der Patient\*innen an der Rehabilitation stellt einen kulturellen Wandel in der klinischen Praxis sowie eine wesentliche Veränderung der Rollen von Physiotherapeut\*innen und Patient\*innen dar (Solvang/Fougner 2016). Patient\*innenedukation nimmt gerade in der Versorgung von chronisch Kranken und multimorbiden Patient\*innen einen immer höheren Stellenwert ein. Das Ziel ist eine Verhaltensänderung, welche durch den Einsatz von psychoedukativen und sozioedukativen Maßnahmen erreicht werden soll. Diese umfassen neben Aufklärung und Wissensvermittlung die Förderung von Handlungskompetenzen und den

Aufbau förderlicher Einstellungen sowie die Bereitstellung von Information, Aufklärung und Verhaltenstraining (Leppin 2018). Unter Edukation der Patient\*innen werden Strategien und Ansätze verstanden, die vordergründig eine systematische Wissensvermittlung zum Ziel haben. Dadurch sollen Betroffene gesundheits- bzw. krankheitsspezifische Informationen erhalten, die sie benötigen, um ihre Situation konstruktiv zu bewältigen und aktiv an der Wiedererlangung oder Sicherung ihrer Gesundheit mitzuwirken. Ursprünglich waren edukative Anteile als eine Schulung angelegt, mit dem Ziel, die Compliance zu verbessern, indem Betroffene ihr individuelles Wissen erweitern, eine Krankheitseinsicht erwerben und die Therapieempfehlungen befolgen sollten. Inzwischen hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden: Ein reines Schulungskonzept umfasst primär nur kognitive Lernprozesse und ist nicht imstande, durch reine Wissensvermittlung auch Verhaltensänderungen zu bewirken. Deshalb setzen neue Edukationsprogramme neben der Vermittlung von Wissen auch auf Kompetenzförderung. Demnach sollen Betroffene durch das aktive Einüben von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bewältigung der Krankheit dazu befähigt werden, eigenverantwortlich die Krankheitssituation zu managen. Die Kritik am herkömmlichen Patient\*innenschulungskonzept zielte auf ein paternalistisches Verständnis der Patient\*innen und das Befolgen einer Expertenperspektive. Stattdessen wird heute der Begriff der Patientenedukation bevorzugt. Dadurch soll die Betroffenenperspektive berücksichtigt werden und entsprechend dem Wandel der Betroffenenrolle die Stärkung des Selbstmanagements und der Autonomie gefördert werden (Petermann/Schaeffer 2011). Auch in der Neurorehabilitation stellt die Edukation eine grundlegende Komponente dar. Primär sollen durch edukative Maßnahmen biopsychosoziale Prozesse gefördert und Betroffene bei der aktiven Krankheitsbewältigung unterstützt werden (Keidel et al. 2017).

So beschreibt auch die WHO in der Alma-Ata-Erklärung für Gesundheitsförderung und der Ottawa-Charta gesundheitliche Aufklärung (Edukation) und das Empowerment als ein grundlegendes Element im Rahmen einer patientenzentrierten Versorgung, wobei dort von »Befähigung« gesprochen wird. Empowerment umfasst dabei Bereiche wie Partizipation an Therapieentscheidungen und -zielsetzungen, Befähigung zur Selbstmedikation und Fortbildungen (WHO 1986). So sollen Betroffene durch mehr Selbstbestimmung dazu befähigt werden, die Verantwortung für ihre Gesundheit zu übernehmen. Patient\*innen sollen vermehrt über ihre Therapie mitentscheiden, durch Aufklärung und Anleitung (Edukation) diese mitgestalten und somit eine aktive Rolle in ihrer Genesung einnehmen können. Damit liegt die Verantwortung für den Gesundheitserhalt und die Gesundheitsverbesserung nicht allein in der Hand der Therapierenden, sondern hängt maßgeblich von der aktiven Beteiligung der Betroffenen ab. Und obwohl edukative Maßnahmen, die den Empowerment-Ansatz verfolgen, einen erheblichen Teil der Gesundheitsförderung ausmachen, sind diese in den Lehr-

büchern der Physiotherapie und im Rahmen der beruflichen Ausbildung der Physiotherapie in Deutschland nur rudimentär verankert (Thierfelder/Pfeiffer 2012). Bekräftigt wird dies ebenso durch die Diskrepanz zwischen dem aktuellen Stand der Forschung zu Edukation mit ihren aktivierenden Maßnahmen und der aktuellen Versorgungsrealität (Abel 2021; Kühnast 2020). Dabei zeigt die Evidenz deutlich, dass Patient\*innen, die vermehrt aktivierende Therapie mit edukativen Maßnahmen erhalten und diese auch aktiv mitgestalten können, deutlich bessere Therapieergebnisse vorweisen (Klemperer 2005).

Ziele der Gesundheitsförderung übersteigen rein therapeutische Zielsetzungen. Laut WHO hat die Gesundheitsförderung die Menschen zur Stärkung ihrer Gesundheit zu befähigen, indem ihnen ein höheres Maß an Selbstbestimmung ermöglicht wird (WHO 1986). Empowerment dient dazu, Patient\*innen zu befähigen, ihre Therapie nicht nur zu konsumieren, sondern aktiv die Rolle des Managers ihrer eigenen Gesundheit einzunehmen. Zwangsläufig geht damit ein anderes Rollenverständnis der Therapierenden einher – weg von Behandelnden, hin zu Anleitenden und Coaches (Kemper 2019b, 2019a). Laut Dick (2016) sollen professionell Agierende im Rahmen eines Empowermentprozesses so handeln, dass sie sich in dessen Verlauf überflüssig machen (Dick/Marotzki/Mieg 2016).

## **Empowerment durch Teletherapie in der Physiotherapie**

Auch in der Physiotherapie findet ein Paradigmenwechsel statt. Patientenzentrierte und evidenzbasierte Versorgung wurde bereits wiederholt von der Arbeitsgruppe der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften thematisiert. Des Weiteren wurden von der »International Union for Health Promotion and Education« (IUHPE) Kernkompetenzen der Gesundheitsförderungspraxis im Rahmen des von der Europäischen Union in Auftrag gegebenen CompHP Project (Developing competencies and professional standards for Health Promotion Capacity Building in Europe) entwickelt. In die Gesundheitsförderung involvierte Gesundheitsfachkräfte sollen demnach Kenntnisse und Fähigkeiten hinsichtlich des Empowerment aufweisen (Barry/Battel-Kirk/Davison 2014). Trotz der Gewichtung der Ansätze sind sie, wie bereits erwähnt, in einem zu geringen Maße in der Ausbildung der Physiotherapeut\*innen sowie in der Versorgung repräsentiert.

Digitale Angebote, wie Teletherapie, sind dabei eine Möglichkeit, die edukativen Maßnahmen in der Therapie ergänzend umzusetzen. Um den Anforderungen der hochfrequenten Therapie im Rahmen der Anschlussversorgung gerecht werden zu können und diese somit zu verbessern, eignen sich teletherapeutische Interventionen, wie bspw. supervidiertes Eigentaining, als sinnvolle Ergänzung (Ivanova et al. 2019). Diese ermöglichen zum einen den wenig belastbaren Betroffenen eine flexible Therapienutzung, zum anderen den gut belastbaren Betroffenen zusätzli-

che Übungsangebote, die sie zeitlich flexibel in Anspruch nehmen können, um die Übungsfrequenz zu erhöhen (Keidel et al. 2017). Im Langzeitverlauf verbessern supervidierte Heimübungsprogramme via Teletherapie unter anderem motorische Funktionen und Lebensqualität nach einem Schlaganfall. Patient\*innenschulung und edukative Angebote für Betroffene und Angehörige verbessern außerdem das Selbstmanagement von Betroffenen (Steib/Schupp 2012).

Mehrere Vorteile der telemedizinischen und -therapeutischen Rehabilitation setzen sowohl auf der Betroffenenenebene im Sinne des Patient\*innen-Empowerment als auch auf der Ebene der Therapierenden an. Durch einen gezielten Einsatz von teletherapeutischen Interventionen können im Rahmen einer partizipativen Medizin Betroffene zu »Coproductors of their health« gemacht werden (Graffigna/Barello 2015). Vor allem in der Phase der Rehabilitation ist die aktive Mitarbeit der Betroffenen unabdingbar und kann in Form von Telearinterventionen gefördert und unterstützt werden. Dem liegt das Ideal eines partnerschaftlichen Verhältnisses zwischen Therapierenden und Betroffenen im Sinne eines Patient\*innen-Empowerment zugrunde. Dabei wird Betroffenen eine aktive Rolle in der Therapie zugesprochen und es findet eine symmetrische Kommunikation zwischen allen Beteiligten statt. Auch zur Verbesserung der Adhärenz können Teleinterventionen gewinnbringend eingesetzt werden. Eine der wichtigen Voraussetzung hierfür ist, dass solche digitalen Angebote als eine sogenannte »Positive Technologie« empfunden werden (Triberti/Riva 2015). Diese zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass den Betroffenen eine aktive Beteiligung an der Therapie und das Befassen mit der eigenen Gesundheit nicht nur ermöglicht wird, sondern dass Betroffene durch ein hohes Maß an Interaktivität dazu motiviert werden. Zum anderen muss eine Individualisierung der digitalen Anwendung auf persönliche Lebensumstände, Bedürfnisse und Ziele der Betroffenen möglich sein. Der Rehabilitationsprozess kann durch Teletherapie unterstützt werden, da Betroffenen im Genesungsprozess Handlungsmacht gegeben wird und sie zu autonomen Partner\*innen gemacht werden. Wissen und Informationen können so nicht mehr nur von Therapierenden vermittelt werden, sondern können auf digitalem Wege bereitgestellt werden. Durch den Einsatz von patient\*innenzentrierten Messinstrumenten können sich Betroffene ihrer aktuellen Fähigkeiten und Erwartungen bewusst werden. Auch der Einsatz von patient\*innenzentrierten Instrumenten in der Rehabilitation kann dazu beitragen, realistische Ziele zu setzen, die sowohl die Lebensumstände als auch die Bedürfnisse der Betroffenen berücksichtigen, was eine Steigerung der Compliance begünstigt. Grundlegende Funktionen von digitalen Gesundheitsanwendungen sind das Selbstmanagement und die Selbstüberwachung. Mit deren Hilfe können Betroffene verhaltensbezogene Auswirkungen auf den Erfolg des Rehabilitationsprozesses verfolgen. Festgehalten und dokumentiert werden können bspw. absolvierte Übungen, Trainingszeiten oder andere therapierelevante Informationen und Symptomaten

(Farin-Glattacker/Schmidt/Spohn 2019). So können Betroffene bei aufkommenden Schmerzen bei bestimmten Übungen eine Rückmeldung an ihre Therapeut\*innen senden, welche zeitnah eingreifen und die Übung adaptieren oder ersetzen können.

Wegen der vielseitigen und flexiblen Nutzungsmöglichkeiten von Teleinterventionen in der Rehabilitation und des vergleichsweise geringen Aufwands haben digitale Angebote das Potenzial, die Therapietreue zu fördern (Paneroni et al. 2015). Krömer und Zwillich (2015) betonen die Möglichkeit, dass sich das selbstständige Training unter Anleitung von Videos vorteilhaft in Bezug auf die Betroffenschulung im Sinne des Empowerment-Ansatzes auswirken kann und langfristig zu einer Steigerung des Selbstmanagements der Betroffenen beitragen kann (Krömer/Zwillich 2015). Somit bietet das Setting selbst eine Möglichkeit, das Empowerment der Betroffenen zu fördern. Durch den digitalen Kontakt der Therapeut\*innen zu Betroffenen bestehen keine Möglichkeiten des körperlichen Eingreifens. Gleichzeitig bedeutet dies einen erhöhten Aufwand bei der verbalen oder visuellen Anleitung der Übungen und beispielweise Haltungskorrekturen während der Übungsausführung. Das Setting forciert die Umsetzung der Leitlinienempfehlungen nach mehr Hands-off-Techniken bei der Behandlung (Nelles 2018) und fördert den Wandel der Therapierenden von Behandler\*innen zu Anleiter\*innen.

## **Anforderungen an Teletherapie**

Um eine Teletherapie nachhaltig und erfolgreich implementieren zu können, bedarf es der Beachtung einiger wesentlicher Punkte. Dringend erforderlich ist die gezielte Förderung entsprechender Kompetenzen bei Betroffenen. Der Einsatz digitaler Anwendungen in der Rehabilitation zur Steigerung des Empowerment erfordert ein Mindestmaß an individueller Gesundheits- und Medienkompetenz. Damit sind Fähigkeiten gemeint, die den Patient\*innen einen adäquaten Umgang mit neuen Informationstechnologien ermöglichen, sowie ein generelles Verständnis für Möglichkeiten und Inhalte digitaler Interventionsmaßnahmen, um die Technologie selbstständig bedienen zu können (Krömer/Zwillich 2015). Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen führt in seinem Gutachten zum Thema »Digitalisierung für Gesundheit« Anforderungen auf, die für eine erfolgreiche digitale Gesundheitsversorgung erfüllt werden sollten. Aktuell fehlt eine allumfängliche methodische Verankerung digitaler Gesundheitskompetenzen in Curricula der Angehörigen der Heilberufe (Foadi et al. 2020; Kuhn et al. 2019). Dabei muss die Förderung der Digitalkompetenz bei den Angehörigen der Heilberufe durch Fort- und Weiterbildungen erfolgen, da diese mitunter maßgeblich für die Steigerung der Digitalkompetenz ihrer Patient\*innen mitverantwortlich sind. Unter den Punkt der digitalen Kompetenz fällt auch der



Umgang mit personenbezogenen Gesundheitsdaten. Datenschutz ist ein äußerst sensibles Thema, welches gerade bei gesundheitsbezogenen persönlichen Daten eine besondere Beachtung benötigt (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen 2021). Im Jahr 2018 ist die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) in Kraft getreten und bildet den datenschutzrechtlichen Rahmen innerhalb der Europäischen Union. Sie regelt europaweit einheitlich die Verarbeitung von Gesundheitsdaten. Laut Artikel 9 DSGVO zählen Gesundheitsdaten zu den sensiblen personenbezogenen Daten, die eines besonderen Schutzes bedürfen, weshalb spezifische Maßnahmen bei der Verarbeitung dieser Daten gefordert werden (BfDI 2020).

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Veränderung des Therapeut\*innen-Patient\*innen-Verhältnisses. Durch den Einsatz von digitalen Anwendungen, wie bspw. Teletherapie, muss ein besonderes Augenmerk auf die Beziehungsarbeit gelegt werden. So weist Maio (2020) darauf hin, dass die Physiotherapie eine Beziehungsdisziplin ist und ohne eine gute Beziehung zwischen Betroffenen und Therapierenden nicht funktionieren kann. Die eigentliche Leistung der Physiotherapie sieht er somit nicht als die Aktion an sich, sondern explizit als die Interaktion beider Seiten. Es bedarf eines besonderen Verhältnisses, wenn es gelingen soll, Betroffene zu Verhaltensänderungen zu bewegen. Ein reflektierter Umgang mit der Technik und den möglichen Auswirkungen auf die Patient\*innen-Therapeut\*innen-Beziehung ist förderlich und notwendig (Maio 2020). Vermittlung von Kenntnissen über Beziehungsarbeit, vor allem im digitalen Kontext, müssen auch im Rahmen der physiotherapeutischen Ausbildung erfolgen. Das Grundproblem dürfte im Moment aber die Organisation und inhaltliche Gestaltung der physiotherapeutischen Ausbildung sein: Die Vorgaben des Masseur- und Physiotherapeuten-Gesetzes (MPhG) von 1994 sowie der Ausbildungs- und Prüfungsverordnung sind defizitär. Geprägt ist die Ausbildung durch eine fehlende Bindung an curriculare Vorgaben, geringe Ausrichtung an ganzheitlichen Praxismodellen und fehlende Sozial- und Methodenkompetenzen. Die vermittelten Kompetenzen bereiten ungenügend auf bestimmte Situationen des Berufsalltags vor. Neuen Anforderungen, die sich aus dem demografischen Wandel, veränderten sozioökonomischen Rahmenbedingungen sowie neuen Erkenntnissen aus der aktuellen Therapieforschung ergeben, kann die deutsche Physiotherapie, die grundlegend noch auf das MPhG von 1994 ausgerichtet ist, nicht mehr gerecht werden (Erhardt/Braun/Fischer 2015; Lehmann et al. 2016; Pfingsten/Borgetto 2021).

Im Rahmen der Vermittlung evidenzbasierter Medizin und des Clinical Reasoning müssen Inhalte zur Umsetzbarkeit der teletherapeutischen Versorgung aufgegriffen werden. Therapeut\*innen müssen in der Lage sein, Entscheidungen zu treffen, welche Patient\*innen mit welchen Krankheits- und Beschwerdebildern sich für diese Art von Behandlung eignen. Außerdem müssen sie Kenntnisse über die

Möglichkeiten der Diagnostik verfügen, die sich bereits durch Machbarkeits- und Evaluationsstudien bewährt haben. Ebenso unabdingbar ist das Bewusstsein dafür, welche persönlichen, strukturellen und technischen Voraussetzungen erfüllt sein müssen, und das Wissen darüber, welche Hilfestellungen bei Bedarf geleistet werden können.

## **Physiotherapeutische Teleintervention im Projekt *TePUS***

Im physiotherapeutischen Teil des Projekts »Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (*TePUS*)« wird untersucht, ob sich Teletherapie und appgestützte Interventionen über einen Telepräsenzroboter in der häuslichen Umgebung von Schlaganfallpatient\*innen implementieren lassen. Des Weiteren wird untersucht, welche Wirkung hinsichtlich Funktion, Aktivität und Teilhabe erzielt wird, wobei hier insbesondere die Lebensqualität der Proband\*innen im Vordergrund steht. Ferner wird erfasst, wie der Umgang mit der eingesetzten Technik von Betroffenen erlebt wird. Da im Projekt zwei unterschiedliche Robotersysteme zum Einsatz kommen, wird deren Eignung im Vergleich untersucht. Hierfür erhalten Personen, welche sich in der postakuten und chronischen Phase nach einem Schlaganfall befinden, einen Telepräsenzroboter für eine Dauer von sechs Monaten. Über diesen nutzen sie individuell angepasste, bedarfsorientierte physiotherapeutische Interventionen für die obere Extremität. Zu festen wöchentlichen Interventionszeiten findet die einstündige Therapie über ein Videokonferenzsystem statt. Zusätzlich steht den Studienteilnehmer\*innen eine App zur Verfügung, die sie für ein zusätzliches Eigentraining nutzen können. Die App bietet eine Auswahl an Übungsvideos, mit deren Hilfe von Physiotherapeut\*innen ein individuelles Programm erstellt wird. Die geplante Evaluation basiert auf einem Mixed-Methods-Design. Nutzungsdaten der App werden ausgewertet und mittels quantitativer Assessments werden unter anderem Lebensqualität und Alltagsfertigkeiten vor und nach der Intervention erfasst. Am Ende der Interventionsphase werden mit einem Teil der Proband\*innen halbstrukturierte Interviews geführt und diese einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen (Ettl et al. 2020). Im Rahmen des Projekts *TePUS* sollen Lehrinhalte entwickelt werden, welche an den aktuellen Forschungsstand zur Neurorehabilitation, Digitalisierung und an die Entwicklungsbedarfe der physiotherapeutischen Ausbildung angepasst sind.

## Fazit

Teletherapie hat das Potenzial, das Empowerment und die Selbstwirksamkeit der Patientinnen und Patienten zu fördern und zu stärken, und lässt sich mit den Zielen, die in nationalen und internationalen Leitlinien für die neurologische Rehabilitation für Personen nach Schlaganfall genannt werden, vereinbaren. Der Fortschritt der Digitalisierung bringt eine zusätzliche Komplexität der Versorgung mit sich. Hieraus ergeben sich Bedarfe an erforderlichen Kompetenzen für Physiotherapeut\*innen (hinsichtlich Beratung, Patientenedukation und Therapie mit technischer Unterstützung). Gerade Physiotherapeut\*innen sollten geschult werden, wie man geeignete Patient\*innen für eine digitale Therapie aussucht und wie man bspw. die Diagnostik in diesem Setting durchführt. Und zu guter Letzt sollten Sozialkompetenzen explizit mit Inhalten zu Beziehungsarbeit und besonderen Herausforderungen im digitalen Setting vorhanden sein. Ebenso wichtig ist die Förderung der digitalen Kompetenzen sowie der digitalen Gesundheitskompetenz bei Therapeut\*innen und bei Patient\*innen.

## Literatur

- Abel, Claudia (2021): »Neurophysiologische Therapiemethoden«, in: Walter M. Strobl/Nils Schikora/Elisabeth Pitz et al. (Hg.), Neuroorthopädie – Disability Management. Multiprofessionelle Teamarbeit und interdisziplinäres Denken. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; Imprint Springer, S. 289-314. DOI: 10.1007/978-3-662-61330-6\_21.
- Abubakar, S. A./Isezuo, S. A. (2012): »Health related quality of life of stroke survivors: experience of a stroke unit«, in: International Journal of Biomedical Science IJBS 8, S. 183-187.
- Adamse, Corine/Dekker-Van Weering, Marit G./van Etten-Jamaludin, Faridi S./Stuiver, Martijn M. (2018): »The effectiveness of exercise-based telemedicine on pain, physical activity and quality of life in the treatment of chronic pain: A systematic review«, in: Journal of Telemedicine and Telecare 24, S. 511-526. DOI: 10.1177/1357633X17716576.
- Auschra, Carolin/Deisner, Jana/Berghöfer, Anne/Sydow, Jörg (2018): Sicherstellung der Gesundheitsversorgung in ländlich geprägten Regionen: Neue Modelle und Maßnahmen, [https://www.stiftung-muench.org/wp-content/uploads/2019/05/Projektbericht\\_Sicherstellung-Gesundheitsversorgung-Land\\_Nov.pdf](https://www.stiftung-muench.org/wp-content/uploads/2019/05/Projektbericht_Sicherstellung-Gesundheitsversorgung-Land_Nov.pdf), zuletzt abgerufen am 07.01.2022.
- Barker, Ruth N./Brauer, Sandra G. (2005): »Upper limb recovery after stroke: The stroke survivors' perspective«, in: Disability and Rehabilitation 27, S. 1213-1223. DOI: 10.1080/09638280500075717.

- Barry, Margaret M./Battel-Kirk, Barbara/Davison, Heather (2014): Das CompHP-Rahmenkonzept für die Gesundheitsförderung. Kernkompetenzen – professionelle Standards – Akkreditierung; deutsche Kurzfassung (Konzepte/ Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung [BZgA], Band 5). Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA).
- BfDI (Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit) (2020): DSGVO – BDSG. Texte und Erläuterungen. 01. Bonn, <https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/INFO1.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Clark, Robyn A./Conway, Aaron/Poulsen, Vanessa/Keech, Wendy/Tirimacco, Rosy/Tideman, Phillip (2015): »Alternative models of cardiac rehabilitation: A systematic review«, in: *European Journal of Preventive Cardiology* 22, S. 35-74. DOI: 10.1177/2047487313501093.
- Cottrell, Michelle A./Galea, Olivia A./O’Leary, Shaun P./Hill, Anne J./Russell, Trevor G. (2017): »Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: A systematic review and meta-analysis«, in: *Clinical Rehabilitation* 31, S. 625-638. DOI: 10.1177/0269215516645148.
- Dick, Michael/Marotzki, Winfried/Mieg, Harald (2016): *Handbuch Professionsentwicklung (= UTB Erwachsenenbildung, Band 8622)*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Dworzynski, Katharina/Ritchie, Gill/Fenu, Elisabetta/MacDermott, Keith/Playford, E. D. (2013): »Rehabilitation after stroke: summary of NICE guidance«, in: *BMJ (Clinical research ed.)* 346, f3615. DOI: 10.1136/bmj.f3615.
- Erhardt, Tobias/Braun, Patrick/Fischer, Nicola (2015): »Zukunftstrends in der Physiotherapie«, in: *neuroreha* 07, S. 76-79. DOI: 10.1055/s-0035-1555106.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Pfungsten, Andrea (2020): *Arbeitspapier 2.02: Forschungsdesign TP2*. Unveröffentlichtes Manuskript. Regensburg: Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg.
- Farin-Glattacker, Erik/Schmidt, Erika/Spohn, Lucas (2019): »Barrieren und förderliche Faktoren telemedizinischer Ansätze in der medizinischen Rehabilitation«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen*. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 161-181. DOI: 10.1007/978-3-658-23987-9\_8.
- Feigin, Valery L./Lawes, Carlene M. M./Bennett, Derrick A./Barker-Collo, Suzanne L./Parag, Varsha (2009): »Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: A systematic review«, in: *The Lancet Neurology* 8, S. 355-369. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70025-0.
- Foadi, Nulifar/Koop, Christian/Behrends, Marianne (2020): »Welche digitalen Kompetenzen braucht der Arzt?«, in: *Dtsch Arztebl* 117(12), S. 596-600.

- Graffigna, Guendalina/Barello, Serena (2015): »Innovating healthcare in the era of patient engagement: Challenges, opportunities & New trends«, in: Guendalina Graffigna/Serena Barello/Stefano Triberti (Hg.), Patient engagement. A consumer-centered model to innovate healthcare. Berlin: De Gruyter Open, S. 1-12. DOI: 10.1515/9783110452440-002.
- Haghgoo, Hojjat A./Pazuki, Elmira S./Hosseini, Ali S./Rassafiani, Mehdi (2013): »Depression, activities of daily living and quality of life in patients with stroke«, in: Journal of the Neurological Sciences 328, S. 87-91. DOI: 10.1016/j.jns.2013.02.027.
- Hauptmann, B. (2007): »Von der Theorie zur Praxis: Grundlagen eines prozeduralen und motorischen Lernens«, in: Christian Dettmers (Hg.), Schlaganfall-Rehabilitation. Motorisches Lernen, Plastizität, Effektivität und Evidenzen, Kreislauftraining, Komplikationen, Komorbidität. Bad Honnef: Hippocampus-Verl., S. 25-52.
- Heuschmann, P./Busse, O./Wagner, M./Endres, M./Villringer, A./Röther, J./Kolominsky-Rabas, P./Berger, K. (2010): »Schlaganfallhäufigkeit und Versorgung von Schlaganfallpatienten in Deutschland«, in: Aktuelle Neurologie 37, S. 333-340. DOI: 10.1055/s-0030-1248611.
- Holland, Anne E. (2017): »Telephysiotherapy: Time to get online«, in: Journal of Physiotherapy 63, S. 193-195. DOI: 10.1016/j.jphys.2017.08.001.
- Ivanova, Ekaterina/Jankowski, Natalie/Lorenz, Katharina/Schrader, Mareike/Schmidt, Henning/Krüger, Jörg/Minge, Michael (2019): »Nutzerzentrierte Entwicklung eines roboterbasierten Telerehabilitationssystems für Schlaganfallpatienten«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 255-278. DOI: 10.1007/978-3-658-23987-9\_13.
- Johansson, Tim/Wild, Claudia (2011): »Telerehabilitation in stroke care—a systematic review«, in: Journal of telemedicine and telecare 17, S. 1-6. DOI: 10.1258/jtt.2010.100105.
- Keidel, Matthias/Vauth, F./Richter, J./Hoffmann, B./Soda, H./Griewing, B./Scibor, M. (2017): »Telerehabilitation nach Schlaganfall im häuslichen Umfeld«, in: Der Nervenarzt 88, S. 113-119. DOI: 10.1007/s00115-016-0275-x.
- Kemper, Claudia (2019a): »Herausforderungen annehmen – Zukunftsvisionen in der Physiotherapie«, in: Physiopraxis 17, S. 50-54. DOI: 10.1055/a-0732-6522.
- Kemper, Claudia (2019b): »Selbstmanagement in der muskuloskeletalen Therapie«, in: manuelletherapie 23, S. 209-214. DOI: 10.1055/a-1031-4364.
- Klemperer, David (2005): »Shared Decision Making und Patientenzentrierung – vom Paternalismus zur Partnerschaft in der Medizin«, in: Balint Journal 6, S. 115-123. DOI: 10.1055/s-2005-916205.
- Kolominsky-Rabas, Peter L./Heuschmann, Peter U./Marschall, Daniela/Emmert, Martin/Baltzer, Nikoline/Neundörfer, Bernhard/Schöffski, Oliver/Krobot, Karl

- J. (2006): »Lifetime cost of ischemic stroke in germany: Results and national projections from a population-based stroke registry: The Erlangen Stroke Project«, in: *Stroke* 37, S. 1179-1183. DOI: 10.1161/01.STR.0000217450.21310.90.
- Krömer, Nicola/Zwillich, Britta (2015): »Von eHealth zu mHealth: Bedingungen und Barrieren für eine Nutzung mobiler Gesundheitsangebote«, in: Eva Baumann/Matthias R. Hastall/Constanze Rossmann et al. (Hg.), *Gesundheitskommunikation als Forschungsfeld der Kommunikations- und Medienwissenschaft*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 190-207.
- Krpič, Andrej/Savanović, Arso/Cikajlo, Imre (2013): »Telerehabilitation: Remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort«, in: *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation* 36, S. 162-171. DOI: 10.1097/MRR.obo13e32835dd63b.
- Kuhn, Sebastian/Nehrkorn, Manja (2020): *Kompetent für die Medizin im digitalen Zeitalter*. Ärztekammer Berlin. Berlin.
- Kunst, Anton E./Amiri, Masoud/Janssen, Fanny (2011): »The decline in stroke mortality: exploration of future trends in 7 western european countries«, in: *Stroke* 42, S. 2126-2130. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.599712.
- Langhammer, Birgitta/Stanghelle, Johan K. (2000): »Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: A randomized controlled study«, in: *Clinical Rehabilitation* 14, S. 361-369.
- Langhammer, Birgitta/Stanghelle, Johan K. (2003): »Bobath or motor relearning programme? A follow-up one and four years post stroke«, in: *Clinical Rehabilitation* 17, S. 731-734. DOI: 10.1191/0269215503cr6700a.
- Langhorne, Peter/Coupar, Fiona/Pollock, Alex (2009): »Motor recovery after stroke: A systematic review«, in: *The Lancet Neurology* 8, S. 741-754. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70150-4.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 1, CDo10255. DOI: 10.1002/14651858.CDo10255.pub3.
- Lehmann, Y./Ayerle, G./Beutner, K./Karge, K./Behrens, J./Landenberger, M. (2016): »Bestandsaufnahme der Ausbildung in den Gesundheitsfachberufen im europäischen Vergleich (GesinE) – zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen«, in: *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes [Germany])* 78, S. 407-413. DOI: 10.1055/s-0035-1549994.
- Leppin, Anja (2018): »Konzepte und Strategien der Prävention«, in: Klaus Hurrelmann/Matthias Richter/Theodor Klotz et al. (Hg.), *Referenzwerk Prävention*

- und Gesundheitsförderung. Grundlagen, Konzepte und Umsetzungsstrategien. Bern: Hogrefe, S. 47-56.
- Lin, J./Ebert, D. D./Lehr, D./Berking, M./Baumeister, H. (2013): »Internetbasierte kognitiv-behaviorale Behandlungsansätze: State of the art und Einsatzmöglichkeiten in der Rehabilitation«, in: *Die Rehabilitation* 52, S. 155-163. DOI: 10.1055/s-0033-1343491.
- Lozano, Rafael et al. (2012): »Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010«, in: *The Lancet* 380, S. 2095-2128. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
- Maio, Giovanni (2020): *Den kranken Menschen verstehen. Für eine Medizin der Zuwendung*. München: Verlag Herder.
- Murray, Christopher J. L./Vos, Theo/Lozano, Rafael/Naghavi, Mohsen/Flaxman, Abraham D./Michaud, Catherine/Ezzati, Majid/Shibuya, Kenji/Salomon, Joshua A./Abdalla, Safa/Richardson, Kathryn (2012): »Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010«, in: *The Lancet* 380, S. 2197-2223. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61689-4.
- National Institute for Health and Care Excellence (2013): *Stroke rehabilitation: long-term-rehabilitation after stroke (Clinical Guideline CG 162)*, <http://guidance.nice.org.uk/cg162>, zuletzt abgerufen am 17.12.2021.
- Nelles, Gereon et al. (2018): »Rehabilitation von sensomotorischen Störungen. S2k-Leitlinie, 2018«, in: *Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*, [www.dgn.org/leitlinien](http://www.dgn.org/leitlinien), zuletzt abgerufen am 14.01.2022.
- O'Brien, Kate M./Hodder, Rebecca K./Wiggers, John/Williams, Amanda/Campbell, Elizabeth/Wolfenden, Luke/Yoong, Sze L./Tzelepis, Flora/Kamper, Steven J./Williams, Christopher M. (2018): »Effectiveness of telephone-based interventions for managing osteoarthritis and spinal pain: a systematic review and meta-analysis«, in: *PeerJ* 6, e5846. DOI: 10.7717/peerj.5846.
- Paneroni, Mara/Colombo, Fausto/Papalia, Antonella/Colitta, Arcangela/Borghi, Gabriella/Saleri, Manuela/Cabiaglia, Antonella/Azzalini, Elena/Vitacca, Michele (2015): »Is telerehabilitation a safe and viable option for patients with COPD? A feasibility study«, in: *COPD* 12, S. 217-225. DOI: 10.3109/15412555.2014.933794.
- Petermann, Franz/Schaeffer, Doris (2011): »Patientenberatung/Patientenedukation«, in: *Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, BZgA (Hg.), Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention*. Köln: BZgA, S. 413-416.
- Pfingsten, Andrea/Borgetto, Bernhard (2021): »Akademisierung der therapeutischen Gesundheitsberufe«, in: *Jens Baas (Hg.), Perspektive Gesundheit 2030*.

- Gesellschaft, Politik, Transformation. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 173-183.
- Pollock, Alex/Baer, Gillian/Pomeroy, Valerie/Langhorne, Peter (2007): »Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke«, in: The Cochrane Database of Systematic Reviews, CD001920. DOI: 10.1002/14651858.CD001920.pub2.
- Pollock, Alex/Farmer, Sybil E./Brady, Marian C./Langhorne, Peter/Mead, Gillian E./Mehrzol, Jan/van Wijck, Frederike (2014): »Interventions for improving upper limb function after stroke«, in: The Cochrane Database of Systematic Reviews, CD010820. DOI: 10.1002/14651858.CD010820.pub2.
- Quinn, Terence J./Paolucci, Stefano/Sunnerhagen, Katherina S./Sivenius, Juhani/Walker, Marion F./Toni, Danilo/Lees, Kennedy R. (2009): »Evidence-based stroke rehabilitation: An expanded guidance document from the European Stroke Organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008«, in: Journal of Rehabilitation Medicine 41, S. 99-111. DOI: 10.2340/16501977-0301.
- Rawstorn, Jonathan C./Gant, Nicholas/Direito, Artur/Beckmann, Christina/Maddison, Ralph (2016): »Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: A systematic review and meta-analysis«, in: Heart (British Cardiac Society) 102, S. 1183-1192. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-308966.
- Royal Dutch Society for Physical Therapy (Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie KNGF) (2014): KNGF Guideline Stroke, [https://www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke\\_practice\\_guidelines\\_2014.pdf](https://www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf), zuletzt abgerufen am 14.01.2022.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen/Hogrefe Verlag (2021): Digitalisierung für Gesundheit. Ziele und Rahmenbedingungen eines dynamisch lernenden Gesundheitssystems. Gutachten 2021. Bern: Hogrefe Verlag.
- Solvang, Per K./Fougner, Marit (2016): »Professional roles in physiotherapy practice: Educating for self-management, relational matching, and coaching for everyday life«, in: Physiotherapy Theory and Practice 32, S. 591-602. DOI: 10.1080/09593985.2016.1228018.
- Steib, Simon/Schupp, Wilfried (2012): »Therapiestrategien in der Schlaganfallnachsorge«, in: Der Nervenarzt 83, S. 467-475. DOI: 10.1007/s00115-011-3396-2.
- Sveen, Unni/Bautz-Holter, Erik/Sødring, Karen M./Wyller, Torgeir B./Laake, Knut (1999): »Association between impairments, self-care ability and social activities 1 year after stroke«, in: Disability and Rehabilitation 21, S. 372-377. DOI: 10.1080/096382899297477.
- Thierfelder, Ina/Pfeiffer, Klaus (2012): »Physiotherapie und Edukation«, in: Physio-science 8, S. 149-155. DOI: 10.1055/s-0032-1325540.



- Triberti, Stefano/Riva, Giuseppe (2015): »Positive technology for enhancing the patient engagement experiences«, in: Guendalina Graffigna/Serena Barello/Stefano Triberti (Hg.), Patient engagement. A consumer-centered model to innovate healthcare. Berlin: De Gruyter Open, S. 44-55.
- Valdes, Kristin/Gendernalik, Elizabeth/Hauser, Jacquelyn/Tipton, Miranda (2020): »Use of mobile applications in hand therapy«, in: Journal of Hand Therapy/official Journal of the American Society of Hand Therapists 33, S. 229-234. DOI: 10.1016/j.jht.2019.10.003.
- Wahl, Michael/Jankowski, Natalie (2019): »Telemedizin in der neurologischen Rehabilitation«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 297-310. DOI: 10.1007/978-3-658-23987-9\_15.
- WHO (1986): Ottawa Charta, [www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/129534/Ottawa\\_Charter\\_G.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf), zuletzt abgerufen am 09.01.2022.
- Widera, Teresia/Volke, Eva (2019): »Anforderungen der Deutschen Rentenversicherung an Telenachsorge«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 203-217. DOI: 10.1007/978-3-658-23987-9\_10.
- Winstein, Carolee J./Stein, Joel/Arena, Ross/Bates, Barbara/Cherney, Leora R./Cramer, Steven C./Deruyter, Frank/Eng, Janice J./Fisher, Beth/Harvey, Richard L./Lang, Catherine E./MacKay-Lyons, Marilyn/Ottenbacher, Kenneth J./Pugh, Sue/Reeves, Mathew J./Richards, Lorie G./Stiers, William/Zorowitz, Richard D. (2016): »Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association«, in: Stroke 47, S. 98-169. DOI: 10.1161/STR.000000000000098.
- Wolf, Steven L./Winstein, Carolee J./Miller, J. P./Taub, Edward/Uswatte, Giten-dra/Morris, David/Giuliani, Carol/Light, Kathye E./Nichols-Larsen, Deborah (2006): »Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: The EXCITE randomized clinical trial«, in: JAMA 296, S. 2095-2104. DOI: 10.1001/jama.296.17.2095.
- World Confederation for Physical Therapy: Description of physical therapy, <https://world.physio/sites/default/files/2020-07/PS-2019-Description-of-physical-therapy.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Wulf, Gabriele (2007): »Motorisches Lernen: Einflussgrößen und ihre Optimierung«, in: Christian Dettmers (Hg.), Schlaganfall-Rehabilitation. Motorisches Lernen, Plastizität, Effektivität und Evidenzen, Kreislauftraining, Komplikationen, Komorbidität. Bad Honnef: Hippocampus-Verl., S. 3-24.



# Informierte Einwilligung bei Aphasie

---

Nina Greiner, Norina Lauer

## Informierte Einwilligung

### Grundlagen

Eine *informierte Einwilligung* (oder auch *informierte Zustimmung* bzw. *informiertes Einverständnis*) ist eine unerlässliche Voraussetzung für Forschung an und mit Menschen und bewegt sich im Spannungsfeld aus forschungsethischen und datenschutzrechtlichen Anforderungen einerseits sowie Forschungsfreiheit und Persönlichkeits-/Selbstbestimmungsrecht andererseits. Im Kern handelt es sich um eine Einwilligung in ein Forschungsvorhaben, die schriftlich nach ausführlicher Aufklärung über Ablauf und Inhalte einer Studie erfolgt (Kadam 2017; Schaar 2017a). Grundlegende Prinzipien hierfür wurden ursprünglich mit Blick auf medizinische Forschung formuliert und fußen im Nürnberger Kodex (International Military Tribunal 1949) und in der Deklaration von Helsinki (aktuelle Fassung WMA 2013). Die letztgenannte Richtlinie wurde erstmal 1964 von der *World Medical Association* verabschiedet; die darin enthaltenen ethischen Grundsätze werden seitdem regelmäßig revidiert. Eine Zusammenfassung historischer Meilensteine in der Entwicklung der informierten Einwilligung findet sich bei Nijhawan et al. (2013).

Dennoch liegen weder national noch international allgemeingültige Standards für die Durchführung des Aufklärungsgesprächs, für die eingesetzten Informationsmaterialien oder für das Einwilligungsformular vor. In einer Übersicht über Ethikleitlinien aus verschiedenen Disziplinen im medizinischen und sozialwissenschaftlichen Bereich konnten insgesamt 39 inhaltliche Aspekte identifiziert werden, die als notwendiger Bestandteil einer Einwilligungserklärung aufgeführt werden (Schaar 2017a). Hierbei fanden sich nur vier Punkte, die übereinstimmend in allen Leitlinien genannt wurden: (1) Information über Ziele/Zwecke, (2) Aufklärung über Risiken/mögliche negative Auswirkungen, (3) Formulierung in verständlicher und an die Zielgruppe angepasster Sprache, (4) Information über Methode/Vorgehen.

Neben diesen ethisch fundierten Kriterien müssen bei Einwilligungserklärungen auch datenschutzrechtliche Aspekte berücksichtigt werden – für den europäischen Forschungsraum stellt hierbei die europäische Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) den bindenden Bezugsrahmen dar, der für Deutschland noch durch das Datenschutz-Anpassungs- und Umsetzungsgesetz (DSAnpUG-EU) ergänzt wird. Hierin enthalten sind spezifische Vorgaben für den Umgang mit wissenschaftlichen Daten, die auch die Informationspflichten von Forschungstreibenden in Zusammenhang mit der Erhebung, Speicherung, Verarbeitung und ggf. Nachnutzung von personenbezogenen und insbesondere sensiblen Daten regeln (Geminn 2018; Schaar 2017a). Die Anforderungen, die hierbei an eine wirksame Einwilligung formuliert werden, beziehen sich auf die Bereiche Freiwilligkeit und Widerrufbarkeit, Informiertheit, Zweckbindung und Vereinbarkeit mit dem Gesetz zur Regelung des Rechts der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB-Gesetz) (Schaar 2017b).

### Kritik und Verbesserungsansätze

Vor diesem Hintergrund ist es nicht erstaunlich, dass es sich bei Einwilligungserklärungen meist um lange und komplexe Dokumente handelt, die eine »faktisch informierte« Einwilligung jedoch eher erschweren als fördern – ein Umstand, der immer wieder kritisiert wurde (Beardsley/Jefford/Mileshkin 2007; Hallinan et al. 2016; Millum/Bromwich 2021). Heinrichs (2019) weist sogar darauf hin, dass eine informierte Einwilligung bereits seit den 1960er Jahren von verschiedenen Autor\*innen für einen Mythos gehalten wurde. Ähnlich stellen Rowbotham und Kolleg\*innen fest: »Many subjects sign consent documents without understanding the study purpose, procedures, risks, benefits, and their rights. Proof of comprehension is not required and rarely obtained« (Rowbotham et al. 2013: e58603).

Die anhaltende Kritik der letzten Jahrzehnte führte zur Entwicklung und empirischen Untersuchung verschiedener Anpassungen im Zusammenhang mit der informierten Einwilligung (vgl. Tabelle 1) mit dem Ziel, die zu häufig vorliegende Situation »Informed consent – uninformed participants« (Perrault/Nazione 2016: 274) zu verbessern.

Diese Bemühungen führten im US-amerikanischen Bereich zu einer Überarbeitung der *Common Rule*, einer Ethikrichtlinie, die vom *Department of Health and Human Services* herausgegeben wird. In der aktuellen Version wird die Verwendung eines kurzen Dokuments empfohlen sowie eine knappe und präzise Präsentation von zentralen Inhalten am Anfang des Dokuments (DHH 2018). Eine analoge Empfehlung wurde auch von der *Clinical Trials Transformation Initiative* (CTTI) herausgegeben, einem Zusammenschluss verschiedener Organisationen, die gemeinsam die Qualität klinischer Studien verbessern möchten (CTTI 2015; Lentz et al. 2016).

Dass Studienteilnehmende von kürzeren Einwilligungsformularen profitieren, konnte in einer Studie gezeigt werden, in der zwei unterschiedlich lange Varianten verglichen wurden (Perrault/Nazione 2016): Zum einen wurde die kürzere Version häufiger tatsächlich gelesen, zum anderen lag ein besseres Verständnis der enthaltenen Information nach dem Lesen des kürzeren Dokuments vor. Der positive Einfluss einer komprimierten, stichpunktartigen Darstellung von wichtigen Studienaspekten wird ebenfalls empirisch gestützt (Kass et al. 2015). Neben einer Verbesserung der Übersichtlichkeit reduziert die Verwendung von Stichpunkten auch Satzlänge und -komplexität, was in Abhängigkeit von der Zielgruppe ebenfalls sinnvoll sein kann. Dies entspricht auch den Prinzipien *Einfacher Sprache* (*Plain Language*), die eine barrierearme Kommunikation unabhängig von Bildungsniveau, (Fremd-)Sprach- oder Lesekompetenz ermöglicht (Baumert 2016; Cutts 2020). Entsprechend ist eine Übertragung eines Standard-Einwilligungsformulars in *Einfache Sprache* ebenfalls mit einer verbesserten Verständlichkeit verbunden (Zimmermann et al. 2021). Auch die zusätzliche Einbindung von Illustrationen in das Textdokument wird als effektive Maßnahme beschrieben (Dunn/Jeste 2001; Nishimura et al. 2013).

Eine alleinige Anpassung der schriftlich gegebenen Informationen scheint jedoch nicht auszureichen, um das Ziel der informierten Einwilligung zu erreichen. In der Tat rückt die Ansicht, dass der lange vorherrschende Fokus auf das Einwilligungsdokument zu kurz greift, inzwischen mehr in den Vordergrund: »Informed consent is a process, not a document« (Penn et al. 2009: 27). Entsprechend wird auch in den Empfehlungen der CTTI die Wichtigkeit des interaktiven kommunikativen Austausches zwischen Forschenden und Studienteilnehmenden betont, wobei dem Einwilligungsformular eine eher unterstützende Rolle zugeschrieben wird (CTTI 2015; Lentz et al. 2016). Ein systematisches Review kommt zu dem Schluss, dass ein dialogisches Vorgehen, das eine ausführliche Diskussion der Studieninhalte und Rechte der Proband\*innen enthält, gegenüber Kontrollbedingungen ohne einen solchen Austausch hinsichtlich der Informiertheit der Proband\*innen überlegen ist (Nishimura et al. 2013). Die CTTI empfiehlt für die Durchführung eines Aufklärungsgesprächs daher auch, den Proband\*innen Beispielfragen zu wichtigen Punkten wie Nutzen und Risiken der Studie zur Verfügung zu stellen (CTTI 2015). Diese können dann von den Teilnehmenden als Vorlage oder Anregung für eigene Fragen genutzt werden.

Von Vorteil scheint darüber hinaus der Einsatz von verständnissichernden Maßnahmen am Ende der Aufklärung zu sein. Diese sind meist als Frage-Antwort-Szenario gestaltet, wobei die Teilnehmenden wichtige Punkte des Aufklärungsgesprächs nochmals in eigenen Worten wiedergeben sollen. Zu den möglichen Varianten dieser Maßnahme gehören *Corrected Feedback* (Taub/Baker 1983; Festinger et al. 2010), eine *Q&A-Session* (Kass et al. 2015) oder ein Quiz (Rowbotham et al.

2013). Die empirische Datengrundlage zur Effektivität solcher Ansätze sollte nach Nishimura und Kollegen (2013) jedoch noch weiter ausgebaut werden.

Bislang uneindeutig sind die Evidenzen ebenfalls hinsichtlich einer multimedialen Gestaltung der Aufklärung, wie z.B. des Einsatzes von Videos in Verbindung mit einem Textdokument (ebd.; Dunn/Jeste 2001), wobei erste vielversprechende Ergebnisse vorliegen (Rowbotham et al. 2013). Tatsächlich zeigte sich in einer Pilotstudie zwar eine Präferenz von Proband\*innen für eine videounterstützte Aufklärung, eine verbesserte Verständnisleistung im Hinblick auf die Studieninhalte konnte jedoch nicht nachgewiesen werden (Sonne et al. 2013).

Dennoch scheint grundsätzlich eine multimodale Gestaltung des Einwilligungsprozesses, d.h. die Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle in der Interaktion mit den Proband\*innen förderlich zu sein (Lindsley 2019; Rowbotham et al. 2013), ebenso wie eine Kombination verschiedener Maßnahmen (Dunn/Jeste 2001; Kass et al. 2015; Rowbotham et al. 2013). Für eine optimale Planung und Gestaltung des Einwilligungsprozesses empfiehlt die CTTI überdies verschiedene qualitätssichernde Maßnahmen wie Schulungen für das Projektpersonal oder die Durchführung eines Pretests (vgl. Tabelle 1).

Vor dem Hintergrund der vielfältigen genannten Verbesserungsansätze kann als übergeordnete Empfehlung eine flexible Anpassung des Vorgehens an die individuellen Bedürfnisse der Zielgruppe oder besser noch der einzelnen Person angesehen werden (CTTI 2015; Jayes/Palmer 2014; Lentz et al. 2016; Penn et al. 2009). Dieser Aspekt ist vor allem deswegen in besonderer Art und Weise hervorzuheben, da eine solche Gestaltung des Einwilligungsprozesses einen proband\*innen- bzw. personenzentrierten Ansatz in der Wissenschaft fördert (Lentz et al. 2016) und in Kontrast zur lange vorherrschenden Herangehensweise steht, die die Anforderungen und Bedürfnisse von Forschungsinstitutionen über die von Teilnehmenden stellt (Grady et al. 2017; Hallinan et al. 2016) und letztlich als Ausdruck einer paternalistischen Haltung interpretiert werden kann (Miller/Wertheimer 2007). Ein Einwilligungsprozess, der die Studienteilnehmenden in den Mittelpunkt stellt, nützt letztlich den Interessen aller Beteiligten, da er es einerseits den Forschenden erleichtert, ihren Informationspflichten nachzukommen, und andererseits die Zufriedenheit und Adhärenz der Proband\*innen steigert und somit zu einer geringeren Drop-out-Rate führt (Hallinan et al. 2016).

Tabelle 1: Übersicht zu Empfehlungen für die Gestaltung der informierten Einwilligung

Bereich	Empfehlungen	Quellen
<b>Einwilligungsdokument</b>	Kurzes und klar strukturiertes Dokument mit einer kurzen und stichpunktartigen Übersicht von zentralen Inhalten, gefolgt von Detailinformationen	CTTI 2015; DHH 2018; Dunn/Jeste 2001; Emanuel/Boyle 2021; Kass et al. 2015; Lentz et al. 2016; Perrault/Nazione 2016; Nishimura et al. 2013; Porter/Weiss/Kraft 2021
	<i>Einfache Sprache (Plain Language)</i> im Hauptdokument oder in Zusatzmaterialien	CTTI 2015; DHH 2018; Drake et al. 2017; Emanuel/Boyle 2021; Penn et al. 2009; Rose et al. 2011; Zimmermann et al. 2021
	Angepasste Schriftgröße und -art	Nishimura et al. 2013; Rose et al. 2011
	Einbindung von Illustrationen	Dunn/Jeste 2001; Nishimura et al. 2013; Penn et al. 2009
<b>Aufklärungsgespräch</b>	Interaktives, dialogisches Vorgehen mit der Möglichkeit des unmittelbaren Feedbacks	CTTI 2015; Kass et al. 2015; Lentz et al. 2016; Nishimura et al. 2013; Penn et al. 2009; Rowbotham et al. 2013
	Multimodale oder multimediale Präsentation der Informationen	Nishimura et al. 2013; Rowbotham et al. 2013
	Verständnissichernde Maßnahmen am Ende des Aufklärungsgesprächs	Dunn/Jeste 2001; Festinger et al. 2010; Kass et al. 2015; Nishimura et al. 2013; Penn et al. 2009; Taub/Baker 1983; Rowbotham et al. 2013
	Flexibles Vorgehen während des Aufklärungsgesprächs und Anpassung an individuelle Bedürfnisse des/der Proband*in	CTTI 2015; Jayes/Palmer 2014; Lentz et al. 2016; Penn et al. 2009

<b>Qualitätsmanagement</b>	<b>Konzeption, Durchführung und Evaluation von Schulungen zur informierten Einwilligung für Mitarbeitende</b>	<b>CTTI 2015</b>
	Verwendung eines Leitfadens im Aufklärungsgespräch	CTTI 2015
	Optional zusätzliche Nutzung des Leitfadens für die Dokumentation des Aufklärungsgesprächs	CTTI 2015
	Pretest des Einwilligungsdokuments mit Personen aus der Zielgruppe und Evaluation hinsichtlich der erforderlichen Gesundheits- und Lesekompetenz	CTTI 2015

## Einwilligungsprozess bei Vulnerabilität

Ogleich sich ethisch und rechtlich eine angemessene Gestaltung des Einwilligungsprozesses bei allen Studieninteressenten gebietet, ist dies bei vulnerablen Personen von besonderer Bedeutung. Diese sind dadurch charakterisiert, dass sie aus verschiedenen Gründen nur eingeschränkt in der Lage sind, ihre eigenen Interessen zu schützen. Eine Vulnerabilität kann sich aus personenbezogenen Merkmalen wie einer beeinträchtigten Entscheidungsfähigkeit oder einem geringen Bildungsniveau und/oder aus situationsbezogenen Faktoren ergeben, die dazu führen, dass andere die Interessen der vulnerablen Person nicht wahrnehmen und/oder schützen (Levine 1988; CIOMS 2016). Das Konzept der Vulnerabilität wurde lange Zeit gruppenbezogen definiert und somit ganzen Personenkategorien zugeschrieben, z.B. Menschen mit psychischen Erkrankungen, schwangeren Frauen, älteren Personen, Eingewanderten usw. Diese Sichtweise wird jedoch inzwischen kritisiert, da sie paradoxerweise nicht unbedingt mit einem erhöhten Schutz der adressierten Zielgruppen einhergeht, sondern Stereotypisierung und Stigmatisierung fördert (Levine et al. 2004; Schrems 2014). Stattdessen werden relationale Definitionen diskutiert, die eine Person in ihren spezifischen Kontext einbetten. Für Forschung im medizinischen oder gesundheitswissenschaftlichen Bereich ergibt sich die Vulnerabilität folglich aus der Beziehung zwischen dem



Gesundheitsstatus und dem Grad der Abhängigkeit der jeweiligen Person vom Forschenden sowie dem Umfeld, in dem die Forschung stattfindet (Schrems 2014). Konstruiert sich die Vulnerabilität eines/einer Proband\*in also aus der Wechselwirkung zwischen ihm/ihr und dem/der Forschungstreibenden, so folgt daraus die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Gestaltung der Interaktion und Kommunikation über den gesamten Forschungsprozess hinweg, der mit der informierten Einwilligung seinen Ausgangspunkt nimmt.

## **Besondere Anforderungen bei Vorliegen einer Aphasie**

Trotz der gerade beschriebenen Gefahren im Zusammenhang mit gruppenspezifischen Zuschreibungen sollten bestimmte Merkmale einer Person als Signal wahrgenommen werden, die Interaktion besonders sorgfältig zu reflektieren, da sonst durch die Forschenden selbst eine Vulnerabilität auf Seiten der Studienteilnehmenden erzeugt oder verstärkt werden kann. Aufgrund der zentralen Rolle von sprachlich vermittelten Informationen im Einwilligungsprozess ist den Bedürfnissen von Personen mit eingeschränkter Kommunikationsfähigkeit besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das Vorliegen einer Aphasie sollte folglich als ein solches Signal verstanden werden. Bei einer Aphasie handelt es sich um eine neurogene Sprachstörung, die in verschiedenen Ausprägungen und Schweregraden alle sprachlichen Modalitäten (Sprachverständnis, Sprachproduktion, Lesen, Schreiben) betreffen kann (vgl. hierzu bspw. Huber/Poeck/Springer 2013; Schneider/Wehmeyer/Grötzbach 2014). Eine sprachliche Anpassung, wie sie grundsätzlich in allen Ethikleitlinien für alle Zielgruppen gefordert wird, ist auch hier unerlässlich, um eine erfolgreiche Kommunikation im Einwilligungsprozess zu gewährleisten und schließt sowohl das schriftliche Einwilligungsformular als auch das mündliche Gespräch über Studieninhalte und Proband\*innenrechte mit ein. Die individuellen Bedürfnisse können jedoch auch bei Menschen mit Aphasie in Abhängigkeit vom jeweiligen Störungsbild stark variieren. Grundsätzlich sollte eine Anpassung verschiedene Ebenen miteinbeziehen:

- die sprachsystematische (mikrolinguistische) Ebene,
- die makrolinguistische Ebene,
- die kommunikativ-pragmatische Ebene,
- die psychosoziale Ebene.

Auf der sprachsystematischen Ebene sollte beispielweise berücksichtigt werden, dass Wortfindungsstörungen und Paraphasien auftreten oder Produktion und Verständnis komplexer syntaktischer Strukturen eingeschränkt sein können. Darüber hinaus können auch makrolinguistische Prozesse betroffen sein, die zu Proble-

men bei der dialogischen Gesprächsführung (Linnik/Bastiaanse/Höhle 2016) oder Textverarbeitung führen können. Da Beeinträchtigungen bei der Textverarbeitung auch noch bei Restaphasien feststellbar sind (Chesneau/Ska 2015), können Betroffene, die im mündlichen Gespräch relativ unauffällig wirken, dennoch Verständnisschwierigkeiten bei langen und komplexen Standard-Einwilligungsformularen haben.

Unsicherheiten bei der verbalen Gesprächsführung sollten auf der kommunikativ-pragmatischen Ebene bspw. über Referenzprozesse (Bezugnahme auf Weltwissen oder Personen/Orte/Gegenstände in der Kommunikationssituation) und Repair-Strategien adressiert werden, um eine Ko-Konstruktion von Bedeutung in der gemeinsamen Konversation zu unterstützen (Perkins 2003). Repair-Strategien werden von Gesprächspartner\*innen selbst- oder fremdinitiiert eingesetzt, wenn Unklarheiten im kommunikativen Austausch auftreten, z.B. durch Nachfragen oder Wiederholung des Gesagten. Bei der Konversation zwischen einer sprachgesunden Person und einem Menschen mit Aphasie wurden spezifische Strategien beobachtet, die zu einem Kommunikationserfolg führen, beispielsweise eine explizit formulierte »Empfangsbestätigung« bzgl. einer erhaltenen Information auf Seiten des/der sprachgesunden Hörer\*in oder Umschreibungen bei Wortabrufstörungen auf Seiten der von Aphasie betroffenen Person (Milroy/Perkins 2010).

Darüber hinaus sind auch Kontextfaktoren (z.B. Ort oder Modus der Gesprächsführung) zu beachten, da für Menschen mit Aphasie Gespräche mit fremden Personen über nicht-vertraute Themen oder Gespräche in einer neuen Umgebung oder per Telefon mit einer erhöhten Schwierigkeit verbunden sein können. Zudem geht eine Aphasie auch mit psychosozialen Folgen einher und Faktoren wie eine veränderte Lebenssituation und Krankheitsverarbeitung können ebenfalls Einfluss auf den kommunikativen Austausch haben.

Aufgrund dieser besonderen Anforderungen wurden und werden Menschen mit Aphasie häufig aus Studien ausgeschlossen, was neben einem diskriminierenden Effekt auch mit Ungleichheiten in der Gesundheitsversorgung verbunden ist, da eine geringe Datengrundlage hinsichtlich der Effektivität von Maßnahmen in dieser Personengruppe besteht (Brady/Fredrick/Williams 2013). Dennoch wurden in den letzten Jahren verstärkt Strategien entwickelt, um inklusive und partizipatorische Forschungsansätze zu fördern (ebd.; Dalemans et al. 2009; Pearl/Cruise 2017).

Grundsätzlich eignen sich alle oben genannten Mittel, die für eine Optimierung des Einwilligungsprozesses vorgeschlagen wurden (vgl. Tabelle 1), auch für Menschen mit Aphasie. Die sprachliche Anpassung des Einwilligungsdokuments kann sich hierbei an den Prinzipien *Einfacher* oder *Leichter Sprache* orientieren. Während *Leichte Sprache* über ein konkretes Regelwerk verfügt und eine starke Vereinfachung der Standardsprache darstellt, ist *Einfache Sprache* bisher nicht allgemeingültig de-

finiert (Baumert 2016). Letztere ähnelt den Konzepten *Plain Language* bzw. *Plain English* (Cutts 2020) und soll eine barrierefreie bzw. barrierearme Kommunikation (Maaß/Rink 2018) ermöglichen, indem beispielsweise kurze Sätze im Aktiv verwendet und abstrakte Begriffe oder Fremdwörter vermieden werden.

Neben einer solchen Vereinfachung des verwendeten Vokabulars und der syntaktischen Strukturen gelten als Kriterien für eine aphasiafreundliche Gestaltung von Informationsmaterialien ein großes Schriftbild, große Zwischenräume und die Einbindung von Bildern (Brennan/Worrall/McKenna 2005). Allerdings konnte – im Gegensatz zu den anderen genannten Modifikationen – nicht in allen Untersuchungen ein signifikant positiver Einfluss von Grafiken auf die Verständnisleistung nachgewiesen werden. Als mögliche Gründe werden ein ablenkender Effekt, unterschiedliche Präferenzen der Proband\*innen, eine ungünstige Positionierung im Text, ein zu unspezifisches Design der Bilder oder eine unklare Referenz zwischen Bild und Texteinheit genannt (ebd.; Worrall et al. 2005). Tatsächlich besteht noch weiterer Forschungsbedarf zur Klärung der Frage, welche Art von Bildern (Piktogramme, handgezeichnete Illustrationen, Fotos etc.) das Verständnis von Informationsmaterialien am besten unterstützt. Allerdings liegen bereits empirische Hinweise vor, dass im Vergleich zu Schwarz-Weiß-Zeichnungen Farbfotos die Erkennungsleistung verbessern (Heuer 2016) und farbige Stimuli den Wortabruf bei Aphasie erleichtern (Mohr 2014). Unabhängig von der noch offenen Frage nach dem optimalen Design konnten Rose und Kolleg\*innen (2011) zeigen, dass Personen mit Aphasie Materialien bevorzugen, die Bilder enthalten. Folgende weitere Präferenzen wurden von den Teilnehmenden angegeben: *Einfache Sprache*, serifenlose Schrift, Fettdruck von wichtigen Aspekten und inhaltstragende Überschriften statt Fragen.

Wie bereits erwähnt, wird eine möglichst auf die Einzelperson zugeschnittene Vorgehensweise empfohlen, die beim Vorliegen einer Aphasie unterschiedliche Betroffenheitsgrade miteinbeziehen sollte. Um dieser Forderung nachzukommen, wurden in einer Untersuchung Informationsmaterialien zur Aufklärung in drei verschiedenen Komplexitätsstufen entwickelt (Jayes/Palmer 2014). Neben einem Standarddokument handelte es sich bei den beiden anderen um zwei aphasiafreundliche Varianten mit unterschiedlich starken Anpassungen. Auf Grundlage eines Screenings zum Sprachverständnis wurden diese dann individuell angepasst an die Proband\*innen ausgegeben. Zum einen konnte durch das Screening eine optimale Zuordnung zwischen den Bedürfnissen und Fähigkeiten der einzelnen Person und den Materialien erreicht werden; zum anderen gaben die Proband\*innen eine Vorliebe für die beiden aphasiafreundlichen Versionen im Vergleich zum Standarddokument an.

Für die Kommunikation während des Aufklärungsgesprächs können Ansätze wie der von Kagan (1999) entwickelte *Supported Conversation for Adults With Aphasia* (SCA) herangezogen werden. Hierbei wird es Menschen mit Aphasie durch ver-

schiedene, einfach anzuwendende Maßnahmen ermöglicht, ihre Kommunikationskompetenz im Zusammenspiel mit dem/der Gesprächspartner\*in anzuwenden (z.B. multimodale Kommunikation, Bekräftigung von Äußerungen über Zusammenfassungen). Wie auch in den allgemeinen Empfehlungen enthalten, ist es am Ende des Aufklärungsgesprächs sinnvoll, ein Instrument zur Verständnissicherung einzusetzen und unklare Punkte nochmals zu verdeutlichen. Hierfür stehen verschiedene Fragenkataloge zur Verfügung wie der *Deaconess Informed Consent Comprehension Test* (Miller et al. 1996) oder *Verbalization of Informed Consent Essentials (VOICE)* (Kass et al. 2015). Die Punkte, die hier abgefragt werden, entsprechen inhaltlich im Wesentlichen den von der CTTI (2015) und der *Common Rule* (DHH 2018) als zentral erachteten Inhalten für eine informierte Einwilligung.

### **Aphasiefreundliche Umsetzung des Einwilligungsprozesses im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz***

Im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wird die häusliche Versorgung von Schlaganfallbetroffenen mit Telepräsenzrobotern erprobt und untersucht (Greiner et al. 2021). Die hierbei durchgeführten teletherapeutischen Interventionen richten sich unter anderem an Betroffene mit einer leichten bis mittelschweren Aphasie. Für diese Untergruppe wurde ein aphasiefreundliches Zusatzmaterial entworfen, das zusätzlich zu den verwendeten Standard-Einwilligungserklärungen eingesetzt werden kann. Da sich das Projekt in verschiedene Bereiche (ELSI-Begleitforschung zu ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen sowie Interventionsstudie) und Untersuchungsgruppen (vgl. Beitrag von Ettl et al. 2022 in diesem Band) aufgliedert, wurden mehrere Standard-Einwilligungsdokumente erstellt, die in Abhängigkeit von der Zuordnung an die jeweiligen Studienteilnehmenden ausgegeben werden. Bei der Erstellung der Einwilligungsdokumente wurden bereits Prinzipien der *Einfachen Sprache* mit eingebunden. Dennoch handelt es sich hierbei um lange und recht komplexe Dokumente mit vielen Detailinformationen, die den wissenschaftlichen und rechtlichen Standards entsprechen, für manche Proband\*innen aber überfordernd wirken können.

Das Zusatzmaterial wurde auf Grundlage der oben aufgeführten Empfehlungen und Evidenzen entwickelt. Auch wenn es insbesondere im Hinblick auf die Bedürfnisse von Menschen mit Aphasie entworfen wurde, kann es bei Bedarf auch bei anderen Proband\*innen eingesetzt werden. Es fasst wesentliche Punkte zum allgemeinen Projektablauf, zu den Interventionen, deren Risiken und Nutzen, den Rechten der Proband\*innen sowie zu Kostenfreiheit und Datenschutz in Form einer Power-Point-Präsentation zusammen (vgl. Abbildung 1). Hierbei wurde der Text möglichst komprimiert und ebenfalls in Form von *Einfacher Sprache* gestaltet. Um die Lesbarkeit zu erhöhen, wurden Komposita getrennt und mit Bindestrich

geschrieben. Vor dem Hintergrund des Befundes, dass Menschen mit Aphasie optische Hervorhebungen im Text als hilfreich bewerten (Rose et al. 2011), wurden zentrale Inhaltswörter fettgedruckt. Da Funktionswörter von manchen Menschen mit Aphasie erschwert verarbeitet werden können, wurden Negationspartikel vermieden oder an wichtigen Stellen zusätzlich durch Großschreibung salient gestaltet (z.B.: »**NICHT jeder** kann an der **Gruppen-Therapie teilnehmen**.«). Außerdem wurden Piktogramme eingebunden, die essenzielle Konzepte, wie die Videoanrufe, über die die Teletherapie gestaltet wird, verdeutlichen sollen. Hierfür wurde eine Suche in der Bilddatenbank *flaticon.com* durchgeführt. Da es nicht möglich war, farbige Illustrationen zu finden, die gleichzeitig möglichst einheitlich und eindeutig erschienen, wurden Schwarz-Weiß-Piktogramme ausgewählt, die entsprechenden Lizenzrechte erworben und in die Präsentation eingebunden (s. Abbildung 1). Projektspezifische Inhalte wie die beiden Telepräsenzrobotermodelle und die auf den Geräten installierten Apps wurden durch eigene Fotos bzw. Screenshots abgebildet.

Abbildung 1: Beispielfolie aus dem aphasiefreundlichen Zusatzmaterial

## Telepräsenz-Roboter zu Hause

- Dauer: 6 Monate



- Pflege und/oder Logopädie und/oder Physiotherapie



Während bei Proband\*innen, bei denen sich im Vorfeld keine Hinweise auf einen besonderen Unterstützungsbedarf für den Einwilligungsprozess ergeben, das Aufklärungsgespräch im laufenden Projekt nach Zusendung des Einwilligungsdokuments telefonisch abgehalten wird, findet bei Vorliegen einer Aphasie ein persönliches Gespräch im Rahmen eines häuslichen Besuches statt. Zeitlich ist dieser Termin vor Auslieferung der Telepräsenzroboter und dem Beginn der teletherapeutischen Versorgung angesiedelt. Das Gespräch wird von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin mit einem Hintergrund in Klinischer Linguistik und Erfahrungen in der neurologischen Rehabilitation durchgeführt. Hierbei werden die Folien auf einem Tablet präsentiert und durch verbale Ausführungen ergänzt, die

sprachlich an den/die jeweiligen/jeweilige Kommunikationspartner\*in angepasst werden. Auf Wunsch kann auch eine enge Bezugsperson beim Gespräch mit anwesend sein. Auftretende Unklarheiten werden sofort adressiert, am Ende der Präsentation werden schließlich Fragen zur Verständnissicherung auf Grundlage des VOICE-Instruments (Kass et al. 2015) gestellt, das hierfür übersetzt und angepasst wurde (vgl. Tabelle 2).

*Tabelle 2: Fragen zur Verständnissicherung (übersetzt und modifiziert nach Kass et al. 2015)*

<b>Thema</b>	<b>Frage</b>
<b>Studienzweck</b>	Was ist das Thema des Forschungs-Projekts?
<b>Ablauf</b>	Was passiert während des Projekts?
<b>(Teil-)Randomisierung</b>	Bekommen alle Teilnehmer dasselbe?
<b>Risiken</b>	Welche Risiken gibt es?
<b>Nutzen</b>	Welchen Nutzen hat die Teilnahme?
<b>Freiwilligkeit</b>	Was passiert, wenn Sie die Teilnahme beenden möchten?

Diese Fragen sind ebenfalls in den Folien enthalten und bilden in Abhängigkeit von der Reaktion des/der Proband\*in die Grundlage für eine weitere Diskussion. Ein Ausdruck der Präsentation, an deren Ende auch nochmals die Kontaktdaten des Projekts aufgeführt sind, verbleibt nach Ende des Termins bei den Studienteilnehmenden.

Die ersten Erfahrungen mit dem Zusatzmaterial sind positiv. Die Proband\*innen waren bisher gut in der Lage, wichtige Aspekte in der abschließenden Diskussionsrunde mit Hilfe der VOICE-Fragen zusammenzufassen trotz erschwelter Kommunikationsbedingungen, die sich durch die Notwendigkeit ergeben, wegen der COVID-19-Pandemie Mund-Nasen-Masken während des Termins zu tragen. Bei Unsicherheiten im Hinblick auf die abgefragten Inhalte wurden die entsprechenden Informationen wiederholt und/oder näher ausgeführt sowie ein erneutes Feedback erbeten. Darüber hinaus wäre eine systematische Evaluation des Einwilligungsprozesses wünschenswert, aus Ressourcengründen wird diese im aktuellen Projekt jedoch nicht umgesetzt.

## Ausblick

Mit der Anpassung des Einwilligungsprozesses unterstützt das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* einen proband\*innenzentrierten Einwilligungsprozess. Dieser endet jedoch nicht mit der Unterschrift von Studienteilnehmenden auf einem Einwilligungsdokument, wie Kadam (2017: 111) herausstellt:

Informed consent must be viewed as a continuous dynamic process rather than an isolated event during the clinical study. Knowledge assimilated by the trial participant has a large impact on performance, compliance, and retention of the participant in a clinical study. It is important that informed consent process be viewed as a unique opportunity to build a communication channel with trial participants.

Daher sollten – wie von der CTTI empfohlen – verstärkt qualitätssichernde Maßnahmen in die Gestaltung der informierten Einwilligung eingebunden werden. Dies kann letztlich einen Beitrag zur Entwicklung von Best-Practice-Empfehlungen leisten, die bisher noch fehlen (Nishimura et al. 2013).

## Literatur

- Baumert, Andreas (2016): *Leichte Sprache – Einfache Sprache*. Literaturrecherche, Interpretation, Entwicklung, Bibliothek der Hochschule Hannover, <https://erwiss.bib.hs-hannover.de/frontdoor/deliver/index/docId/697/file/ES.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Beardsley, Emma/Jefford, Michael/Mileshkin, Linda (2007): »Longer consent forms for clinical trials compromise patient understanding: so why are they lengthening?«, in: *Journal of Clinical Oncology* 25, e13-4. DOI: 10.1200/JCO.2006.10.3341.
- Brady, Marian C./Fredrick, Alex/Williams, Brian (2013): »People with aphasia: capacity to consent, research participation and intervention inequalities«, in: *International Journal of Stroke* 8, S. 193-196. DOI: 10.1111/j.1747-4949.2012.00900.x.
- Brennan, Alison/Worrall, Linda/McKenna, Kryss (2005): »The relationship between specific features of aphasia-friendly written material and comprehension of written material for people with aphasia: An exploratory study«, in: *Aphasiology* 19, S. 693-711. DOI: 10.1080/02687030444000958.
- Chesneau, Sophie/Ska, Bernadette (2015): »Text comprehension in residual aphasia after basic-level linguistic recovery: a multiple case study«, in: *Aphasiology* 29, S. 237-256. DOI: 10.1080/02687038.2014.971098.
- CIOMS (Council for International Organizations of Medical Sciences) (2016): *International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans*. Genf, <https://cioms.ch/publications/product/international-ethical-guide>

- elines-for-health-related-research-involving-humans/, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Clinical Trials Transformation Initiative (2015): CTTI recommendations: Informed consent, [https://ctti-clinicaltrials.org/wp-content/uploads/2021/06/CTTI\\_Informed\\_Consent\\_Recs.pdf](https://ctti-clinicaltrials.org/wp-content/uploads/2021/06/CTTI_Informed_Consent_Recs.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Cutts, Martin (2020): Oxford guide to plain English. Oxford: Oxford University Press.
- Dalemans, Ruth/Wade, Derick T./van den Heuvel, Wim J. A./Witte, Luc P. de (2009): »Facilitating the participation of people with aphasia in research: a description of strategies«, in: *Clinical Rehabilitation* 23, S. 948-959. DOI: 10.1177/0269215509337197.
- DHH (Department of Health and Human Services) (2018): The common rule, title 45 (Public Welfare), Code of Federal Regulations, Part 46, <https://www.ecfr.gov/on/2018-07-19/title-45/subtitle-A/subchapter-A/part-46>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Drake, Bettina F./Brown, Katherine M./Gehlert, Sarah/Wolf, Leslie E./Seo, Joann/Perkins, Hannah/Goodman, Melody S./Kaphingst, Kimberly A. (2017): »Development of plain language supplemental materials for the biobank informed consent process«, in: *Journal of Cancer Education* 32, S. 836-844. DOI: 10.1007/s13187-016-1029-y.
- Dunn, L. B./Jeste, D.V. (2001): »Enhancing informed consent for research and treatment«, in: *Neuropsychopharmacology* 24, S. 595-607. DOI: 10.1016/S0893-133X(00)00218-9.
- Emanuel, Ezekiel J./Boyle, Connor W. (2021): »Assessment of length and readability of informed consent documents for COVID-19 vaccine trials«, in: *JAMA Network Open* 4, e2110843. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.10843.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea (2022): »Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt TePUS«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Festinger, David S./Dugosh, Karen L./Croft, Jason R./Arabia, Patricia L./Marlowe, Douglas B. (2010): »Corrected Feedback: A procedure to enhance recall of informed consent to research among substance abusing offenders«, in: *Ethics & Behavior* 20, S. 387-399. DOI: 10.1080/10508422.2010.491767.
- Geminn, Christian L. (2018): »Wissenschaftliche Forschung und Datenschutz«, in: *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* 42, S. 640-646. DOI: 10.1007/s11623-018-1016-z.
- Grady, Christine/Cummings, Steven R./Rowbotham, Michael C./McConnell, Michael V./Ashley, Euan A./Kang, Gagandeep (2017): »Informed consent«,



- in: *The New England Journal of Medicine* 376, S. 856-867. DOI: 10.1056/NEJMr1603773.
- Greiner, Nina/Currle, Edda/Ettl, Katrin/Frommeld, Debora/Haug, Sonja/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Middel, Luise/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea/Popp, Christof/Raptis, Georgios/Weber, Karsten (2021): »Technik im Alltag – Technik zum Leben: Telepräsenzgestützte Pflege und Therapie bei Schlaganfallpatient\*innen«, in: Jürgen Zerth/Cordula Forster/Sebastian Müller/Christian Bauer/Peter Bradl/Tim Loose/Robert Konrad/Marlene Klemm (Hg.), *Kann Digital Pflege? Konferenzband zur 3. Clusterkonferenz »Zukunft der Pflege«*, S. 57-61.
- Hallinan, Zachary P./Forrest, Annemarie/Uhlenbrauck, Gina/Young, Sheila/McKinney, Ross (2016): »Barriers to change in the informed consent process: A systematic literature review«, in: *IRB* 38, S. 1-10.
- Heinrichs, Bert (2019): »Myth or magic? Towards a revised theory of informed consent in medical research«, in: *The Journal of Medicine and Philosophy* 44, S. 33-49. DOI: 10.1093/jmp/jhy034.
- Heuer, Sabine (2016): »The influence of image characteristics on image recognition: A comparison of photographs and line drawings«, in: *Aphasiology* 30, S. 943-961. DOI: 10.1080/02687038.2015.1081138.
- Huber, Walter/Poeck, Klaus/Springer, Luise (2013): *Klinik und Rehabilitation der Aphasie: Eine Einführung für Therapeuten, Angehörige und Betroffene*. Stuttgart: Thieme.
- International Military Tribunal (1949): *Trials of war criminals before the Nuremberg Military Tribunals under Control Council Law No. 10. Nuremberg October 1946–April 1949, Vol. 2*. Washington: U.S. Government Printing Office, S. 181-182. <http://resource.nlm.nih.gov/01130400RX2>, zuletzt abgerufen am 11.07.2022.
- Jayes, Mark/Palmer, Rebecca (2014): »Initial evaluation of the Consent Support Tool: a structured procedure to facilitate the inclusion and engagement of people with aphasia in the informed consent process«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 16, S. 159-168. DOI: 10.3109/17549507.2013.795999.
- Kadam, Rashmi A. (2017): »Informed consent process: A step further towards making it meaningful!«, in: *Perspectives in Clinical Research* 8, S. 107-112. DOI: 10.4103/picr.PICR\_147\_16.
- Kagan, Aura (1999): *Supported conversations for adults with aphasia: Methods and evaluation*, Dissertation Institute of Medical Science, Universität Toronto, <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/12973/1/NQ45755.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Kass, Nancy E./Taylor, Holly A./Ali, Joseph/Hallez, Kristina/Chaisson, Lelia (2015): »A pilot study of simple interventions to improve informed consent in clinical

- research: feasibility, approach, and results«, in: *Clinical Trials* (London, England) 12, S. 54-66. DOI: 10.1177/1740774514560831.
- Lentz, Jennifer/Kennett, Michele/Perlmutter, Jane/Forrest, Annemarie (2016): »Paving the way to a more effective informed consent process: Recommendations from the Clinical Trials Transformation Initiative«, in: *Contemporary Clinical Trials* 49, S. 65-69. DOI: 10.1016/j.cct.2016.06.005.
- Levine, Carol/Faden, Ruth/Grady, Christine/Hammerschmidt, Dale/Eckenwiler, Lisa/Sugarman, Jeremy (2004): »The limitations of ›vulnerability‹ as a protection for human research participants«, in: *The American Journal of Bioethics* AJOB 4, S. 44-49. DOI: 10.1080/15265160490497083.
- Levine, R. J. (1988): *Ethics and regulation of clinical research*, Yale University Press.
- Lindsley, Karen A. (2019): »Improving quality of the informed consent process: Developing an easy-to-read, multimodal, patient-centered format in a real-world setting«, in: *Patient education and counseling* 102, S. 944-951. DOI: 10.1016/j.pec.2018.12.022.
- Linnik, Anastasia/Bastiaanse, Roelien/Höhle, Barbara (2016): »Discourse production in aphasia: a current review of theoretical and methodological challenges«, in: *Aphasiology* 30, S. 765-800. DOI: 10.1080/02687038.2015.1113489.
- Maaß, Christiane/Rink, Isabel (Hg.) (2018): *Handbuch Barrierefreie Kommunikation*. Berlin: Frank & Timme.
- Miller, C. K./O'Donnell, D. C./Searight, H. R./Barbarash, R. A. (1996): »The Deaconess Informed Consent Comprehension Test: An assessment tool for clinical research subjects«, in: *Pharmacotherapy* 16, S. 872-878.
- Miller, Franklin G./Wertheimer, Alan (2007): »Facing up to paternalism in research ethics«, in: *The Hastings Center report* 37, S. 24-34. DOI: 10.1353/hcr.2007.0044.
- Millum, Joseph/Bromwich, Danielle (2021): »Informed Consent: What must be disclosed and what must be understood?«, in: *The American Journal of Bioethics* AJOB 21, S. 46-58. DOI: 10.1080/15265161.2020.1863511.
- Milroy, Lesley/Perkins, Lisa (1992): »Repair strategies in aphasic discourse; towards a collaborative model«, in: *Clinical Linguistics & Phonetics* 6 (1-2), S. 27-40.
- Mohr, Evelyn (2014): »Farbige Bilder verbessern den Wortabruf bei Aphasiepatienten«, in: *Forum Logopädie* 28, S. 6-13.
- Nijhawan, Lokesh P./Janodia, Manthan D./Muddukrishna, B. S./Bhat, K. M./Bairy, K. L./Udupa, N./Musmade, Prashant B. (2013): »Informed consent: Issues and challenges«, in: *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research* 4 (3), S. 134-140. DOI: 10.4103/2231-4040.116779.
- Nishimura, Adam/Carey, Jantey/Erwin, Patricia J./Tilburt, Jon C./Murad, M. H./McCormick, Jennifer B. (2013): »Improving understanding in the research informed consent process: A systematic review of 54 interventions tested in randomized control trials«, in: *BMC Medical Ethics* 14, S. 28. DOI: 10.1186/1472-6939-14-28.

- Pearl, Gill/Cruice, Madeline (2017): »Facilitating the involvement of people with aphasia in stroke research by developing communicatively accessible research resources«, in: *Topics in Language Disorders* 37, S. 67-84. DOI: 10.1097/TLD.000000000000112.
- Penn, Claire/Frankel, Tali/Watermeyer, Jennifer/Müller, Madeleine (2009): »Informed consent and aphasia: Evidence of pitfalls in the process«, in: *Aphasiology* 23, S. 3-32. DOI: 10.1080/02687030701521786.
- Perkins, Lisa (2003): »Negotiating repair in aphasic conversation«, in: Charles Godwin (Hg.), *Conversation and brain damage*. New York: Oxford University Press, S. 147-162.
- Perrault, Evan K./Nazione, Samantha A. (2016): »Informed Consent-uninformed Participants: Shortcomings of online social science consent forms and recommendations for improvement«, in: *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics JERHRE* 11, S. 274-280. DOI: 10.1177/1556264616654610.
- Porter, Kathryn M./Weiss, Elliott M./Kraft, Stephanie A. (2021): »Promoting disclosure and understanding in informed consent: Optimizing the impact of the Common Rule »Key information« requirement«, in: *The American Journal of Bioethics AJOB* 21, S. 70-72. DOI: 10.1080/15265161.2021.1906996.
- Rose, Tanya A./Worrall, Linda E./Hickson, Louise M./Hoffmann, Tammy C. (2011): »Aphasia friendly written health information: Content and design characteristics«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 13, S. 335-347. DOI: 10.3109/17549507.2011.560396.
- Rowbotham, Michael C./Astin, John/Greene, Kaitlin/Cummings, Steven R. (2013): »Interactive informed consent: Randomized comparison with paper consents«, in: *PloS One* 8, e58603. DOI: 10.1371/journal.pone.0058603.
- Schaar, Katrin (2017a): Die informierte Einwilligung als Voraussetzung für die (Nach-)nutzung von Forschungsdaten: Beitrag zur Standardisierung von Einwilligungserklärungen im Forschungsbereich unter Einbeziehung der Vorgaben der DS-GVO und Ethikvorgaben, RatSWD Working Paper, No. 264, Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD). Berlin. DOI: 10.17620/02671.12.
- Schaar, Katrin (2017b): »Anpassung von Einwilligungserklärungen für wissenschaftliche Forschungsprojekte. Die informierte Einwilligung nach den Vorgaben der DS-GVO und Ethikrichtlinien«, in: *Zeitschrift für Datenschutz* 5, S. 213-217.
- Schneider, Barbara/Wehmeyer, Meike/Grötzbach, Holger (2014): *Aphasie: Wege aus dem Sprachdschungel*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schrems, Berta M. (2014): »Informed consent, vulnerability and the risks of group-specific attribution«, in: *Nursing Ethics* 21, S. 829-843. DOI: 10.1177/0969733013518448.
- Sonne, Susan C./Andrews, Jeannette O./Gentilin, Stephanie M./Oppenheimer, Stephanie/Obeid, Jihad/Brady, Kathleen/Wolf, Sharon/Davis, Randal/

- Magruder, Kathryn (2013): »Development and pilot testing of a video-assisted informed consent process«, in: *Contemporary Clinical Trials* 36, S. 25-31. DOI: 10.1016/j.cct.2013.05.011.
- Taub, H. A./Baker, M. T. (1983): »The effect of repeated testing upon comprehension of informed consent materials by elderly volunteers«, in: *Experimental Aging Research* 9, S. 135-138. DOI: 10.1080/03610738308258441.
- WMA (2013): »World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects«, in: *Journal of the American Medical Association* 310 (20), S. 2191-2194. DOI: 10.1001/jama.2013.281053.
- Worrall, Linda/Rose, Tanya/Howe, Tami/Brennan, Alison/Egan, Jennifer/Oxenham, Dorothea/McKenna, Kryss (2005): »Access to written information for people with aphasia«, in: *Aphasiology* 19, S. 923-929. DOI: 10.1080/02687030544000137.
- Zimmermann, Agnieszka/Pilarska, Anna/Gaworska-Krzemińska, Aleksandra/Jankau, Jerzy/Cohen, Marsha N. (2021): »Written informed consent-translating into plain language: A pilot study«, in: *Healthcare* 9, 232. DOI: 10.3390/healthcare9020232.

# **Ethisch-technische Evaluation der im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz eingesetzten Therapie-Apps für das logopädische und physiotherapeutische Eigentraining**

---

*Norina Lauer, Nina Greiner, Andrea Pfingsten, Natalie Kudienko*

## **Einführung**

Pro Jahr erleiden in Deutschland ca. 270.000 Menschen einen Schlaganfall (Engelter et al. 2006). Der Schlaganfall ist damit die dritthäufigste Ursache für dauerhafte chronische Krankheiten. In Bayern stellen Schlaganfälle im Rahmen der zerebrovaskulären Erkrankungen die häufigste Todesursache dar (Zillmann 2015). Etwa 70 Prozent der Menschen, die einen Schlaganfall überleben, können drei Monate nach dem Ereignis ein unabhängiges Leben zuhause führen. Ca. 24 Prozent leben ebenfalls zuhause, sind aber auf die langfristige Unterstützung von Angehörigen oder Pflegediensten angewiesen. Weitere ca. sechs Prozent müssen dauerhaft in stationären Einrichtungen gepflegt werden (Heuschmann et al. 2010). Die demografische Entwicklung in Deutschland wird in den nächsten Jahren zu einer erheblichen Zunahme an Schlaganfällen führen (Struijs et al. 2005). Die meisten Schlaganfallbetroffenen werden 74 Jahre oder älter sein und auch der Schweregrad der Beeinträchtigungen (Foerch et al. 2008) sowie die Multimorbidität (Beske 2010) werden zunehmen. Dabei stellt die Versorgung von Menschen im ländlichen Raum eine besondere Herausforderung dar (Hoffmann et al. 2020).

Häufige Folgen eines Schlaganfalls sind Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten (Pollock et al. 2014) sowie Sprach- und Sprechstörungen (Engelter et al. 2006; Ackermann et al. 2018). Aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit des Arms und der damit verbundenen Schwierigkeiten bei Arm-, Hand- und Fingerbewegungen können die Betroffenen eine Vielzahl alltäglicher Aktivitäten nicht mehr wie gewohnt ausführen. Hierzu gehören z.B. das Anziehen oder die Zubereitung von Speisen. Bei mehr als der Hälfte bleiben die Beeinträchtigungen über Monate oder Jahre bestehen und nehmen somit einen zentralen Stellenwert in der Rehabilitation ein (Pollock et al. 2014). Viele Schlaganfallbetroffene sind außerdem in ihrer Kommunikation beeinträchtigt. So lei-

den ungefähr 30 bis 40 Prozent der Schlaganfallbetroffenen an einer erworbenen Sprachstörung, der Aphasie (Engelter et al. 2006). Bei Menschen mit Aphasie ist bei bis zu 44 Prozent der Betroffenen eine zusätzliche Störung der Sprechplanung, die Sprechapraxie, zu beobachten (Ziegler et al. 2021). Etwa 15 bis 30 Prozent aller Schlaganfallbetroffenen zeigen eine motorische Störung bei der Ausführung von Sprechbewegungen, d.h. eine Dysarthrie (Ackermann et al. 2018).

Bis zu 33 Prozent der Schlaganfallbetroffenen leiden unter Depressionen (Hackett/Pickles 2014). Bei den Betroffenen mit Aphasie sind es sogar bis zu 62 Prozent (Kauhanen 2000). Noch zwölf Monate nach dem Ereignis zeigen Schlaganfallüberlebende eine verminderte Lebensqualität, die bei Personen mit Aphasie sogar signifikant geringer ist als bei Personen mit Hirnschädigungen ohne Aphasie (Moss et al. 2021).

Die Gesundheitsversorgung von Menschen nach Schlaganfall stellt damit eine besondere Herausforderung dar und erfordert eine Anpassung der Strukturen und Maßnahmen der Versorgung (Struijs et al. 2005).

## Digitalisierung

Die Digitalisierung bietet vielversprechende Möglichkeiten, die Versorgung von Schlaganfallbetroffenen zu unterstützen. Die Nutzung digitaler Medien nimmt in Deutschland insgesamt deutlich zu. Selbst in der Altersgruppe der 60- bis 99-Jährigen nutzten bereits 2014 ca. 44 Prozent das Internet (Doh et al. 2016), wobei hierbei noch deutliche Geschlechterunterschiede zu Ungunsten von Frauen festzustellen sind (BMFSFJ 2020). Vor allem Tablets werden in allen Altersstufen immer häufiger verwendet (Magsamen-Conrad et al. 2015). Gerade ältere Menschen bevorzugen Tablets aufgrund ihrer einfachen Bedienung und der guten Sichtbarkeit der Symbole (Doh et al. 2016). Smartphones und Tablets scheinen darüber hinaus für diese Altersgruppe besonders attraktiv zu sein, da diese Geräte zum einen vertraut sind, zum anderen aber auch aufgrund ihrer kleinen Größe möglicherweise mit einer geringeren subjektiven Altersstigmatisierung verbunden sind (Baisch/Kolling 2021). Damit verändern sich auch die Erwartungen von Patient\*innen an die therapeutische Versorgung (Bilda 2017). Allerdings wird die Digitalisierung im Gesundheits- und Sozialbereich bislang überwiegend im Hinblick auf die Informationsvermittlung und digitale Vernetzung evaluiert (z.B. Damodaran et al. 2014), obwohl mobile Anwendungen gerade im Bereich des Gesundheitswesens immer mehr eingesetzt werden (Europäische Kommission 2014). Dennoch werden Maßnahmen zur Rehabilitation und Teletherapie bislang seltener untersucht (Albrecht 2016). Dabei können neue Technologien dazu beitragen, die demografisch bedingt höhere Zahl an Menschen mit chronischen Erkrankungen therapeutisch besser versorgen zu können (Bilda 2017).

## Teletherapie

In der Teletherapie können sowohl synchrone als auch asynchrone Maßnahmen eingesetzt werden, um Therapie, Beratung, aber auch Diagnostik digital umzusetzen (Lauer 2020). Zu den synchronen Maßnahmen gehört insbesondere die Videotherapie, die im Einzel- oder Gruppensetting stattfinden kann. Über sie findet ein direkter Austausch mit Patient\*innen statt. Asynchrone Maßnahmen bieten sich zur Unterstützung des häuslichen Übens an. So können digitale Medien, wie Apps und PC-Programme, für das Eigentaining von Patient\*innen genutzt werden und damit die Übungsfrequenz steigern (z.B. Kurland/Liu/Stokes 2018; Lavoie/Macoir/Bier 2017; Zheng/Lynch/Taylor 2016). Zudem erhalten die Übenden durch das digitale Medium idealerweise ein Feedback zum Gelingen der Übungen.

Um die Effektivität des Eigentrainings sicherzustellen, ist eine systematische therapeutische Begleitung notwendig. So können Übungsformen und -intensität durch Therapeut\*innen bestimmt und den Leistungen der Patient\*innen angepasst werden (Sünderhauf et al. 2008; Nobis-Bosch et al. 2010). Internationale Studien stützen die Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Medien in der therapeutischen Versorgung (Molini-Avejonas et al. 2015) und speziell für die neurologische Rehabilitation (Laver et al. 2020).

Im Projekt »Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (*TePUS*): *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*«, gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege, werden daher technische Angebote untersucht, die im Rahmen von pflegerischen und therapeutischen Maßnahmen bei zuhause lebenden Schlaganfallbetroffenen eingesetzt werden können. Im Bereich der logopädischen und physiotherapeutischen Versorgung werden dabei sowohl eine Videotherapie im disziplinären Einzel- und interdisziplinären Gruppensetting angeboten als auch Apps für das supervidierte Eigentaining im Rahmen des Einzelsettings eingesetzt. Dies wird auch als *Blended-Care-Ansatz* bezeichnet, bei dem *Face-to-Face*- und *Screen-to-Screen*-Angebote miteinander kombiniert werden (Wentzel et al. 2016). Im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wird ein *Screen-to-Screen*-Angebot mit einem digital gestützten Eigentaining kombiniert.

## Apps in der Gesundheitsversorgung

Kramer (2017) unterscheidet Gesundheits-Apps, Medizin-Apps und Apps als Medizinprodukt. Gesundheits-Apps sind auf gesunde Personen ausgerichtet und dienen der gesundheitlichen Aufklärung und Ressourcenstärkung, also der Prävention (Albrecht 2016). Medizin-Apps sollen Patient\*innen und Angehörigen bei der Krankheitsbewältigung helfen und Selbsthilfe ermöglichen. Sie können aber auch auf Mediziner\*innen ausgerichtet sein und diese bei Entscheidungsprozessen unter-

stützen (Kramer 2017). Apps als Medizinprodukt erfassen Gesundheitsdaten und werden zur Diagnostik und Therapie eingesetzt. Sie zielen auf Patient\*innen und Behandelnde ab und sind über das Medizinproduktegesetz zugelassen. Die Anzahl von Apps als Medizinprodukt ist aufgrund der hohen Anforderungen an Medizinprodukte insgesamt gering. Generell kann aber für Gesundheits- und Medizin-Apps eine Zulassung als Medizinprodukt beantragt werden, wenn man »sie mit einer ›primären medizinischen Zweckbestimmung‹ anbietet« (Kramer 2017: 194). Diese Zulassung umfasst allerdings keine Prüfung der inhaltlichen Qualität einer App. Auch die Bedienbarkeit oder datenschutzrechtliche Aspekte werden nicht getestet. Daher sind solche Apps »nicht von vornherein besser oder vertrauenswürdiger als andere Apps« (Kramer 2017: 195).

Auf der Basis des Digitale-Versorgung-Gesetzes (DVG) vom 19. Dezember 2019 können Apps auch auf Rezept verschrieben werden, sofern sie vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM 2019) in das sogenannte Digitale-Gesundheitsanwendungen(DiGA)-Verzeichnis aufgenommen wurden. In einem dreimonatigen Fast-Track-Verfahren prüft das BfArM Anträge von Herstellern von Gesundheits-Apps. Bei erfolgreicher Prüfung werden die Apps im DiGA-Verzeichnis aufgeführt und können dann von Ärzt\*innen verschrieben werden. Die gesetzlichen Krankenversicherungen erstatten auf dieser Basis den Patient\*innen die Nutzungskosten der als DiGA anerkannten App. Für einen Antrag auf Aufnahme in das DiGA-Verzeichnis ist es erforderlich, dass bereits eine CE-Zertifizierung der App als Medizinprodukt mit niedrigem Risiko (Risikoklasse I oder IIa) vorliegt (BfArM 2019). CE steht für Conformité Européenne und zeigt an, dass ein zertifiziertes Produkt »alle EU-weiten Anforderungen an Sicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erfüllt« (Europäische Union 2021).

Zudem muss die App für eine Aufnahme in das DiGA-Verzeichnis der »Erkennung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten« oder der »Erkennung, Behandlung, Linderung oder Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen« dienen (BfArM 2019: 12). Eine App zur Primärprävention wird nicht als DiGA anerkannt. Darüber hinaus müssen DiGAs von Patient\*innen alleine oder gemeinsam mit Leistungserbringenden verwendet werden.

## **Qualitätsbewertung von Gesundheits-Apps aus Sicht der Nutzenden**

Da therapeutische Apps bislang kaum im DiGA-Verzeichnis enthalten sind, stehen meist keine durch unabhängige Stellen geprüften Informationen zu Datenschutz, Anwendungsfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit aus objektiver Perspektive zur Verfügung, um Sinnhaftigkeit und Nutzen des App-Einsatzes zuverlässig einschätzen zu können. Die Bewertungen von Apps in App-Portalen sind hingegen nicht als seriös genug zu betrachten, um darauf aufbauend eine Entscheidung



über den Einsatz treffen zu können. Daher sollte nach einer ersten orientierenden Auswahl von Apps vor deren Verwendung in der Therapie ihre Qualität anhand relevanter ethischer und technischer Parameter bestimmt werden. Es gibt unterschiedliche Auflistungen und Fragebögen mit Qualitätskriterien zur Beurteilung von Gesundheits-Apps, allerdings keinen einheitlichen und verbindlichen Bewertungskatalog. Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF 2019) verweist hierzu auf einen Kriterienkatalog von Albrecht (2019). Auch der international anerkannte DISCERN-Katalog, der in Zusammenarbeit mit der Ärztlichen Zentralstelle Qualitätssicherung zur Bewertung von Patient\*inneninformationen entwickelt wurde, kann zur Evaluation herangezogen werden (Kramer 2017). Kramer (2018) wiederum hat eine eigene Checkliste entwickelt, mit der die über die HealthOn-Plattform abrufbaren Gesundheits-Apps in sogenannte Risikoklassen eingeteilt werden. Diese Checkliste kann von Nutzenden für die eigene Bewertung von Apps verwendet werden. Stufe 1 entspricht der niedrigsten Risikoklasse (geringe Verwendungshäufigkeit und niedrige Sensibilität der Daten) und Stufe 4 der höchsten Risikoklasse (hohe Verwendungshäufigkeit und hohe Sensibilität der Daten).

Bewertungsportale bieten somit eine erste Möglichkeit zur Suche von App-Bewertungen, aber sie enthalten aktuell nur eine sehr begrenzte Anzahl von Bewertungen für therapeutische Apps. Umso wichtiger ist es, bestehende Bewertungskriterien für die Beurteilung therapeutischer Apps zu kennen, um einerseits eine eigene App-Bewertung vornehmen zu können und andererseits für relevante Aspekte im Umgang mit Gesundheits-Apps sensibilisiert zu werden.

## Mobile Application Rating Scale

Mit der Mobile Application Rating Scale (MARS) von Stoyanov et al. (2015) liegt eine literaturbasierte und validierte Skala zur Qualitätsbewertung von Gesundheits-Apps vor (Stoyanov et al. 2016; Terhorst et al. 2020). Die Skala wurde ins Deutsche übersetzt und als MARS-G hinsichtlich ihrer Reliabilität und Validität für den deutschen Sprachraum evaluiert (Messner et al. 2019). Allerdings wurde die Skala für die Bewertung psychotherapeutischer Apps entwickelt, so dass einzelne Items inhaltlich auf den Bereich der Logopädie bzw. Physiotherapie übertragen werden müssen.

MARS-G ist in sechs Sektionen untergliedert: Engagement und Spaß (A), Funktionalität (B), Ästhetik (C), Information (D), Therapie (T; im Original PT für Psychotherapie) und Subjektive Bewertung (E). In der Sektion »Engagement« wird beurteilt, wie interessant es ist, die App zu verwenden, und wie sehr sie auf die Zielgruppe ausgerichtet ist. Außerdem werden die Anpassbarkeit der App an die Nutzenden und interaktive Möglichkeiten wie die Gabe von Feedback bewertet.

Bei der »Funktionalität« geht es um die Handhabung der App im Hinblick auf den App-Aufbau, aber auch die Bedienbarkeit über die Anwendung von Gestensteuerung, wie z.B. Wischen oder Klicken. In der Sektion »Ästhetik« werden Design, Farbgestaltung und die Qualität der Grafiken, wie z.B. von Bildern oder Buttons, beurteilt. Die Sektion »Information« ist im Original auf Informationsmaterial in der App ausgerichtet, da die Skala ursprünglich für psychotherapeutische Apps entwickelt wurde, bei denen es um Informationen zu bestimmten Erkrankungen und diesbezüglichen Verhaltensweisen geht. Da dies auf die hier bewerteten Apps nicht direkt zutrifft, wurde die Bewertung stattdessen auf den Inhalt der App ausgerichtet. Zu bewerten sind in dieser Sektion die Qualität und Quantität der dargebotenen Inhalte und die Darstellung von spezifischen und messbaren Zielen. Darüber hinaus ist zu beurteilen, ob die App aus einer vertrauenswürdigen Quelle stammt und ob eine Evidenzbasierung vorliegt bzw. auf welcher Ebene diese stattgefunden hat.

Jede Sektion enthält drei bis sieben Aspekte, die anhand einer fünfstufigen Likert-Skala bewertet werden müssen, wobei die Skala nicht bei allen Aspekten äquidistante Bewertungsstufen enthält. Der Wert 1 stellt die jeweils schlechteste Bewertung dar, der Wert 5 die beste Bewertung. In der Sektion T wird die App in Bezug auf Patientensicherheit und Güte des therapeutischen Angebots bewertet. Auch hierbei wird eine fünfstufige Likert-Skala verwendet. Die einzelnen Bewertungsaspekte können der Tabelle 1 entnommen werden, in der die App-Bewertungen für die im o.g. Projekt verwendeten Gesundheits-Apps anhand von MARS-G aufgeführt sind. Im abschließenden Teil (E) soll eine subjektive Bewertung vorgenommen werden, indem z.B. angegeben werden soll, wie häufig man die App selbst im Bedarfsfall verwenden würde oder wie viele Sterne man der App zuordnen würde. Für die Sektionen A bis D und T werden Mittelwerte berechnet. Die Einschätzungen in der Sektion E werden nicht in einem Mittelwert zusammengefasst.

## **Therapie-Apps im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz***

Die Auswahl von Apps für die Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen im Rahmen des Forschungsprojekts basierte auf einer ausführlichen Recherche und Analyse zu Möglichkeiten des Eigentrainings (Ettl et al. 2020). Für die Logopädie wurden Apps zum Eigentaining bei Aphasie und Dysarthrie recherchiert, für die Physiotherapie wurde nach Möglichkeiten für das Eigentaining bei Hemiparese gesucht. Hierbei stellten Evidenzbasierung und Zielgruppenorientierung zentrale Qualitätskriterien für die App-Auswahl dar (Alber et al. 2020; Starke/Mühlhaus 2018; Wakefield/Schaber 2011), wobei festzustellen war, dass bei zielgruppenrelevanten Apps vielfach keine Evidenzen oder nur Evidenzen auf einem niedrigeren Niveau

vorlagen. Von übergeordneter Bedeutung war zudem die Konformität der Apps bezüglich der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Recherchiert wurde in den Datenbanken PubMed, PubPsych, CINAHL, ScienceDirect, in der Cochrane Library und in Google Scholar, eine generelle Recherche erfolgte in Google und über die App-Portale App Store, Google Play Store und Microsoft Store (Ettl et al. 2020).

Im Verlauf des Auswahlprozesses wurde festgestellt, dass nicht alle Apps verfügbar waren bzw. ein Kontakt zum Hersteller nicht erfolgreich war. Da die Apps für die Studie auf 26 Telepräsenzrobotern installiert werden sollten und nur ein bestimmtes Budget für den Erwerb von Software genutzt werden konnte, mussten sehr teure Programme ebenfalls ausgeschlossen werden. Auch eine eingeschränkte Usability, wie z. B. aufgrund einer sehr komplexen Programmstruktur, oder ein eingeschränkter Übungsumfang führten zum Ausschluss von Apps. Für die Aphasietherapie fiel die Entscheidung auf neolexon Aphasie und aphasiaware, für die Dysarthrietherapie auf ISi-Speech. Zur Diagnostik von Dysarthrien wurde das tele-diagnostische Verfahren KommPaS ausgewählt (Lehner et al. 2020; Lehner/Ziegler 2019), das hier nicht in die Bewertung einbezogen wird, da es sich nicht um eine App zum Eigentaining, sondern zur Diagnostik handelt. Zum Eigentaining bei Hemiparese wurde aus physiotherapeutischer Sicht die App Physiotec ausgewählt (Ettl et al. 2020).

Im Folgenden werden die Apps neolexon Aphasie, aphasiaware, ISi-Speech und Physiotec unter Berücksichtigung der Kriterien in den MARS-Sektionen genauer beschrieben. Anschließend wird die Bewertung der Apps anhand von MARS-G vorgestellt.

## neolexon Aphasie

Die App neolexon Aphasie ([www.neolexon.de](http://www.neolexon.de)) dient der Behandlung von Aphasien und/oder Sprechapraxien. Sie ist für iOS und Android erhältlich und steht auch als Web-App zur Verfügung. Es gibt eine Version für Patient\*innen und eine für Therapeut\*innen, wobei die Nutzung für Betroffene nur möglich ist, wenn der Patient\*innen-Account mit einem Therapeut\*innen-Account verbunden wurde. Die Patient\*innen-Version kostet 119 Euro für sechs Monate. Die App gliedert sich in die Bereiche Verstehen, Sprechen, Lesen und Schreiben und enthält Fotos, Mundbildvideos und Audiodateien. Für Patient\*innen lassen sich durch die Behandelnden individuelle Übungssets zusammenstellen. Dazu kann anhand semantischer, phonetisch-phonologischer, lexikalischer, aber auch syntaktischer Kriterien eine Auswahl aus einer umfassenden Datenbank getroffen werden, die Wörter, Sätze und Texte enthält. Den Schwerpunkt bildet die Arbeit auf Wortebene, für die ca. 8.000 Wörter zur Verfügung stehen. Übungen werden multimodal unterstützt und es erfolgt ein Echtzeit-Feedback über die Korrektheit der Ergebnisse. Ledig-

lich beim mündlichen Benennen muss ein subjektives Urteil über die Korrektheit durch die Nutzenden selbst vorgenommen werden. Hierzu kann optional eine Audioaufnahme der eigenen Sprachäußerung gemacht und anschließend abgespielt werden. Die Ergebnisse werden gespeichert und sind für die Patient\*innen einsehbar. Zusätzlich können die Betroffenen die Ergebnisse auch für den oder die verbundene Therapeut\*in freigeben. Darauf aufbauend können die Ergebnisse für die therapeutisch gesteuerte Übungsplanung genutzt werden. Technisch gesehen erfolgt über die App eine Datenerfassung zu den durchgeführten Übungen, auf deren Basis innerhalb der meisten Übungen ein direktes Feedback zum Erfolg der Durchführung gegeben wird. Am Ende der Übungseinheiten wird über eine Anzeige von Sternen im Sinne von Gamification ein Feedback zur aktuellen Leistung gegeben. Für die Installation der App und den Download neuer Übungssets ist eine Internetverbindung notwendig. Das Üben selbst kann im Offline-Modus erfolgen. Die Nutzung der App erfordert einen Login mit Passwordeingabe. Eine Datenschutzerklärung ist vorhanden und es wird eine Kontaktadresse genannt, an die man sich bei Fragen oder Problemen wenden kann.

Neolexon Aphasia wird als zertifiziertes Medizinprodukt ausgewiesen und wurde im Februar 2022 in das DiGA-Verzeichnis aufgenommen (neolexon 2022). Damit werden die Kosten für die Nutzung der App durch alle gesetzlichen Krankenkassen erstattet, sofern die Anwendung ärztlich verschrieben wurde. Die App ist auch die einzige der hier vorgestellten Apps, die auf der HealthOn-Plattform zu finden ist. Sie wird dort als Therapie-App aufgeführt und erfüllt eine große Anzahl der angegebenen Qualitätskriterien. Hinsichtlich der Risikoklasse wird sie in den Bereich 4 eingeordnet. Das bedeutet, dass von einer hohen Intensität der App-Nutzung bei gleichzeitig hoher Sensibilität der Daten auszugehen ist. Die hierzu relevanten Datenschutzaspekte werden genau aufgeführt. Die App entspricht der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), so dass die Sicherheit der Datenübertragung gewährleistet ist. Die Datenspeicherung erfolgt auf Servern der Deutschen Telekom in Deutschland. Neolexon Aphasia wurde von zwei Sprachtherapeutinnen entwickelt, die in der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN) an der Ludwig-Maximilian-Universität (LMU) München wissenschaftlich tätig waren. Die EKN-Gruppe war an der initialen Konzeption der App beteiligt. Mittlerweile führen die beiden Sprachtherapeutinnen ein eigenes Unternehmen zum Vertrieb der App und beteiligen sich an wissenschaftlichen Projekten zur Erprobung und Weiterentwicklung der App, wie z. B. zur künstlichen Intelligenz, um künftig Spracherkennung für ein automatisches Feedback nutzen zu können. Bei einer Auswertung von Real World Data (Jakob et al. 2021) von 797 Proband\*innen, die die App für das Eigentraining verwendeten, zeigte sich, dass die Nutzenden die App durchschnittlich neun Monate lang 2,36 Tage pro Woche für 28 Minuten täglich verwendeten, was einer durchschnittlichen Übungszeit von 44 Stunden entspricht. Alle geübten Sprachfunktionen, also auditives Sprachver-

ständnis, Lesesinnverständnis, aber auch mündliches und schriftliches Benennen verbesserten sich signifikant. Die Daten zeigen, dass es große interindividuelle Unterschiede im Übungsverhalten gab. Aus einer intraindividuellen Analyse ergab sich, dass wiederholtes Üben zu einer Steigerung der Korrektheit der Ausführung der Übungen führte (Jakob et al. 2021).

## aphasiaware

Aphasiaware ([www.aphasiaware.de](http://www.aphasiaware.de)) ist ein Modul aus dem Integrierten Therapie System (IST) des Herstellers NCSys. auf Windows-Basis für PC oder Tablet, das in der Aphasiebehandlung, aber auch zur Therapie auditiver Wahrnehmungsstörungen eingesetzt werden kann. Die Basisversion kostet 89 Euro pro Jahr, die erweiterte Version aphasiaware + CURE, die ein zusätzliches kognitives Training und Übungen zur Zahlenverarbeitung enthält, kostet 125,75 Euro jährlich. Das Basisprogramm besteht aus den Therapiemodulen auditives Sprachverständnis, Lesesinnverständnis, Schriftsprachproduktion, Semantik, Morphologie, Lautsprachproduktion, Textverarbeitung und Syntax. Das Bildmaterial liegt in Form von prototypischen Strichzeichnungen vor. Die Aufgaben enthalten Hilfestellungen sowie Feedback und die Ergebnisse werden in einer Statistik dokumentiert. Für die Installation ist ein Internetzugang notwendig, das Üben findet im Offline-Modus statt. Die Einzelplatzversion funktioniert als Stand-Alone-Version, muss also nicht mit einem anderen System verbunden werden. Sie kann ohne passwortgeschütztes Login verwendet werden. Vom Hersteller kann das Programm auch als Netzwerkversion konfiguriert werden, so dass Blended Care möglich ist. Die Ergebnisse sind dann von Patient\*innen und Therapeut\*innen einsehbar. Aphasiaware ist nicht als Medizinprodukt zertifiziert. Es erfüllt die europäische Datenschutzgrundverordnung in Bezug auf Datenübertragung und Ort der Datenspeicherung. Eine Datenschutzerklärung liegt vor und Ansprechpartner\*innen zur Kontaktaufnahme werden genannt. Aphasiaware wurde unter Beteiligung eines klinischen Linguisten entwickelt und erprobt. Das Programm wurde von 1999 bis 2001 in einigen klinischen Einrichtungen bei 147 Patient\*innen getestet. Dabei wurde es therapiebegleitend unter therapeutischer Supervision eingesetzt und als erfolgreich eingeschätzt (Schwarz 2016). Genaue Studienergebnisse liegen nicht vor.

## ISi-Speech

Die App ISi-Speech wurde in einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekt der Hochschule für Gesundheit Bochum und der Technischen Universität Dortmund entwickelt (Ritterfeld et al. 2016). Sie dient der Behandlung von Dysarthrien bei Menschen mit Morbus Parkinson, wird aber laut Hersteller (SpeechCare, [www.speechcare.de](http://www.speechcare.de)) generell für die Behandlung neu-

rogener Sprechstörungen angeboten. ISi-Speech ist als iOS-Version und Web-App nutzbar, wobei die iOS-Version laut Hersteller über eine bessere Spracherkennung verfügt, die der zentrale Baustein der App ist. Aktuell ist die App als Beta-Version direkt über den Hersteller, aber noch nicht im App Store erhältlich. Die Nutzung kostet 120 Euro pro Jahr. Der Betrieb und Verkauf erfolgt mittlerweile über das Unternehmen SpeechCare ohne Einbindung in weitere Forschungsprojekte. Es gibt fünf Bereiche, für die Übungen zur Verfügung stehen: Deutlich Sprechen, Lautstärke, Atmung, Tempo, Betonung & Melodie. Insgesamt können 2.800 Übungen genutzt werden. Wesentliches Merkmal der App ist, dass über eine automatische Spracherkennung ein Feedback zur individuellen Leistung gegeben wird. Die Ergebnisse werden in einer Statistik festgehalten. Ein Internetzugang ist für die Installation, den Download neuer Übungssets und die automatische Spracherkennung notwendig. Die zu übenden Module können seitens der Behandelnden vorgegeben werden. Ergebnisse liegen in Form von Nutzerstatistiken vor. ISi-Speech kann sowohl im Stand-Alone-Modus als auch als Blended-Care-Variante genutzt werden. Für die Verwendung ist ein Login mit Passwort erforderlich. Eine Datenschutzerklärung ist vorhanden. Die App berücksichtigt die europäische Datenschutzgrundverordnung, so dass eine sichere Datenübertragung und -speicherung sichergestellt ist. Eine Zertifizierung als Medizinprodukt liegt nicht vor.

## Physiotec

Physiotec ([www.physiotec.app](http://www.physiotec.app)) ist eine webbasierte App, die über 23.000 videogestützte Übungen enthält, mit denen Bewegungsübungen eigenständig durchgeführt werden können. Die App gibt es für Android, iOS und als Web-App. Für Patient\*innen ist die App kostenlos, für Einrichtungen gibt es unterschiedliche Preismodelle, die auf Nachfrage erhältlich sind. Physiotec ist aber von Patient\*innen nur in Verbindung mit dem Therapeut\*innen-Account einsetzbar. Damit entspricht das Programm einem Blended-Care-Ansatz mit therapeutisch vorgegebenen, aber asynchron durchführbaren Übungen. Die Übungsergebnisse werden gespeichert und können von Therapeut\*innen geprüft und für die Therapieplanung genutzt werden. Hierzu gehören die Gesamtdauer des Übungsprogramms, die Anzahl der durchgeführten Übungssätze und Wiederholungen sowie die Übungsfrequenz. Auch die Einschätzung der Nutzenden bezüglich des Schweregrads einer Übung werden erfasst.

Es können individuelle Übungsprogramme für Patient\*innen zusammengestellt und Übungen an die jeweiligen Bedürfnisse der Patient\*innen angepasst werden. Hierfür können in den schriftlichen Übungsanleitungen der Videos Anpassungen zur Wiederholungszahl, Übungsfrequenz und Übungshäufigkeit vorgenommen werden. In der App können auch eigene Übungen erstellt werden, indem Texte, Fotos und Videos hochgeladen werden. Die App wurde nicht spezi-

fisch für neurologische Erkrankungen entwickelt, es können aber passende Inhalte aus einer großen Übungsdatenbank ausgewählt und individuell angepasst werden. Dies kann für den Text der Übungsbeschreibung, die Wiederholungsanzahl sowie Übungsfrequenz und -häufigkeit vorgenommen werden.

Das Programm enthält auch umfangreiche Bewegungsübungen, die im Sitzen durchgeführt werden können, was für den Einsatz im Forschungsprojekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* von besonderer Bedeutung ist, da eine Konzentration auf Übungen im Sitzen die Sicherheit des häuslichen Übens gewährleisten soll.

Für die Installation und den Download von Übungsprogrammen ist ein Internetzugang erforderlich, die Übungen selbst können im Offline-Modus durchgeführt werden. Übungsmodule können den Patient\*innen von den Behandelnden zugewiesen werden. Der Zugang zur App erfolgt über ein passwortgeschütztes Login. Eine Datenschutzerklärung liegt vor, Ansprechpartner\*innen sind angegeben und Datenübertragung sowie Ort der Datenspeicherung sind als sicher zu bewerten. Bei der ersten Anmeldung erfolgt ein aktives Bestätigen der Einverständniserklärung zur Nutzung der App. Zur Entwicklung der App wird angegeben, dass eine Zusammenarbeit mit Expert\*innen verschiedener Fachdisziplinen besteht, wie z. B. der Therapie und der Informatik. Konkretere Angaben liegen nicht vor. Physiotec ist bislang nicht als Medizinprodukt zertifiziert.

## **Bewertung der Therapie-Apps anhand von MARS-G**

In diesem Beitrag wurden die Patient\*innen-Apps von Fachpersonen beurteilt. Für die ggf. vorhandenen Therapeut\*innen-Versionen können die Bewertungen teilweise anders ausfallen. Die Bewertung der vier beschriebenen Apps erfolgte durch je zwei Fachpersonen, die unabhängig voneinander eine Einschätzung anhand der in Tabelle 1 dargestellten MARS-G-Skala vornahmen. Die Logopädie-Apps wurden durch zwei Expertinnen der Logopädie (A, B) und die Physiotherapie-App durch zwei Expertinnen der Physiotherapie (C, D) bewertet. Die Bewertung der Physio-App bezieht sich außerdem nur auf den Bereich Schlaganfall und Activities of Daily Living (ADL) der oberen Extremitäten.

Für alle Sektionen wurde das arithmetische Mittel der Bewertungen berechnet. Die Mittelwerte wurden schließlich zu einem Gesamtmittelwert für die App-Qualität zusammengefasst. Die Sektion F wurde aufgrund der Subjektivität der Bewertung in die hier vorgenommene App-Bewertung nicht einbezogen.

Tab. 1 Bewertung der Therapie-Apps zur Logopädie und Physiotherapie anhand von MARS-G (in Anlehnung an Messner et al. 2019).

Therapie-App	Logopädie						Physiotherapie	
	neolexon Aphasie		aphasiaware		ISI-Speech		Physiotec	
Bewertung	A	B	A	B	A	B	C	D
<b>Sektion A – Engagement und Spaß</b>								
Unterhaltung	4	4	3	3	3	3	3	3
Interesse	5	5	5	5	4	4	3	3
Individuelle Anpassbarkeit	4	4	1	1	3	3	5	5
Interaktivität	4	4	3	3	3	3	2	2
Zielgruppenansprache	5	5	4	4	4	4	4	4
Mittelwert Sektion A	4,4		3,2		3,4		3,4	
<b>Sektion B – Funktionalität</b>								
Leistung	5	5	4	4	3	3	5	5
Usability	4	4	3	3	4	4	4	4
Navigation	5	5	4	4	4	4	3	3
Motorisches, gestisches Design	5	5	4	4	4	3	5	5
Mittelwert Sektion B	4,75		3,75		3,63		4,25	
<b>Sektion C – Ästhetik</b>								
Layout	5	5	4	4	3	3	5	5
Grafik	5	5	4	4	4	4	4	4
Visueller Anreiz	5	4	3	3	4	4	4	4
Mittelwert Sektion C	4,83		3,67		3,67		4,33	
<b>Sektion D – Inhalt</b>								
Genauigkeit der App-Beschreibung	5	5	4	5	N/A	N/A	5	5
Ziele	4	4	4	4	4	4	3	3
Qualität der Information	5	5	5	5	4	4	4	3
Quantität der Informationen	5	5	4	4	4	4	4	4
Visuelle Informationen	4	4	4	4	3	3	4	5
Glaubwürdigkeit	5	4	3	3	4	5	3	3
Evidenzbasierung	3	3	2	2	2	2	N/A	N/A
Mittelwert Sektion D	4,36		3,79		3,58		3,83	



	Logopädie						Physiotherapie	
Therapie-App	neolexon Aphasie		aphasiaware		ISi-Speech		Physiotec	
<b>Sektion T – Therapie – Gütekriterien</b>								
Gewinn für Patient*innen	5	5	5	5	4	4	5	5
Gewinn für Therapeut*innen	5	4	4	4	4	4	5	5
Mögliche Risiken, Nebenwirkungen und schädliche Effekte	5	5	4	4	4	4	4	4
Übertragbarkeit in die Routineversorgung	4	3	4	4	3	3	2	2
Mittelwert Sektion T	4,50		4,25		3,75		4,00	
<b>Gesamtmittelwert</b>	<b>4,57</b>		<b>3,73</b>		<b>3,61</b>		<b>3,96</b>	

N/A = nicht anwendbar

Alle Apps zeigen jeweils einen Gesamtmittelwert von  $> 3,6$ . In den einzelnen Sektionen gibt es keinen Mittelwert unter 3,2. Der höchste Wert einer Sektion lag bei 4,83. Den höchsten Gesamtmittelwert weist die App neolexon Aphasie auf, gefolgt von Physiotec. Danach folgen aphasiaware und ISi-Speech.

## Diskussion

Insgesamt zeigen sich über alle Apps hinweg überwiegend zufriedenstellende und gute, mehrfach auch sehr gute Bewertungen. Die Sektion »Engagement und Spaß« weist für fast alle Apps die geringsten Gesamtwerte auf, was der Tatsache geschuldet sein könnte, dass es sich um Übungs-Apps handelt, bei denen es darum geht, eine hohe Übungsfrequenz mit häufigen Wiederholungen zu erreichen. Apps mit einem stärkeren Gamification-Charakter könnten demgegenüber einen höheren Spaßfaktor bieten, reduzieren aber möglicherweise die Zeit für Übungswiederholungen. Gerade im Bereich des motorischen Lernens ist eine hohe Wiederholungsrate von Übungen ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Verbesserungen (Maas et al. 2008). Aber auch für die Aphasiotherapie konnte der Erfolg eines hochfrequenten Trainings belegt werden (Breitenstein et al. 2017). Darüber hinaus ist es gerade bei Patient\*innen mit Aphasie erforderlich, das Design digitaler Anwendungen klar und übersichtlich zu gestalten und eine möglichst intuitive Handhabung zu ermöglichen (McGrenere et al. 2003; Rose et al. 2011). Für ein zielgerich-

tetes Üben ist zudem eine individuelle Anpassbarkeit von hoher Bedeutung. Vaezipour et al. (2020) kritisieren in ihrem Review zu englischsprachigen Apps für die Sprachtherapie bei erworbenen Sprach- und Sprechstörungen allerdings, dass bei vielen der von ihnen anhand von MARS evaluierten Apps interaktive und motivierende Elemente fehlen würden. Dies sehen die Autorinnen als einen entscheidenden Faktor für das Aufrechterhalten eines selbst gesteuerten Trainings. Auch fehlen bei den meisten digitalen Anwendungen Evidenzbasierung in Form von Wirksamkeitsnachweisen und Evaluationen der Nachhaltigkeit bei der Verwendung von Apps (Vaezipour et al. 2020).

Bei der Sektion »Inhalt« zeigt sich, dass die schlechtesten Bewertungen bei der Evidenzbasierung zu finden sind. Die Bewertung orientiert sich dabei am Vorliegen wissenschaftlicher Publikationen. Die App Physiotec wurde noch nicht getestet, so dass eine Bewertung mit N/A (nicht anwendbar) vergeben wurde. Bei den logopädischen Apps liegen erste Erprobungen vor, die aber noch keinen eindeutigen Evidenznachweis liefern. So wurde die App ISi-Speech in einem nutzer\*innenzentrierten Entwicklungsprozess unter Einbindung von Menschen mit Morbus Parkinson konzipiert. Dabei fand eine Erprobung von Teilen der App mit den Nutzenden statt (Frieg/Bilda 2018). Eine darüber hinausgehende Evaluation fand bisher nicht statt. Aphasiaware wurde zwar in klinischen Einrichtungen bei 147 Patient\*innen erprobt (Schwarz 2016), genauere Daten werden aber nicht berichtet. Die App neolexon Aphasie wurde in einer Masterarbeit im klinischen Setting bei fünf Personen mit chronischer Aphasie hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit evaluiert. Die Befragten gaben eine hohe Zufriedenheit mit der Handhabung der App an. In einer nicht-kontrollierten Studie im Prätest-Posttest-Design mit acht Teilnehmenden mit Aphasie wurden über alle Modalitäten hinweg signifikante Verbesserungen der geübten Wörter festgestellt (Jakob et al. 2017). Die Analyse von Real World Data bestätigt die Verbesserungen im Übungsverlauf (Jakob et al. 2021). Eine randomisierte kontrollierte Studie, in der der Einsatz von neolexon mit Standardtherapie verglichen werden soll, wurde jedoch bereits präregistriert (Thunstedt et al. 2020). Da die Auswahl der Übungen im Rahmen der Nutzung von Physiotec den Therapeut\*innen ohne Empfehlungen überlassen wird, ist eine Evaluation der Wirksamkeit ohnehin nur für Übungskombinationen und nicht für die gesamte App möglich.

Bei allen Apps stehen somit unabhängige Evaluationen auf der Ebene von größeren, insbesondere randomisierten kontrollierten Studien noch aus. In solchen Fällen kann das Modell von Wakefield und Schaber (2011) hinzugezogen werden, um eine evidenzbasierte Auswahl von Apps zu treffen. Dabei steht nicht allein die Evidenzlage zur App selbst im Vordergrund, sondern es können Evidenzen für die Entscheidung herangezogen werden, die für die therapeutischen Methoden sprechen, die der jeweiligen App zugrunde liegen. Dies lässt sich für alle hier dargestellten Apps darlegen. Hierbei ist es wichtig, dass die Auswahl der einzelnen Übungen

aus therapeutischer Sicht besonders kritisch reflektiert wird, um eine evidenzbasierte und leitliniengerechte Behandlung zu ermöglichen.

## Zusammenfassung

Der Einsatz digitaler Anwendungen in der therapeutischen Versorgung bietet eine Erweiterung der Versorgungsmöglichkeiten, insbesondere für das Üben im häuslichen Umfeld. Multimedial aufbereitete Übungen können zum selbstständigen Trainieren motivieren und über eine spezifische Feedbackgabe kann das Üben individuell reflektiert werden. Bisher gibt es allerdings nur wenige Anwendungen, die speziell für die Logopädie oder Physiotherapie entwickelt wurden. Das Fehlen hochwertiger Studien erschwert die Auswahl geeigneter digitaler Maßnahmen. Beurteilungsskalen wie MARS-G können dabei helfen, eine erste Einschätzung des Einsatzes einer digitalen Anwendung zu treffen. In jedem Fall ist aber eine enge therapeutische Begleitung bei der Nutzung digitaler Anwendungen erforderlich, um die Übungsauswahl zu steuern, das Übungsniveau individuell anzupassen und eine Über- oder Unterforderung zu vermeiden, damit eine effektive Behandlung sichergestellt werden kann.

## Literatur

- Ackermann, Hermann et al. (2018): »Neurogene Sprechstörungen (Dysarthrien), S1-Leitlinie«, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie, <https://www.dgn.org/leitlinien>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Alber, Birte/Starke, Anja/Griffel, Jenny/Leinweber, Juliane (2020): »Qualität von Apps in der Logopädie/Sprachtherapie. Der Bewertungskatalog für Apps in Sprachtherapie und Sprachförderung (BAS)«, in: Forum Logopädie 34, S. 12-13. DOI: 10.2443/skv-s-2020-53020200302.
- Albrecht, Urs-Vito (2016): »Kapitel Kurzfassung«, in: Urs-Vito Albrecht (Hg.), Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA), S. 14-47, Medizinische Hochschule Hannover. DOI: 10.24355/dbbs.084-201210110913-55.
- Albrecht, Urs-Vito (2019): Einheitlicher Kriterienkatalog zur Selbstdeklaration der Qualität von Gesundheits-Apps, Version 1.2, eHealth Suisse. DOI: 10.26068/mhhrpm/20190416-004.
- AWMF (2019): Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) zu Qualitätsprinzipien für Gesundheits-Apps, [https://www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Stellungna](https://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Stellungna)

- hmen/Medizinische\_Versorgung/20191120\_AWMF\_QualPrinzipien\_GesundheitsApps.pdf, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Baisch, Stefanie/Kolling, Thorsten (2021): Die Rolle von Designattraktivität und subjektiver Stigmatisierung für die Akzeptanz älterer Menschen: Beispiel Telepräsenzsysteme. Vortrag auf der Gemeinsamen Jahrestagung der Sektionen III und IV der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG), 16.-17. September 2021.
- Beske, Fritz (2010): »Häufigkeit ausgewählter überwiegend chronischer Krankheiten als Beispiel für Probleme der Gesundheitsversorgung von morgen«, in: Public Health Forum 18, S. 21.e21-21.e24.
- Bilda, Kerstin (2017): »Digitalisierung im Gesundheitswesen: Trends und neue Entwicklungen«, in: Forum Logopädie 31, S. 6-9.
- BMFSFJ (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Hg.) (2020): Achter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland: Ältere Menschen und Digitalisierung. Berlin: Deutscher Bundestag Drucksache 19/21650.
- Breitenstein, Caterina/Grewe, Tanja/Flöel, Agnes/Ziegler, Wolfram/Springer, Luise/Martus, Peter et al. (2017): »Intensive speech and language therapy in patients with chronic aphasia after stroke: A randomised, open-label, blinded-endpoint, controlled trial in a health-care setting«, in: The Lancet 389, S. 1528-1538. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30067-3.
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) (2019): Das Fast Track Verfahren für digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) nach § 139e SGB V, <https://www.bfarm.de/diga>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Damodaran, Leela/Olphert, C. Wendy/Sandhu, Jatinder (2014): »Falling off the bandwagon? Exploring the challenges to sustained digital engagement by older people«, in: Gerontology 60, S. 163-73. DOI: 10.1159/000357431.
- Doh, Michael et al. (2016): Neue Technologien im Alter – Ergebnisbericht zum Forschungsprojekt »FUTA«. Heidelberg: Abteilung für Psychologische Altersforschung des Psychologischen Instituts der Universität Heidelberg, [https://www.psychologie.uni-heidelberg.de/mediendaten/ae/apa/futa-ergebnisbericht\\_2015.pdf](https://www.psychologie.uni-heidelberg.de/mediendaten/ae/apa/futa-ergebnisbericht_2015.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Engelter, Stefan T./Gostynski, Michael/Papa, Susanna/Frei, Maya/Born, Claudia/Ajdacic-Gross, Vladeta et al. (2006): »Epidemiology of aphasia attributable to first ischemic stroke: Incidence, severity, fluency, etiology, and thrombolysis«, in: Stroke 37, S. 1379-1384. DOI: 10.1161/01.STR.0000221815.64093.8c.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lichtenauer, Norbert (2020): Arbeitspapier 2.03: App-Recherche Pflege- und Therapiewissenschaften. Unveröffentlichtes Manuskript. Regensburg: Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg.

- Europäische Kommission (2014): Green paper on mobile health («mHealth»), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-mobile-health-mhealth>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Europäische Union (2021): CE-Kennzeichnung, [https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index\\_de.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_de.htm), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Foerch, Christian/Misselwitz, Björn/Sitzer, Matthias/Steinmetz, Helmuth/Neumann-Haefelin, Tobias (2008): »Die Schlaganfallzahlen bis zum Jahr 2050«, in: Deutsches Ärzteblatt 105, S. 467-473. DOI: 10.3238/arztebl.2008.0467.
- Frieg, Hendrike/Bilda, Kerstin (2018): Dysarthrietherapie digital. Entwicklung und Erprobung des technikgestützten Trainingsprogramms ISi-Speech, Poster, Jahrestagung der Gesellschaft für Aphasieforschung und -behandlung. DOI: 10.13140/RG.2.2.34143.92325.
- Hackett, Maree L./Pickles, Kristen (2014): »Part I: Frequency of depression after stroke: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies«, in: International Journal of Stroke 9, S. 1017-1025. DOI: 10.1111/ijss.12357.
- Heuschmann, Peter U./Busse, Otto/Wagner, Markus/Endres, Matthias/Villringer, Arno/Röther, Joachim/Kolominsky-Rabas, Peter/Berger, Klaus (2010): »Schlaganfallhäufigkeit und Versorgung von Schlaganfallpatienten in Deutschland«, in: Aktuelle Neurologie 37, S. 333-340. DOI: 10.1055/s-0030-1248611.
- Hoffmann, Wolfgang/Stentzel, Ulrike/Görsch, Melanie/Kleinke, Fabian/Thome-Soós, Friederike/van den Berg, Neeltje (2020): »Medizinische Versorgung in ländlichen Räumen – Herausforderungen und Lösungsansätze«, in: Steffen Kröhnert/Rainer Ningel/Peter Thomé (Hg.), Ortsentwicklung in ländlichen Räumen: Handbuch für soziale und planende Berufe. Bern: UTB, S. 160-176.
- Jakob, Hanna/Görtz, Katharina/Späth, Mona (2017): »Evaluation des neuen Tablet-basierten Therapieverfahrens neolexon«, in: Sprachtherapie aktuell: Forschung – Wissen – Transfer, e2018-07. DOI: 10.14620/stadbs181207.
- Jakob, Hanna/Pfab, Jakob/Prans, A./Ziegler, Wolfram/Späth, Mona (2021): »Digitales Eigentraining bei Aphasie – Real World Data Analyse von 797 Nutzern der App neolexon Aphasie«, in: Neurologie und Rehabilitation 27, S.20.
- Kauhanen, Marja-Liisa/Korpelainen, Juha T./Hiltunen, Pauliina/Määttä, R./Mononen, H./Brusin, E. et al. (2000): »Aphasia, depression and non-verbal cognitive impairment in ischaemic stroke«, in: Cerebrovascular Diseases 10(6), S. 455-461. DOI: 10.1159/000016107.
- Kramer, Ursula (2017): »Wie gut sind Gesundheits-Apps?«, in: Aktuelle Ernährungsmedizin 42, S. 193-205. DOI: 10.1055/s-0043-109130.
- Kramer, Ursula (2018): HealthOn Checkliste für Gesundheits-Apps. Version 2.1, <https://www.healthon.de/checkliste>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.

- Kurland, Jacquie/Wilkins, Abigail R./Stokes, Polly (2014): »iPractice: Piloting the effectiveness of a tablet-based home practice program in aphasia treatment«, in: *Seminars in speech and language* 35, S. 51-64. DOI: 10.1055/s-0033-1362991.
- Lauer, Norina (2020): »Teletherapie – hat die Logopädie eine digitale Zukunft?«, in: *Forum Logopädie* 34, S. 12-17. DOI: 10.2443/skv-s-2020-53020200502.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha/George, Stacey/Sherinton, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *Cochrane Database Systematic Review* 12, CD010255. DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub3.
- Lavoie, Monica/Bier, Natalie/Macoir, Joël (2019): »Efficacy of a self-administered treatment using a smart tablet to improve functional vocabulary in post-stroke aphasia: a case-series study«, in: *International Journal of Language & Communication Disorders* 54, S. 249-264. DOI: 10.1111/1460-6984.12439.
- Lehner, Katharina/Pfab, Jakob/Ziegler, Wolfram (2020): Telediagnostic assessment of communication impairment in dysarthria: the KommPaS-tool. Poster auf der Motor Speech Conference. Santa Barbara (CA).
- Lehner, Katharina/Ziegler, Wolfram (2019): »Crowdbasierte Methoden in der Diagnostik neurologischer Sprechstörungen«, in: *Aphasie und verwandte Gebiete* 46, S. 28-33.
- Maas, Edwin/Robin, Donald A./Austermann Hula, Shannon N./Freedman, Skott E./Wulf, Gabriele/Ballard, Kirrie J./Schmidt, Richard A. (2008): »Principles of motor learning in treatment of motor speech disorders«, in: *American Journal of Speech-Language Pathology* 17, S. 277-298. DOI: 10.1044/1058-0360(2008/025).
- Magsamen-Conrad, Kate/Dowd, John/Abuljadail, Mohammad/Alsulaiman, Saud/Shareefi, Adnan (2015): »Life-Span Differences in the Uses and Gratifications of Tablets: Implications for older adults«, in: *Computers in Human Behavior* 52, S. 96-106. DOI: 10.1016/j.chb.2015.05.024.
- McGrenere, Joanna/Davies, Rhian/Findlater, Leah/Graf, Peter/Klawe, Maria/Moffatt, Karen/Purves, Barbara/Yang, Sarah (2003): »Insights from the aphasia project: Designing technology for and with people who have aphasia«, in: Mary Zajicek/Alistair Edwards (Hg.), *Proceedings of the 2003 conference on universal usability (CUU '03)*. New York, NY: ACM, S. 112-118. DOI: 10.1145/960201.957225.
- Messner, Eva-Maria/Terhorst, Yannik/Barke, Antonia/Baumeister, Harald/Stoyanov, Stoyan/Hides, Leanne/Kavanagh, David/Pryss, Rüdiger/Sander, Lasse/Probst, Thomas (2020): »The German version of the Mobile App Rating Scale (MARS-G): Development and Validation Study«, in: *Journal of mhealth and uhealth* 8, e14479. DOI: 10.2196/14479.
- Moss, Becky/Northcott, Sarah/Behn, Nicholas/Monnolly, Katie/Marshall, Jane/Thomas, Shirley (2021): »Emotion is of the essence. ... Number one priority: A nested qualitative study exploring psychosocial adjustment to stroke and

- aphasia«, in: *International Journal of Language & Communication Disorders* 56, 594-608. DOI: 10.1111/1460-6984.12616
- Neolexon (2022): *Logopädie Apps*, <https://neolexon.de>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Nobis-Bosch, Ruth/Springer, Luise/Radermacher, Irmgard/Huber, Walter (2010): »Supervidiertes Heimtraining bei Aphasie. Sprachlernen im Dialog«, in: *Forum Logopädie* 24, S. 6-13.
- Pollock, Aley/Farmer, Sybil E./Brady, Marian C./Langhorne, Peter/Mead, Gillian E./Mehrholtz, Jan/van Wijck, Frederike (2014): »Interventions for improving upper limb function after stroke«, in: *Cochrane Database of Systematic Reviews* 11, CD010820. DOI: 10.1002/14651858.CD010820.pub2.
- Ritterfeld, Ute/Mühlhaus, Juliane/Frieg, Hendrike/Bilda, Kerstin (2016): »Developing a technology-based speech intervention for acquired dysarthria«, in: Klaus Miesenberger/Christian Bühler/Petr Penaz (Hg.), *International conference on computers helping people with special needs: 15th International Conference, ICCHP 2016, Linz, Austria, July 13-15, Proceedings, Part I. Cham/Schweiz: Springer*, S. 93-100. DOI: 10.1007/978-3-319-41264-1\_12.
- Rose, Tanya A./Worrall, Linda/Hickson, Louise M./Hoffman, Tammy C. (2011): »Aphasia friendly written health information: Content and design characteristics«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 13, S. 335-347. DOI: 10.3109/17549507.2011.560396.
- Schwarz, Falke (2016): *Computer-aided retraining of disabilities*. Freiburg: Neurological Outpatient Rehabilitation Center, [https://www.aphasiaware.de/aphasia\\_wareuploads/2016/05/Computer-Aided-Retraining-of-Disabilities.pdf](https://www.aphasiaware.de/aphasia_wareuploads/2016/05/Computer-Aided-Retraining-of-Disabilities.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Starke, Anja/Mühlhaus, Juliane (2018): »App-Einsatz in der Sprachtherapie. Die Nutzung evidenzbasierter und ethisch orientierter Strategien für die Auswahl von Applikationen in der Sprachtherapie«, in: *Forum Logopädie* 32, S. 22-26. DOI: 10.2443/skv-s-2018-53020180204.
- Stoyanov, Stoyan R./Hides, Leanne/Kavanagh, David J./Wilson, Hollie (2016): »Development and validation of the user version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS)«, in: *JMIR Mhealth Uhealth* 4, e72. DOI: 10.2196/mhealth.5849.
- Stoyanov, Stoyan R./Hides, Leanne/Kavanagh, David J./Zelenko, Oksana/Tjondronegoro, Dian/Mani, Madhavan (2015): »Mobile App Rating Scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps«, in: *Journal of mhealth and uhealth* 3, e27. DOI: 10.2196/mhealth.3422.
- Struijs, Jeroen N./van Genugten, Marianne L./Evers, Silvia M./Ament, Andre J./Baan, Caroline A./van den Bos, Geertrudis A. (2005): »Modeling the future burden of stroke in the Netherlands: impact of aging, smoking, and hypertension«, in: *Stroke* 236, S.1648-1655. DOI: 10.1161/01.STR.0000173221.37568.d2.

- Sünderhauf, Simone/Rupp, Eckart/Tesak, Jürgen (2008): »Supervidierte Teletherapie bei Aphasie. Ergebnisse einer BMBF-Studie«, in: Forum Logopädie 22, S. 34-37.
- Terhorst, Yannick/Philippi, Paula/Sander, Lasse B./Schultchen, Dana/Paganini, Sarah/Bardus, Marco et al. (2020): »Validation of the Mobile Application Rating Scale (MARS)«, in: PloS One 15, e0241480, DOI: 10.1371/journal.pone.0241480.
- Thunstedt, Dennis C. et al. (2020): »Follow-up in aphasia caused by acute stroke in a prospective, randomized, clinical, and experimental controlled noninvasive study with an iPad-based app (Neolexon): Study Protocol of the Lexi Study«, in: Frontiers in Neurology 11, 294. DOI: 10.3389/fneur.2020.00294.
- Vaezipour, Atiyeh/Campbell, Jessica/Theodoros, Deborah/Russell, Trevor (2020): »Mobile apps for speech-language therapy in adults with communication disorders: Review of content and quality«, in: JMIR MHealth and UHealth 8, e18858, DOI: 10.2196/18858.
- Wakefield, Lara L./Schaber, Theresa (2011): Selecting apps for therapy using an evidence based practice model for intervention tools, <https://www.speechpathology.com/articles/selecting-apps-for-therapy-using-1681>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Wentzel, Jobke/van der Vaart, Rosalie/Bohlmeijer, Ernst T./van Gemert-Pijnen, Julia E. W. C. (2016): »Mixing online and face-to-face therapy: How to benefit from blended care in mental health care«, in: JMIR Mental Health 3, e9. DOI: 10.2196/mental.4534.
- Zheng, Carmen/Lynch, Lauren/Taylor, Nicholas (2015): »Effect of computer therapy in aphasia: a systematic review«, in: Aphasiology 30, S. 211-244. DOI: 10.1080/02687038.2014.996521.
- Ziegler, Wolfram/Aichert, Ingrid/Staiger, Anja/Willmes, Klaus/Baumgärtner, Annette/Grewe, Tanja/Flöel, Agnes/Huber, Walter/Breitenstein, Caterina (2021): »Die Prävalenz der Sprechapraxie bei Patienten mit chronischer Aphasie nach Schlaganfall: Eine Bayes-Analyse«, in: Neurologie & Rehabilitation, Tagungsband 27, S. 13-14.
- Zillmann, Doreen (2017): »Sterblichkeit und Todesursachen in Bayern 2015«, in: Bayern in Zahlen 1, S. 45-57.



# Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten

## Das Forschungsdesign für die sozialwissenschaftliche Begleitforschung

---

Sonja Haug, Edda Currle, Debora Frommeld, Karsten Weber

### Einführung

Deutlich über eine Million Menschen leben in Deutschland mit den Folgen eines Schlaganfalls. Basierend auf dem Anteil der lebenden Personen in der Bevölkerung ab 18 Jahren, der sogenannten Lebenszeitprävalenz von 2,5 Prozent, wird die Zahl bereits für das Jahr 2010 mit rund 1,76 Millionen angegeben (Robert-Koch-Institut 2015: 45). Im Allgemeinen wird von einer Zunahme der Gesamtzahlen und einer damit zusammenhängenden Kostensteigerung für das Gesundheitssystem ausgegangen (ebd.).<sup>1</sup> Für alle diese Personen wären technische Unterstützungsangebote von Vorteil, um z.B. einem erneuten Schlaganfall vorzubeugen, soziale Isolation und Vereinsamung zu vermeiden oder die Sicherheit im Alltag zu erhöhen sowie zusätzliche Therapie- und Rehabilitationsangebote über Telepräsenz zugänglich zu machen.

Die hinlänglich bekannten Herausforderungen des demographischen Wandels mit den stetig steigenden Aufwendungen für Pflege und Gesundheit durch medizinisch-technischen Fortschritt und wachsenden Betreuungsaufwand für junge Alte und Hochbetagte verstärken sich immer weiter (vgl. Bowles/Greiner 2012; Werding 2014). Auch die Situation auf dem Arbeitsmarkt für Gesundheits- und Pflegeberufe verschärft sich (vgl. Schwinger/Klauber/Tsiasioti 2020; Bonin 2020; Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2020). Die umfassende Nutzung von Technik in Pflege und Gesundheitsversorgung wird deshalb seit einigen Jahren zur Lösung dieser Herausforderungen forciert. Das Forschungsprojekt »DeinHaus 4.0 Oberpfalz – Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen

---

1 So werden die Kosten für die stationäre und ambulante medizinische Versorgung sowie für Rehabilitation und Pflege von Schlaganfallpatient\*innen bis 2025 auf ca. 109 Milliarden Euro veranschlagt (Ärztezeitung 2008).

und -patienten (*TePUS*)« bewegt sich damit mehr denn je in einem aktuellen Spannungsfeld der Mensch-Technik-Interaktion, das mehrere Personengruppen adressiert, und untersucht in einer Längsschnittstudie den Einsatz von zwei Varianten von Telepräsenzrobotern zur technisch gestützten Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen in den eigenen vier Wänden.

Das Gesamtprojekt strukturiert sich im Forschungsbereich in Teilprojekte, welche die Interdisziplinarität des Projektteams abbilden. Neben dem Bereich E-Health und Medizininformatik sind therapiewissenschaftliche Fachbereiche aus Logopädie und Physiotherapie sowie pflegewissenschaftliche Fachbereiche mit der Erfassung und Evaluation der telepräsenzgestützten Pflege- und Therapieangebote vertreten. Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung untersucht neben Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft der Proband\*innen und ihres Umfelds das Anwendungspotenzial der Geräte sowie ethische, rechtliche und soziale Auswirkungen (ethical, legal, social impacts) im Rahmen der ELSI-Begleitstudie. Dazu kommen mit dem Aufbau von Netzwerken, dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit und der wissenschaftlichen Verwertung weitere Teilprojekte, die gemeinsam mit der Projektkoordination den organisatorischen Rahmen von *TePUS* bilden.

## Zielsetzung der Studie

Im Fokus der Studie stehen zwei Varianten von Telepräsenzrobotern, die auf ihre Praxistauglichkeit geprüft und auf deren Basis therapeutische Unterstützungsangebote evaluiert werden. Die Auswahl der Geräte fand nach einer umfassenden Marktanalyse statt (Popp/Middel/Raptis 2020). Die zum Einsatz gebrachten Telepräsenzroboter unterscheiden sich in Bezug auf ihr therapeutisches Potenzial und ihre Interaktionstiefe. Die Studie verknüpft so die Bereitstellung eines Therapie- und Pflegeangebots mit neuen Technologien im Bereich der technischen Assistenzsysteme. In den einzelnen Projektphasen geht es darum, sowohl den Nutzen als auch die Akzeptanz, Akzeptanzbarrieren, mögliche Anwendungsrisiken sowie deren Machbarkeit und Wirksamkeit zu evaluieren, um damit eine Forschungslücke zu schließen. In der evidenzbasierten Pflege- und Therapieforschung und Erprobung digitaler Systeme unter Realbedingungen fehlt es bisher an Studien zur Praxistauglichkeit, da meist experimentelle Wirksamkeitsstudien mit geringer Fallzahl durchgeführt werden (Krick et al. 2019).

Die Unterstützungsangebote, die Akzeptanz, die Machbarkeit und erste Wirksamkeitsnachweise werden in mehreren Teilschritten bei verschiedenen in die Studie involvierten Zielgruppen evaluiert. Neben den Schlaganfallpatient\*innen sind dies pflegende Angehörige der Betroffenen, Pflegefachkräfte, Therapeut\*innen im Umfeld der Patient\*innen sowie weitere Stakeholder\*innen im gesundheitsökonomischen Umfeld.

Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse sollen Schlussfolgerungen für den zukünftigen Einsatz technisch gestützter Assistenzsysteme getroffen werden. Ziel ist, zu einer Verbesserung der Versorgungssituation von Schlaganfallbetroffenen in der Fläche beizutragen. Es ist davon auszugehen, dass der Use Case auf weitere Zielgruppen in anderen Pflegekontexten übertragen werden kann. Langfristig soll durch die Bereitstellung wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse die Akzeptanz technisch unterstützter Assistenzsysteme bei allen Stakeholder\*innen erhöht werden. Ziel des Projekts ist die Definition und Skizzierung von Szenarien für den Einsatz der angewandten und analysierten technischen Assistenzsysteme.

## Forschungsfragen

In den folgenden Abschnitten wird die empirische Arbeit der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung im Kontext des Gesamtprojekts beschrieben. Sie hat zum einen zum Ziel, Akzeptanz und Potenzial der eingesetzten technischen Assistenzsysteme zu untersuchen. Daneben werden ethisch, rechtlich, gesellschaftlich und organisatorisch relevante Fragestellungen des Technikeinsatzes und der Mensch-Technik-Interaktion analysiert (ELSI-Begleitstudie). Der Einsatz der Robotik und die Wirksamkeit und Machbarkeit der technischen Assistenzsysteme im pflegerischen und therapeutischen Kontext werden von Pflegewissenschaft und Therapiewissenschaften in einem weiteren, interdisziplinären Teilprojekt evaluiert (vgl. Ettl et al. in diesem Band). Die Forschungsfragen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung schließen neben den Schlaganfallbetroffenen auch deren Umfeld ein. Sie können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Wie hoch sind Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft technischer Assistenzsysteme (Telepräsenzroboter) bei Schlaganfallbetroffenen, bei ihren Angehörigen sowie bei Stakeholder\*innen im beruflich-gesundheitlichen Umfeld der Zielgruppe?
- Welche Faktoren beeinflussen Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft technischer Assistenzsysteme (Telepräsenzroboter) bei Schlaganfallpatient\*innen, bei ihren Angehörigen sowie bei Stakeholder\*innen im beruflich-gesundheitlichen Umfeld der Zielgruppe?
- Welche Auswirkungen zeigt der Einsatz der technischen Assistenzsysteme (Telepräsenzroboter) bei den anwendenden Personen im ethischen, rechtlichen, sozialen und gesundheitsökonomischen Kontext?
- Welche Unterschiede ergeben sich bei unterschiedlichen Telepräsenzrobotern (Gerätevergleich), insbesondere in Bezug auf die Einstellung zur Nutzung?

- Welcher Mehrwert, welche Risiken und welche besonderen Anforderungen (technisch, organisatorisch und kompetenzorientiert) sind mit einem Einsatz der Assistenzsysteme verbunden?

## Methodik und Design

Eine gängige Methode zur Erfassung von Akzeptanzwerten ist das Forschungsdesign einer quantitativen Befragung mit Einstellungsskalen. Zur Untersuchung von Veränderungen der Einstellungen im Zeitverlauf sind darüber hinaus Längsschnittstudien und insbesondere Paneldesigns mit mehreren Erhebungswellen üblich. Durch Vergleich der Messwerte zu unterschiedlichen Zeitpunkten können intraindividuelle Änderungen und Änderungen im Aggregat und deren Determinanten untersucht werden (Schnell/Hill/Esser 2018: 213). Als »Goldstandard« der Analyse von Einstellungen und Erfahrungen schwerkranker Menschen und ihrer Angehörigen wird die Nutzung qualitativer Forschungsmethoden angesehen, denen eine sowohl sensible als auch flexible Herangehensweise an die spezielle Situation einer vulnerablen Gruppe zugeschrieben wird (z.B. von Kreyer/Pleschberger 2017). Um ein möglichst vielschichtiges Verständnis der komplexen Fragestellungen zu den Anforderungen unterschiedlicher Zielgruppen zu erlangen, werden mit dem Vorgehen der Triangulation unterschiedliche methodische Verfahren angewandt und zueinander in Beziehung gesetzt. Dabei meint Triangulation nicht die bloße Verwendung verschiedener (quantitativer und qualitativer) Verfahren, vielmehr bedeutet sie »die Einnahme unterschiedlicher Perspektiven auf einen untersuchten Gegenstand oder allgemeiner: bei der Beantwortung von Forschungsfragen« (Flick 2011: 12).

## Mixed-Methods-Design

Für die Beantwortung der forschungsleitenden Fragestellungen der ELSI-Begleitforschung und der Akzeptanz- und Potenzialstudien werden in einem explorativen Design mit semistrukturierten Interviews qualitative Daten erhoben und analysiert. In die Fragebogenentwicklung fließen neben diesen Erkenntnissen die Ergebnisse von Sekundäranalysen ein. Insbesondere die ethischen, rechtlichen und sozialen Fragen, die sich aus der Nutzung oder aus der Nichtnutzung und dem Einsatz einer Technologie im Gesundheitsbereich ergeben, verlangen einen Ansatz, der zu einem gewissen Grad *offen* bleibt für weitere Fragen, denn »ELSI-Aspekte (zeigen) sich oft erst im Praxiseinsatz und im Zusammenspiel zwischen Menschen, Technik und dem Kontext der Anwendungssituation« (Boden/Liegl/Büscher 2018: 166).

Im Sinne des Mixed-Methods-Ansatzes wird die als Längsschnitt angelegte Fragebogenstudie der Proband\*innen und ihrer Angehörigen sowohl mit einer Querschnittsbefragung von Stakeholder\*innen im unmittelbaren Umfeld der Proband\*innen (professionell Pflegende und Therapeut\*innen) als auch mit qualitativen Leitfadeninterviews kombiniert, in denen Angehörige als auch Stakeholder\*innen befragt werden. Mit der Anlage der quantitativen Befragungsstudie der Proband\*innen und Angehörigen als Längsschnitt wird Einsicht in die Dynamik ihrer Erfahrungen und Einstellungen möglich (s. Abbildung 1).

Die Verbindung der quantitativen und qualitativen Daten erfolgt einerseits verknüpfend (z. B. Patient\*innen und ihre pflegenden Angehörigen), andererseits einbettend (Mayer 2019). Entsprechend einem konvergenten Paralleldesign werden die quantitativen und qualitativen Anteile zeitlich parallel und weitgehend unabhängig voneinander durchgeführt (ebd.). Die normative Evaluation von Telepräsenz und -beratung erfolgt als partizipatives Verfahren mit einer Variante von MEE-STAR (Weber 2015, 2016, 2017; Weber/Wackerbarth 2017). Das Bewertungsinstrument MEESTAR fungiert als diskursethisches Modell und wird in *TePUS* herangezogen, um in Workshops mit Stakeholder\*innen sozio-technische Arrangements ethisch zu evaluieren.

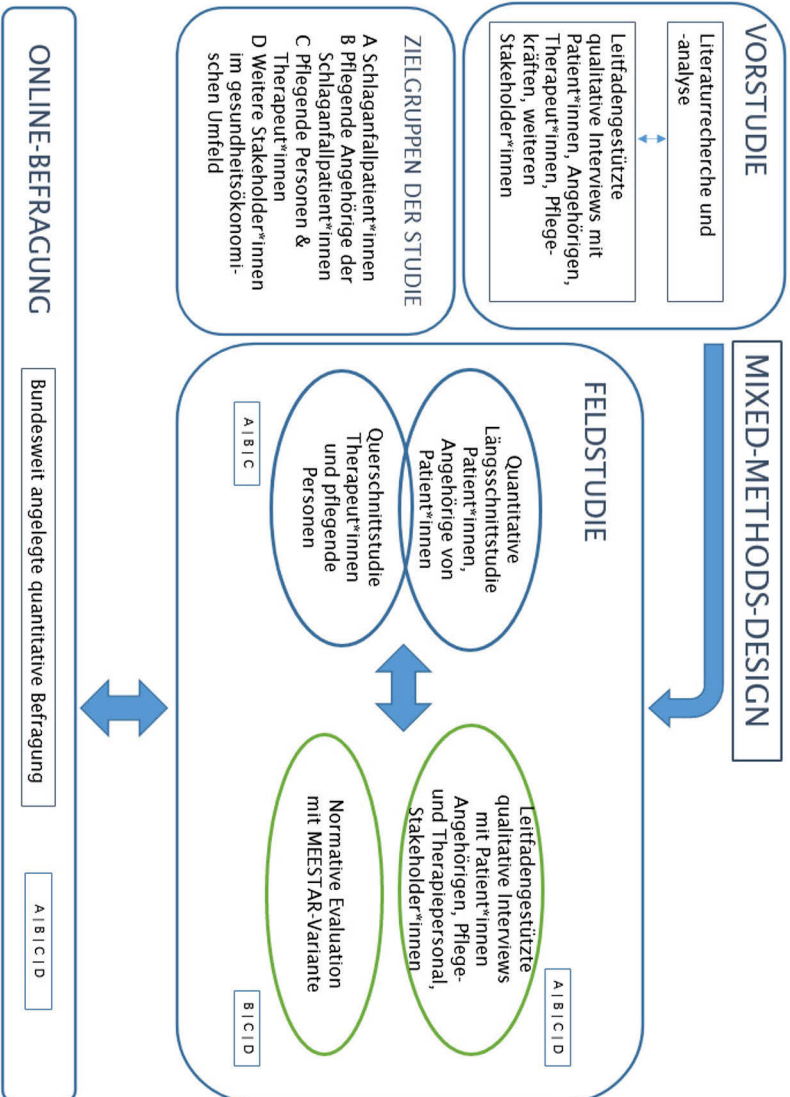
## Fragebogenstudie, Leitfadeninterviews und ethische Evaluation

Die qualitative Vorstudie in Form leitfadengestützter Interviews dient insbesondere zur Itemgenerierung und zur Vorbereitung der quantitativen Fragebogenstudie. Die anschließende quantitative Fragebogenstudie schließt sowohl Personen ein, die an der Gesamtstudie teilnehmen, als auch Personen, die lediglich den Fragebogen zum Zeitpunkt  $t_1$  beantworten.

Die Fragebögen der quantitativen Befragungen wurden als onlinegestütztes Tool konzipiert. Die Befragungen der quantitativen Längsschnittstudie der Zielgruppen A und B werden in insgesamt zwei Wellen durchgeführt, Teilnehmende der Zielgruppen C werden im Rahmen der Fragebogenstudie in einer Querschnittsbefragung je einmal befragt (s. Abbildung 1). Ort der ersten Datenerhebung ist grundsätzlich das häusliche Umfeld. Um die Anzahl der Kontakte zwischen Studienpersonal und Studienteilnehmenden so gering wie möglich zu halten, wurden die ursprünglich als persönlich-mündlich geplanten Befragungen der Patient\*innen zum Zeitpunkt  $t_1$  soweit möglich durch telefonische Interviews ersetzt (Schnell/Hill/Esser 2018: 331). Im Fall von Proband\*innen mit Sprach- oder Sprechstörungen wurden die persönlich-mündlichen Interviews jedoch aufrechterhalten.

Erklären sich die Proband\*innen nach der Teilnahme an der ersten Befragung bereit, an der weiteren Studie teilzunehmen und signalisieren somit ihr Einverständnis, für die Dauer von knapp sechs Monaten eine Variante eines Teleprä-

Abbildung 1: Übersicht über das Forschungsdesign der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung



senzroboters in ihrem häuslichen Umfeld vom Forschungsteam installieren zu lassen, werden sie in die Studie aufgenommen und erhalten eine Studien-ID. Um die Drop-out-Rate insbesondere der Schlaganfallbetroffenen möglichst niedrig zu halten, wird die Anzahl der Befragungszeitpunkte (t) so weit wie möglich eingeschränkt. Zudem soll für Patient\*innen in der Rehabilitationsphase eine unangemessen lange Befragungsdauer vermieden werden. Die Längsschnittstudie der ELSI-Befragung wurde für die Proband\*innen daher auf zwei Wellen beschränkt. Die zweite Befragung findet gegen Ende des Behandlungszeitraums von knapp sechs Monaten statt. Den Proband\*innen wird für den Befragungszeitpunkt t<sub>2</sub> eine Befragung per Videokonferenzschaltung, eine telefonische oder eine persönliche Befragung angeboten, sollte eine Online-Befragung nicht möglich oder nicht erwünscht sein. Alle Befragungen können zudem auf Wunsch der Patient\*innen im Beisein eines oder einer Angehörigen stattfinden.

Angehörige erhalten mit der Auslieferung des Geräts einen schriftlichen Fragebogen. Sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, telefonisch befragt zu werden oder einen persönlichen Link auf den online programmierten Fragebogen zu erhalten. Vertreter\*innen der Zielgruppe C erhalten über den Kontakt zu den Patient\*innen neben einem Aufklärungsschreiben einen schriftlichen Fragebogen. Auch sie haben die Möglichkeit, sich beim Studienpersonal zu melden, um eine Einladung zum Fragebogen zu erhalten oder an einem persönlichen Gespräch teilzunehmen.

Zusätzlich zur Feldforschung wird eine bundesweit angelegte Online-Befragung »TePUS-PRO« durchgeführt. Aufgrund der Verzögerung des Feldstarts der TePUS-Studie während der Corona-Epidemie soll sie eine räumlich und zeitlich unabhängige Möglichkeit schaffen, zusätzliche Daten zu generieren, sowie einen weiteren Rekrutierungsweg für die Feldstudie eröffnen. TePUS-PRO erhebt keinen Anspruch auf Verallgemeinerbarkeit (vgl. Haug/Currle 2022). In einem weiteren Forschungsschritt und verknüpft mit der quantitativen Befragung erfolgt im Rahmen eines explanativen Designs eine qualitative Untersuchung in Form leitfadengestützter mündlicher Interviews, um einzelne, im Rahmen der quantitativen Befragung bereits gewonnene Ergebnisse zu vertiefen und präziser analysieren zu können. Es werden 30 qualitative, leitfadengestützte Interviews mit Vertreter\*innen der Zielgruppen A bis D geführt (s. Abbildung 1). Auch diese ursprünglich persönlich-mündlich geplanten Interviews wurden als telefonische Interviews durchgeführt. Bei lautsprachlichen Einschränkungen der Patient\*innen wird zusätzlich die Möglichkeit angeboten, nach einem Vorgespräch schriftlich auf die Fragen zu antworten. Die Interviews werden aufgezeichnet, im Anschluss transkribiert und mit MAXQDA mit dem Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse kategorisiert (Kuckartz/Rädiker 2022; Przyborski/Wohlrab-Sahr 2021). Die Analyse erfolgt nach der Grounded-Theory-Methodologie. Die normative Evaluation von Telepräsenz und -beratung wird als partizipatives Verfahren als Variante von

MEESTAR mit den Zielgruppen B bis D durchgeführt (vgl. Weber 2015, 2016, 2017; Weber/Wackerbarth 2017).

## Erhebungskonstrukte

Um die Einstellung zur Nutzung und die Nutzungsabsicht der neuen Assistenztechnologien bewerten zu können sowie die ethischen, rechtlichen und sozialen Fragestellungen, die sich aus einer Einführung ergeben, werden die Proband\*innen und ihre Angehörigen zu zwei Zeitpunkten, das Pflege- und Therapiepersonal einmalig an einer standardisierten Befragung teilnehmen. Die im Folgenden kurz dargestellten Konstrukte ergeben sich aus dem für die Studie entwickelten und angepassten Technologieakzeptanzmodell *TePUS-TAM* (vgl. Currle et al. 2022).

### Einstellung zur Technik

Zur Messung von Technikakzeptanz werden insgesamt vier Konstrukte mit einer Reihe von Indikatoren erhoben und zu einem Technikakzeptanzindex zusammengefasst. »Technikkompetenz beschreibt zum einen, ob übertragbares Wissen zur Bedienung einer neuen Technologie vorhanden ist, und zum anderen, ob eine neue Technologie als positiv und wünschenswert beurteilt wird. Die Technikkompetenz ist somit eine wichtige Größe hinsichtlich der Akzeptanz neuer Assistenztechnologien« (Lutze et al. 2020: 4). Als wesentliche Kategorie für die Technikakzeptanz wird neben der Technikkompetenz die Technikaffinität untersucht. Beide spielen zur Erklärung von Einstellungen zur Nutzung eine zentrale Rolle (vgl. Seifert/Schelling 2015). Gemeinsam mit dem Konstrukt des Technikzugangs, dem Besitz und der Nutzung technischer Geräte (vgl. Ernste 2016), gemessen über die Selbsteinschätzung der (privaten) Internetnutzung (vgl. Generali Deutschland AG 2017: 112), wird aus den vier Konstrukten der Technikakzeptanzindex (TA-Index) gebildet (vgl. Initiative D21 2021). Bei der Frageformulierung zur Bildung des TA-Index wurden Items aus verschiedenen Studien ausgewählt (s. auch Karrer et al. 2009; Neyer/Felber/Gebhardt 2012). Im Rahmen der Einstellung zur Technik wird ferner die eventuell vorhandene »Furcht« im Umgang mit der Technik erhoben (vgl. Heerink et al. 2010) sowie die Kontrollüberzeugung (vgl. Kovaleva et al. 2012).

### Soziales Umfeld

Für die Erhebung des sozialen Umfelds der Proband\*innen werden Wohn- und Lebensform erfragt, wozu auch die Verfügbarkeit weiterer Angehöriger zur Unterstützung zählt (Frage angelehnt an Künemund/Tanschus 2014: 643f.). Für die Wohnortgröße wird auf eine Methode der Selbsteinschätzung nach geographischen Klassifikationen zurückgegriffen, die es erlaubt, einen Stadt-Land-Vergleich vorzunehmen (vgl. gesis 2018). Ferner wird über die Methode der Selbsteinschätzung der Grad der sozialen Einbindung gemessen.



## Sozialer Einfluss

Hier wird untersucht, inwiefern Patient\*innen, welche ihr Handeln an den Einstellungen anderer Personen, wie Angehöriger oder Ärzt\*innen, orientieren, eher zu Verhalten neigen, welches inkonsistent mit eigenen Einstellungen ist, als Personen, die Wert auf Autonomie legen (vgl. Kohl 2016). Darüber hinaus werden mögliche Akzeptanzbarrieren aus dem Bereich der ELSI-Kategorien untersucht und eruiert, welche Anforderungen sich als besonders relevant herausstellen. Hierzu zählen die Aspekte wie soziale Teilhabe, Sicherheit im Alltag, Datenschutz, Selbstständigkeit, Stigmatisierung, Privatsphäre und Selbstbestimmung.

## Persönliche Merkmale/Messung der Lebensqualität

Die Erfassung der Lebensqualität der Schlaganfallpatient\*innen ist ein zentraler Outcome der *T&PUS*-Studie. Im Zuge der Verlagerung von »vormals arzt-zentrierten eindimensionalen Messinstrumenten zu vermehrt patienten-zentrierten Maßen der Lebensqualität« (Strege 2016: 12) hat die multidimensionale Messung des Konstrukts in medizinischen Studien zunehmend an Bedeutung gewonnen, insbesondere wenn es darum geht, therapeutische Maßnahmen zu evaluieren. Die Messung der Variable wird dabei üblicherweise durch Selbstbeurteilung der betroffenen Personen vorgenommen. Neben den Patient\*innen selbst rückten auch weitere Zielgruppen in den Fokus; so wurde die Lebensqualität pflegender Angehöriger von Schlaganfallpatient\*innen systematisch von Schlote (2006) untersucht. Die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) definiert Lebensqualität als »Wahrnehmung eines Individuums von seiner Lebenssituation im Kontext der Kultur und Wertesysteme, in denen man lebt, und in Bezug auf die eigenen Ziele, Erwartungen, Beurteilungsmaßstäbe und Interessen« (WHOQOL Group 1994, 1995). Diese Definition ist relativ weit gefasst und unterscheidet sich von der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Um die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patient\*innen mit Schlaganfall zu beurteilen, wurde 1999 der sogenannte SS-QOL entwickelt. Das ursprünglich auf Williams et al. (1999) zurückgehende Instrument basiert auf 49 Items, die insgesamt zwölf Bereichen zugeordnet werden. Die Items werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala, bezogen auf den Zeitraum der vorangegangenen Woche, beantwortet.

Eine deutsche Version dieses krankheitsspezifischen Bewertungsinstruments für Schlaganfallpatient\*innen wurde im Jahr 2007 von Ewert/Stucki einer Evaluation unterzogen. Die Autoren beurteilen unter anderem Reliabilität, Validität und interne Konsistenz einer wörtlichen Übersetzung der amerikanisch-englischen Fassung auf der Basis einer Studie zu 307 Schlaganfallpatient\*innen. Ihnen erscheint eine Beschränkung auf acht Faktoren sinnvoll. Sie fassen »Mobilität«, »Funktion der oberen Extremitäten«, »Selbstfürsorge« und »Arbeit« in einem neuen Bereich

»Aktivität« mit insgesamt 13 Items zusammen. Den Bereich »Familienrollen« sehen sie insofern kritisch, als die erhobenen Informationen sehr oft von vertretenen Personen beantwortet werden (Ewert/Stucki 2007: 166). Sowohl die englische als auch die deutsche Fassung des SS-QOL erfasst nach Stregé (2016) verlässlich das Konstrukt der schlaganfallspezifischen Lebensqualität. Post et al. (2011) entwickelten eine Kurzfassung des SS-QOL, die nur jeweils ein valides Item der zwölf Bereiche berücksichtigt. Die Angehörigen der Schlaganfallpatient\*innen werden ebenfalls mit einer Auswahl an Items aus dem für sie geeigneten Instrument, dem WHOQOL-BREF, zu ihrer Lebensqualität befragt (Angermeyer/Kilian/Matschinger 2000).

Die wesentlichen Unterschiede der Fragebögen für die verschiedenen Zielgruppen bestehen in der zusätzlichen Erhebung von Technikakzeptanz im beruflichen Kontext, zum sozialen Umfeld des Arbeitsplatzes sowie zur Arbeitszufriedenheit und zur wahrgenommenen Nützlichkeit der Telepräsenzroboter aus Sicht von Pflege und Therapie bei der Zielgruppe C, während weder Lebensqualität noch einzelne Faktoren persönlicher Merkmale oder die soziale Einbindung erhoben werden. Zielgruppe B wiederum wird zusätzlich befragt nach Pflegebelastung, Beziehung zu den Patient\*innen sowie zu Pflegeunterstützung.

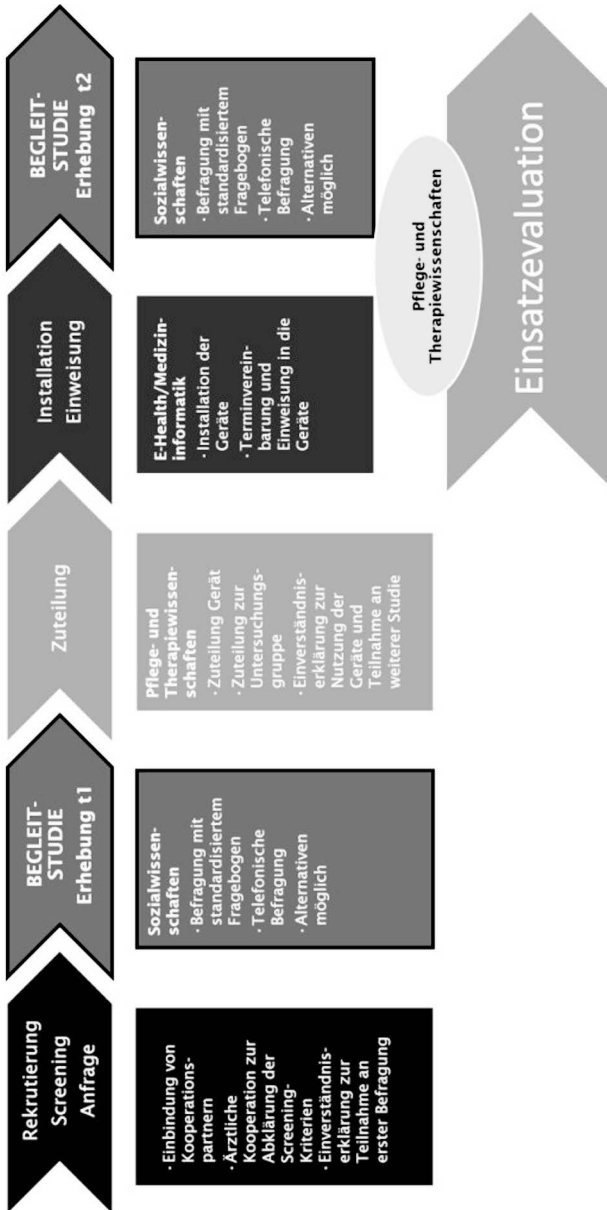
## Paneldesign und Einbettung in die Gesamtstudie

Das Forschungsdesign der Begleitstudie beinhaltet eine Panelstudie der Proband\*innen und ihrer Angehörigen mit zwei Befragungswellen (t<sub>1</sub> und t<sub>2</sub>) sowie eine Querschnittsbefragung von Therapeut\*innen und professionell Pflegenden im Umkreis der Proband\*innen. Dieses Setting ist in das Forschungsdesign der pflege- und therapiewissenschaftlichen Teilprojekte von *T&PUS* integriert. Da zwischen t<sub>1</sub> und t<sub>2</sub> die Intervention und Einsatzevaluation erfolgt, kann das Paneldesign auch als Prätest-Posttest-Design bezeichnet werden, auch wenn die Begleitstudie selbst keine Intervention beinhaltet (Mayer 2019).

Abbildung 2 zeigt die Einbettung der sozialwissenschaftlichen Begleitstudie mit den Befragungen der Proband\*innen in den Gesamtkontext der *T&PUS*-Studie. Die einzelnen Schritte der pflege- und therapiewissenschaftlichen Interventionen werden im Forschungsdesign der Pflege- und Therapieteilprojekte (vgl. Ettl et al. in diesem Band) verdeutlicht.

Die Phase der Rekrutierung und des Screenings der Proband\*innen der Zielgruppe A erfolgt fortlaufend. Aufgrund der Verzögerung des Feldstarts in der Corona-Pandemie ist das Ziel der ursprünglich geplanten Ausschöpfung von n=100 Personen nach unten korrigiert worden. Dem *T&PUS*-Forschungs-Setting stehen insgesamt 26 Telepräsenzroboter in zwei Varianten zur Verfügung, die selbst gebaute Low-Tech-Variante, der sogenannte DIY (Do-It-Yourself), sowie der Home Care Robot temi von medisana. Der Zeitpunkt der ersten Befragung der

Abbildung 2: Ablauf der Feldphase



sozialwissenschaftlichen Erhebung (t<sub>1</sub>) liegt zeitlich vor dem Geräteinsatz der Telepräsenzroboter. Die Proband\*innen werden nach ca. fünf Monaten erneut mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Daneben erfolgen Erhebungen aus dem Bereich der pflegewissenschaftlichen und ggf. physiotherapeutischen und logopädischen Teilstudien (vgl. Greiner et al. 2021; Ettl et al. 2022).

## **Beschreibung der Stichprobe für die Feldstudie**

### **Statistische Fallzahlschätzung**

Die Analyse vergleichbarer Studiendesigns ließ zunächst eine sinnvolle Stichprobengröße von  $n=100$  Schlaganfallpatient\*innen im Hinblick auf robuste Ergebnisse für die geplante Fragebogenstudie vermuten. Dazu wurde eine statistische Fallzahlschätzung durchgeführt.<sup>2</sup> Als Vergleichsgruppen wurden hierzu Mittelwerte bei der Messung der Akzeptanz auf einer Skala von 1 bis 5 bei Nutzung von zwei Arten von Telepräsenzrobotern exemplarisch betrachtet. Die Schätzung ergab einen Stichprobenumfang von 99 Patient\*innen und Angehörigen. Die Fallzahlschätzung für die Stichprobe der Therapeut\*innen und Pflegekräfte ergab aufgrund der erwarteten höheren Varianz bei den Mittelwerten der Akzeptanzmessung eine geringere Stichprobengröße von je 25.

### **Ein- und Ausschlusskriterien**

In Zielgruppe A der Studie werden ausschließlich volljährige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen mit der gesicherten medizinischen Diagnose Schlaganfall eingeschlossen. Seit dem Schlaganfall müssen mindestens vier Wochen vergangen sein. Es handelt sich ausschließlich um Personen, welche befähigt sind, die Einwilligung zur Studienteilnahme selbst abzugeben. Als Ausschlusskriterien gelten neben schweren kognitiven Einschränkungen eine schwere Depression sowie schwere neuropsychologische Defizite. Auch Störungen des Sehvermögens wie ein stark eingeschränkter Visus können einen Geräteinsatz verhindern. Darüber hinaus kehren die Studienteilnehmer\*innen nach Krankenhaus- und Rehabilitationsaufenthalt in ihr häusliches Umfeld zurück. Die Einhaltung dieser Kriterien wird über ein ärztlich bestätigtes Screening gewährleistet. Das Erhebungsgebiet

---

2 Nach Empfehlung von Kutschmann et al. (2006) wurde ein Webtool der Abteilung Statistik der University of California verwendet: <https://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.

der Feldstudie war auf die Region Oberpfalz sowie zusätzlich auf einen Radius von zunächst ca. 50 Kilometern um Regensburg begrenzt.<sup>3</sup>

## Feldzugang

Der Rekrutierungsprozess der Feldstudie folgt einem standardisierten Verfahren und dient, neben der Abklärung der Einschlusskriterien und deren Bestätigung durch die behandelnden Ärzt\*innen, der Einholung der Einverständniserklärung zur Teilnahme am zunächst ersten Schritt der Feldstudie, der standardisierten *TePUS*-Akzeptanz-/*ELSI*-Befragung. Die Phase der Rekrutierung ist zweistufig. Die Mitarbeiter\*innen ermöglichen durch Vorauswahl ihrer Patient\*innen in enger Zusammenarbeit mit den behandelnden Ärzt\*innen die Berücksichtigung der genannten Ein- und Ausschlusskriterien (Screening) und stellen den Kontakt zum Forschungsteam her. Die über das Screening ausgewählten Patient\*innen, die zur Teilnahme an der Befragung (t1) angefragt wurden, erklären erst nach der Teilnahme an dieser Befragung ihre Teilnahme an der weiteren Studie.<sup>4</sup> Eine Teilnahme an der Studie wird von Seiten der Proband\*innen schließlich durch Einverständniserklärungen bestätigt. Die Rekrutierung von Proband\*innen der Zielgruppe A erfolgt frühestens zu einem Zeitpunkt während der Postakutphase im Rehabilitationsverlauf.

Den Feldzugang zu potenziellen Patient\*innen ermöglichen Mitarbeiter\*innen von Rehabilitationseinrichtungen und Krankenhäusern, die mit dem *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*-Forschungsteam kooperieren. Neben den kooperierenden Einrichtungen wurden über weitere Therapieeinrichtungen, Fach- und Hausärzt\*innen, aber auch über die Einbindung weiterer Stakeholder\*innengruppen wie Krankenkassen und anderer Bereiche in der Gesundheitsversorgung, im Public-Health-Bereich oder im kommunalen Sektor Patient\*innen für die Feldstudie rekrutiert. Auch über Fachveranstaltungen und breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit (Zeitungsartikel, Fernsehbeiträge) wurden Teilnehmende gewonnen. Die Zielgruppe für die physiotherapeutischen bzw. logopädischen Interventionen wurde über regionale Betroffenenengruppen angesprochen. Auf einem zweiten Weg wurde über die *TePUS-PRO*-Befragung ohne Teilnahmebeschränkung für die relevante Zielgruppe am Ende des Fragebogens eine Teilnahmebereitschaft an der Feldstudie erfragt. Der Feldzugang zu den Angehörigen sowie zum Pflege- und Therapiepersonal im Umfeld erfolgt über die Patient\*innen. Unter den Bedingungen der Corona-Pandemie in

---

3 Das Einschlusskriterium wurde ab Dezember 2021 auf 100 Kilometer um den Standort Regensburg erweitert, um die Zahl der Proband\*innen zu erhöhen.

4 Es wurde im Vorfeld von einer hohen Teilnahmebereitschaft ausgegangen (30 bis 60 Prozent). Diese Annahme beruht auf Angaben zur Teilnahme an anderen Studien mit Schlaganfallpatient\*innen (vgl. z.B. Edgar et al. 2017).

den Jahren 2020, 2021 und 2022 erfolgte die Feldphase zeitlich verzögert und erschwert.

## Datenschutz

### Pseudonymisierungskonzept

Für die Durchführung der Studie wurde ein ausführliches Datenschutzkonzept erstellt (Popp/Raptis 2022). Die zur Rekrutierung der Untersuchungsgruppe an das Forschungsteam weitergegebenen Informationen über potenzielle Studienteilnehmer\*innen werden von den institutionellen Kontaktpartner\*innen (Ärzt\*innen, Krankenhäusern, Reha-Einrichtungen u.a.) zur Verfügung gestellt und vor Ort manuell in eine Liste übertragen. Hierbei werden nur erforderliche Informationen übergeben (insb. Krankheitsbild, Kontaktdaten). Nicht benötigte Informationen werden gelöscht. Hierzu gehören auch die Daten von Personen, die bei Kontaktierung nicht einwilligen, an der ersten Befragung (t1) teilzunehmen.

Bei der Befragung (t1) wird eine standardisierte Befragung durchgeführt. Die Daten der durchnummerierten Fragebögen werden gespeichert und statistisch ausgewertet. Diejenigen Proband\*innen, die nur an der standardisierten Befragung (t1) teilnehmen, aber nicht an der folgenden Studie mit Telepräsenzrobotern und den folgenden Befragungswellen, erhalten keine Studien-ID. Es findet keine Verknüpfung mit anderen Daten statt.

Die Proband\*innen, die sich bei der Befragung t1 bereit erklären, an der weiteren Studie teilzunehmen, erhalten eine Studien-ID. Die Studien-ID ist ein Name, der auch auf dem Telepräsenzroboter in Form eines Aufklebers sichtbar ist. Die Studien-ID wird in den projektbezogenen Tabellen und Datensätzen gespeichert. Sie dient der Verknüpfung von Daten von mehreren Befragungszeitpunkten und unterschiedlichen Erhebungsmethoden (qualitative und quantitative Befragungen, Nutzungsdaten der Geräte).

Personenbezogene Daten (insb. Namen und Kontaktdaten) werden nicht mit den erhobenen Daten aus qualitativen und quantitativen Befragungen oder den Erhebungen krankheitsspezifischer Merkmale oder Sensordaten gemeinsam in einem Datensatz gespeichert, sondern werden in einer Schlüsseltabelle der Studien-ID zugeordnet. Personenbezogene Daten dienen einzig zur Kontaktierung der Proband\*innen und werden bei Bedarf aktualisiert. Die Datei mit der Schlüsseltabelle wird vor Zugriffen gesichert und mit Passwortschutz im Projektlaufwerk abgespeichert.

Die Studien-ID wird zur Verknüpfung von Angaben aus der Befragung zu t1 mit allen erhobenen Befragungs- und Messdaten zu den weiteren Erhebungszeiträumen verwendet. Neben den Einzeldatensätzen ist es somit möglich, einen Längsschnittdatensatz mit allen verfügbaren Befragungswellen anzulegen und so Veränderungen im Zeitverlauf zu beobachten (Vorher-Nachher-Vergleich). Darüber

hinaus werden Daten von Zielpersonen, die neben den Patient\*innen in die Studie einbezogen werden (pflegende Angehörige, Pflegefachkräfte, Therapeut\*innen, weitere Stakeholder\*innen aus dem Umfeld), über die Studien-ID miteinander verknüpfbar und können auch zur Mehrebenenanalyse verwendet werden. Diese Daten anderer Zielpersonen ergänzen die Daten der Proband\*innen.

Es wird darauf geachtet, ob die anonymisierten Datensätze einzigartige Datenkombinationen enthalten, welche eine Re-Identifikation mit vertretbarem Aufwand ermöglichen. In diesem Fall werden nach dem Stand der Wissenschaft geeignete Techniken angewandt, um das Risiko einer Re-Identifikation zu reduzieren.

### Datenminimierung

Bei der Erhebung und Verarbeitung der Daten wird auf die Beschränkung auf die für die Beantwortung der Fragestellung relevanten Daten geachtet. Dabei herrscht das Prinzip der Datensparsamkeit.

### Ethikvotum

Für die Studie liegt ein Ethikvotum der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns (GEhBa) vor (GEhBa-202007-V-004-R).

### Literaturverzeichnis

- Angermeyer, Matthias C./Kilian, Reinhold/Matschinger, Herbert (2000): WHOQOL-100 und WHOQOL-BREF. Handbuch für die deutschsprachigen Versionen der WHO Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Ärztezeitung (2008): »Schlaganfall. Schlaganfall in Zahlen«, in: Ärztezeitung, 09.05.2008, <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Schlaganfall-in-Zahlen-353488.html>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Boden, Alexander/Liegl, Michael/Büscher, Monika (2018): »Ethische, rechtliche und soziale Implikationen (ELSI)«, in: Christian Reuter (Hg.), Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion. Interaktive Technologien und soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement. Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 163-182.
- Bonin, Holger (2020): »Fachkräftemangel in der Gesamtperspektive«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kuhlmeier/Stefan Greß et al. (Hg.), Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher? Heidelberg: SpringerOpen, S. 61-69.
- Bowles, David/Greiner, Wolfgang (2012): »Bevölkerungsentwicklung und Gesundheitsausgaben«, in: Gesundheit und Gesellschaft 12, S. 7-17.
- Currle, Edda/Haug, Sonja/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die

- Gesundheits- und Altersforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Edgar, Mary C./Monsees, Sarah/Rhebergen, Josina/Waring, Jennifer/van der Star, Todd/Eng, Janice J./Sakakibara, Brodie M. (2017): »Telerehabilitation in Stroke Recovery: A survey on access and willingness to use low-cost consumer technologies«, in: *Telemedicine journal and e-health – the official journal of the American Telemedicine Association* 23, S. 421-429. DOI: 10.1089/tmj.2016.0129.
- Ernste, Peter (2016): »Moderne Technik für ein selbstbestimmtes Leben im Alter: Was denkt die Zielgruppe?«, in: *Forschung Aktuell 2016-10*, <https://www.iat.eu/forschung-aktuell/2016/fa2016-10.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea (2022): »Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt TePUS«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Ewert, Thomas/Stucki, Gerold (2007): »Validity of the SS-QOL in Germany and in survivors of hemorrhagic or ischemic stroke«, in: *Neurorehabilitation and neural repair* 21, S. 161-168. DOI: 10.1177/1545968306292255.
- Flick, Uwe (2011): *Triangulation (= Qualitative Sozialforschung)*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Generali Deutschland AG (Hg.) (2017): *Generali Altersstudie 2017. Wie ältere Menschen in Deutschland denken und leben: repräsentative Studie des Instituts für Demoskopie Allensbach mit Kommentaren des wissenschaftlichen Beirats der Generali Altersstudie 2017 (= Generali-Altersstudie, Band 2017)*. Berlin: Springer.
- Gesis – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (2018): *ALLBUS – Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften. ALLBUS 2018. Fragebogendokumentation. Material zu den Datensätzen der Studiennummern ZA5270 und ZA5271*, <https://www.thesis.org/allbus/inhalte-suche/fragebogen>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Greiner, Nina/Currle, Edda/Ettl, Katrin/Frommeld, Debora/Haug, Sonja/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Middel, Luise/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea/Popp, Christof/Raptis, Georgios/Weber, Karsten (2021): »Technik im Alltag – Technik zum Leben: Telepräsenzgestützte Pflege und Therapie bei Schlaganfallpatient\*innen«, in: Jürgen Zerth/Cordula Forster/Sebastian Müller et al. (Hg.), *Kann Digital Pflege? Konferenzband Teil 1*, S. 57-61.



- Haug, Sonja/Currle, Edda (2022): »Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall. Zwischenergebnisse zur Technikakzeptanz«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pflingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Heerink, Marcel/Kröse, Ben/Evers, Vanessa/Wielinga, Bob (2010): »Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the Almere Model«, in: *International Journal of Social Robotics* 2, S. 361-375. DOI: 10.1007/s12369-010-0068-5.
- Initiative D21 (2021): *D21-Digital-Index 2020/2021. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft*. Berlin: Initiative D21.
- Karrer, Katja/Glaser, Charlotte/Clemens, Caroline/Bruder, Carmen (2009): »Technikaffinität erfassen – der Fragebogen TA-EG«, in: Antje Lichtenstein/Christian Stößel/Caroline Clemens (Hg.), *Der Mensch im Mittelpunkt technischer Systeme*. 8. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, 7. bis 9. Oktober 2009. Düsseldorf: VDI-Verlag, S. 194-199.
- Kohl, Sarah A. M. (2016): *Sind psychiatrische Patienten motiviert eine partizipative Entscheidungsfindung aktiv zu unterstützen? Entwicklung und Validierung eines Messinstruments*. Dissertation. München.
- Kovaleva, Anastassiya/Beierlein, Constanze/Kemper, Christoph J./Rammstedt, Beatrice (2012): *Eine Kurzskala zur Messung von Kontrollüberzeugung: die Skala Internale-Externale-Kontrollüberzeugung-4 (IE-4) (= GESIS-Working Papers, 2012/19)*. Mannheim.
- Kreyer, Christiane/Pleschberger, Sabine (2017): »Qualitative Längsschnittstudien im Forschungsfeld Palliative Care – Methodische, ethische und psychosoziale Aspekte«, in: *Pflege* 30, S. 209-217. DOI: 10.1024/1012-5302/a000544.
- Krick, Tobias/Huter, Kai/Domhoff, Dominik/Schmidt, Annika/Rothgang, Heinz/Wolf-Ostermann, Karin (2019): »Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies«, in: *BMC Health Services Research* 19, S. 1-15. DOI: 10.1186/s12913-019-4238-3.
- Kuckartz, Udo/Rädiker, Stefan (2022): *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Künemund, Harald/Tanschus, Nele M. (2014): »The technology acceptance puzzle: Results of a representative survey in Lower Saxony«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47, S. 641-647. DOI: 10.1007/s00391-014-0830-7.
- Kutschmann, M./Bender, R./Grouven, U./Berg, G. (2006): »Aspekte der Fallzahlkalkulation und Powerberechnung anhand von Beispielen aus der rehabilitationswissenschaftlichen Forschung«, in: *Die Rehabilitation* 45, S. 377-384. DOI: 10.1055/s-2006-940113.

- Lutze, Maxie/Glock, Gina/Stubbe, Julian/Paulicke, Denny (2020): Nutzenmodell zur Anwendung von Assistenztechnologie für pflegebedürftige Menschen (NAAM) – Kurzfassung. Im Rahmen der wissenschaftlichen Expertise (Meta-Studie) »Digitalisierung und Pflegedürftigkeit: Nutzen und Potenziale von Assistenztechnologien«. Berlin: GKV-Spitzenverband.
- Mayer, Hanna (2019): Pflegeforschung anwenden. Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung. Wien: Facultas.
- Neyer, Franz J./Felber, Juliane/Gebhardt, Claudia (2012): »Entwicklung und Validierung einer Kurzskaala zur Erfassung von Technikbereitschaft«, in: *Diagnostica* 58, S. 87-99. DOI: 10.1026/0012-1924/a000067.
- Popp, Christof/Middel, Luise/Raptis Georgios (2020): Auswahlverfahren für Telepräsenzroboter für die Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen, Version 1. TePUS-Arbeitspapier 1.02. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.35546.00968.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): Datenschutzkonzept, Version 1.1. TePUS-Arbeitspapier 1.01. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Post, Marcel W. M./Boosman, Hileen/van Zandvoort, Martine M./Passier, Patricia E. C. A./Rinkel, Gabriel J. E./Visser-Meily, Johanna M. A. (2011): »Development and validation of a short version of the Stroke Specific Quality of Life Scale«, in: *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry* 82, S. 283-286. DOI: 10.1136/jnnp.2009.196394.
- Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2021): *Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch (= Lehr- und Handbücher der Soziologie)*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Robert-Koch-Institut (Hg.) (2015): *Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis*. Berlin: RKI.
- Schlote, Andrea (2006): *Angehörige von Schlaganfallpatienten. Lebensqualität und Gesundheitszustand. Dissertation*. Magdeburg.
- Schnell, Rainer/Hill, Paul B./Esser, Elke (2018): *Methoden der empirischen Sozialforschung (= De Gruyter Studium)*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Schwinger, Antje/Klauber, Jürgen/Tsiasioti, Chrysanthi (2020): »Pflegepersonal heute und morgen«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kuhlmeier/Stefan Greß et al. (Hg.), *Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher?* Heidelberg: SpringerOpen, S. 3-21.
- Seifert, Alexander/Schelling, Hans R. (2015): *Digitale Senioren. Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) durch Menschen ab 65 Jahren in der Schweiz im Jahr 2015*. Zürich: Pro Senectute Verlag.
- Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2020): *Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich (= Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt, Mai 2020)*. Nürnberg.
- Strege, Rainer J. (2016): *Multimodale Charakterisierung von Patienten mit Vertebralarterien-dissektion, funktionelles Outcome und Lebensqualität sowie Kor-*

- relation zu psychischen, kognitiven und neurologischen Merkmalen – eine explorative Untersuchung. Dissertation. Bremen.
- Weber, Karsten (2015): »MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung«, in: Karsten Weber/Debora Frommeld/Arne Manzeschke et al. (Hg.), *Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben?* Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 247-262.
- Weber, Karsten (2016): »MEESTAR<sup>2</sup> – Ein erweitertes Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements«, in: Robert Weidner (Hg.), *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. Zweite Transdisziplinäre Konferenz Hamburg 2016*. Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, S. 317-326.
- Weber, Karsten (2017): »Demografie, Technik, Ethik: Methoden der normativen Gestaltung technisch gestützter Pflege«, in: *Pflege & Gesellschaft* 22, S. 338-352. DOI: 10.3262/P&G1704338.
- Weber, Karsten/Wackerbarth, Alena (2017): »Methoden der ethischen Evaluierung digitalisierter Dienstleistungen in der Pflege«, in: Mario A. Pfannstiel/Sandra Krammer/Walter Swoboda (Hg.), *Digitale Transformation Von Dienstleistungen Im Gesundheitswesen III. Impulse Für Die Pflegepraxis*. Wiesbaden: Gabler, S. 71-86.
- Werding, Martin (2014): *Demographischer Wandel und öffentliche Finanzen. Langfrist-Projektionen 2014-2060 unter besonderer Berücksichtigung des Rentenreform-Pakets der Bundesregierung*, [https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/download/publikationen/arbeitspapier\\_r\\_01\\_2014.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/download/publikationen/arbeitspapier_r_01_2014.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- WHOQOL Group (1994): »Development of the WHOQOL: Rationale and Current Status«, in: *International Journal of Mental Health* 23, S. 24-56. DOI: 10.1080/00207411.1994.11449286.
- WHOQOL Group (1995): »The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization«, in: *Social Science & Medicine* 41, S. 1403-1409. DOI: 10.1016/0277-9536(95)00112-K.
- Williams, Linda S./Weinberger, Morris/Harris, Lisa E./Clark, Daniel O./Billir, José (1999): »Development of a stroke-specific quality of life scale«, in: *Stroke* 30, S. 1362-1369. DOI: 10.1161/01.str.30.7.1362.



# **TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung**

---

*Edda Currle, Sonja Haug, Debora Frommeld, Karsten Weber*

## **Einleitung**

Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung des Gesamtprojekts »*DeinHaus 4.0 Oberpfalz* – Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (*TePUS*)« untersucht Akzeptanz und Potenzial der eingesetzten technischen Assistenzsysteme bei den Zielgruppen der Studie. Daneben werden ethisch, rechtlich, gesellschaftlich und organisatorisch relevante Fragestellungen des Technikeinsatzes und der Mensch-Technik-Interaktion analysiert (ELSI-Begleitstudie). Die Begleitforschung stellt die Schlaganfallpatient\*innen selbst, ihre Angehörigen sowie Stakeholder\*innen im beruflich-gesundheitlichen Umfeld der Patient\*innen in den Fokus. Bei diesen Zielgruppen werden zum einen die Akzeptanz gegenüber den in der Feldstudie getesteten technischen Assistenzsystemen evaluiert und zum anderen die Bereitschaft, die Geräte zu nutzen. Neben der Analyse, welche Faktoren die Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft bei den relevanten Zielgruppen beeinflussen, stehen insbesondere folgende Fragen im Mittelpunkt: Lassen sich Unterschiede und Akzeptanzbarrieren feststellen? Wenn ja, worin bestehen diese? Verändern sich die Einstellungen zur Nutzung mit dem Einsatz unterschiedlicher Systeme von Telepräsenzrobotern? Darüber hinaus werden ethische, rechtliche und soziale Implikationen untersucht, die mit der Techniknutzung in Zusammenhang stehen, und es wird der Frage nachgegangen, welche ethischen Leitlinien sich aus und für den Einsatz der Geräte ergeben.

Um diesen Fragestellungen gerecht werden zu können, werden verschiedene empirische Querschnitt- und Längsschnitterhebungen in einem Methodenmix aus qualitativer und quantitativer Forschung durchgeführt (zur Methodik vgl. ausführlich Haug et al. 2022). Besonders hervorzuheben ist die Erhebung der Einstellung vor und nach der Nutzung. Der vorliegende Beitrag stellt die begleitende Akzeptanzforschung in den Mittelpunkt und stellt das Technologieakzeptanzmodell *Te-*

PUS-TAM vor. Es bildet die Basis für die empirische Arbeit der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung.

Das folgende Kapitel gibt zunächst einen kurzen Überblick über die theoretischen Grundlagen von Technologieakzeptanz und zeigt im Anschluss die Konstrukte des auf den Untersuchungsgegenstand *Telepräsenzgestützte Therapie- und Pflegeangebote für Schlaganfallpatient\*innen* angepassten Modells auf. TePUS-TAM wurde in mehreren Schritten umgesetzt, angepasst und diskutiert mit dem Ziel, ein generell anwendbares Modell für die empirische Forschung im Bereich *Telenursing/Teletherapie* für verschiedene Anwendungsbereiche zu entwickeln.

## Technologieakzeptanzforschung

Als entscheidenden Faktor für Erfolg oder Misserfolg der Einführung oder Umsetzung neuer Technologien gilt die Akzeptanz der Nutzer\*innen (Davis 1993: 475). Die Technologieakzeptanzforschung untersucht auf der Basis geeigneter Theorie-Modelle Einflussvariablen für den Prozess, der bei einem Individuum zur Nutzung oder auch Nichtnutzung einer Technologie führt.

### Exkurs: Was bedeutet Akzeptanz?

In Anlehnung an das von Davis (1986, 1989, 1993) entwickelte Technologieakzeptanzmodell (im Folgenden: TAM) wird Akzeptanz als Prozess im Rahmen einer individuellen Nutzungsentscheidung definiert, wobei die Einstellung als Voraussetzung einer Handlung gilt. In diesem Beitrag und im Projektkontext gehen wir von einem Akzeptanzbegriff aus, der zwischen Einstellungsakzeptanz und Verhaltensakzeptanz unterscheidet. Basierend auf Einstellungs-Verhaltens-Modellen wie der »Theory of planned behavior« (Ajzen 1991 [1988]) wird die Verhaltensakzeptanz von der Einstellungsakzeptanz positiv beeinflusst. Eine Einstellung wird nach Allport (1935) als übersituationaler mentaler und neuronaler Zustand der Bereitschaft zu einem Verhalten definiert, d.h. als eine Verhaltensdisposition. Das Setting der Feldstudie des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* erlaubt nicht nur die Erhebung der Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz, sondern auch die Analyse der tatsächlichen Nutzung.

## Überblick über Akzeptanzmodelle

### Technology Acceptance Model (TAM)

Das TAM von Davis (1986, s. Abbildung 1) ist eine Adaption des entscheidungstheoretischen Einstellungs-Verhaltens-Modells der Theorie des geplanten Verhaltens (»Theory of planned behavior«, TPB) von Ajzen (1991 [1988]), die wiederum eine Weiterentwicklung der Theorie der geplanten Handlung (»Theory of reasoned action«, TRA) von Ajzen/Fishbein (1980) ist. Verhalten wird dabei als Funktion einer Verhaltensintention bzw. -absicht gesehen, die von Einstellungen zum Verhalten, der subjektiven Norm und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle bestimmt wird. Verhaltensbezogene Kontrollüberzeugungen, die subjektive Norm und Einstellungen stehen hier wiederum in gegenseitiger Wechselwirkung (Ajzen 1991 [1988]: 134). Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (»perceived behavioral control«) wird als Faktor betrachtet, der zudem einen eigenständigen Einfluss auf das Verhalten ausübt.<sup>1</sup>

Abbildung 1: Technologieakzeptanzmodell nach Davis (1986, 1989, 1993)



Quelle: Eigene Darstellung nach Davis/Bagozzi/Warshaw (1989: 985)

Das TAM nach Davis (1986, 1989, 1993) wurde ursprünglich für die Analyse der Nutzer\*innenakzeptanz von Informationstechnologien entwickelt. Es geht von einem Einfluss externer, nicht näher bezeichneter Variablen auf die wahrgenommene Nützlichkeits einer Technologie (Perceived usefulness) und die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung einer Technologie (perceived ease of use)<sup>2</sup> als entschei-

- 
- 1 Ein Beispiel für eine Kontrollüberzeugung ist die Fragestellung »How much control do you have over whether you do or do not attend this class every session?« Ajzen (1991 [1988]: 135).
  - 2 Eine Itemliste für die Konstrukte der wahrgenommenen Nützlichkeits und der Einfachheit der Nutzung für Informationstechnologien findet sich bei Davis (1993: 486f.).

denden Faktoren für die Technologieakzeptanz aus. Analog zur TPB werden Einstellung, Absicht und tatsächliche Nutzung differenziert und positiv zueinander in Zusammenhang gesetzt. Zusätzlich wird bei diesem Modell davon ausgegangen, dass die wahrgenommene Benutzer\*innenfreundlichkeit direkt positiv mit dem wahrgenommenen Nutzen zusammenhängt. Ein geringerer Aufwand, der im Umgang mit der Technologie erwartet wird, lässt demnach einen höheren Nutzen bei gleichem Aufwand erwarten.

## TAM2

Der Kritik, das TAM reiche in seiner Einfachheit nicht aus, dem komplexen Sachverhalt der Akzeptanzbildung Rechnung zu tragen, wurde mit der Erweiterung des Basismodells begegnet. Im sogenannten Folgemodell TAM2 werden sowohl soziale Prozessvariablen wie die soziale Norm oder die Freiwilligkeit der Nutzung, als auch das Systemimage ergänzt (s. Abbildung 2). Daneben werden Systemrelevanz, Ergebnisqualität sowie die Wahrnehmbarkeit der Ergebnisse in die Analyse einbezogen (Venkatesh/Davis 2000; Venkatesh et al. 2003).

## Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

Der Versuch, insgesamt acht verschiedene Modelle zur Analyse von Technologieakzeptanz zu einer Vereinheitlichung zu bringen, führte zum Modell der »Unified Theory of Acceptance and Use of Technology« (kurz: UTAUT) (Venkatesh et al. 2003). UTAUT bezieht im Gegensatz zum Grundmodell des TAM die zusätzlichen Konstrukte des sozialen Einflusses sowie Rahmenbedingungen ein und integriert darüber hinaus Geschlecht, Alter, Erfahrung und Freiwilligkeit als moderierende Variablen (s. Abbildung 3).

## TAM3

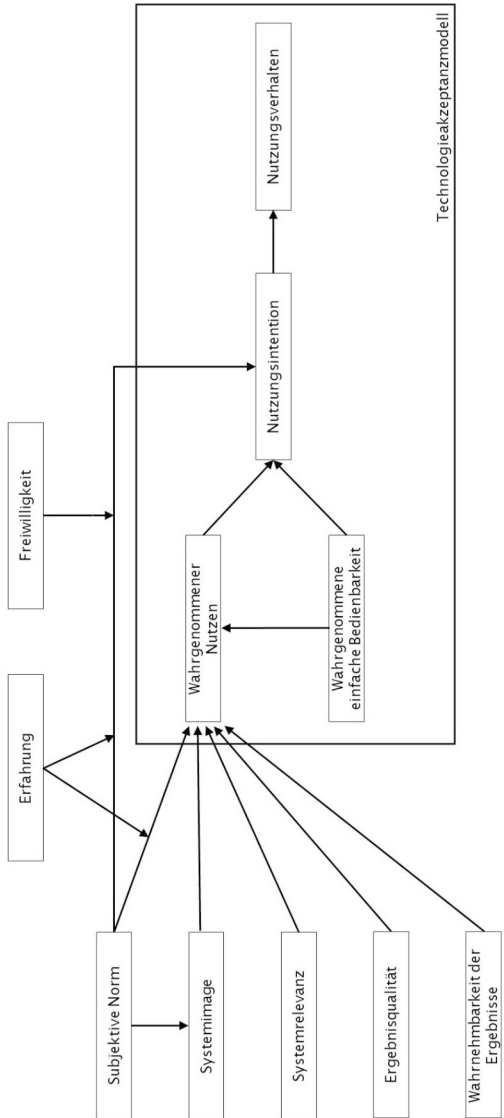
Die Weiterentwicklung des TAM resultierte schließlich im komplexen TAM3 (Venkatesh/Bala 2008). Im Wesentlichen wurden sechs weitere Faktoren in das Modell aufgenommen, die direkten Einfluss auf die wahrgenommene Benutzungsfreundlichkeit nehmen (s. Abbildung 4).

## Anwendung in der Gesundheits- und Altersforschung

Der große Vorteil des TAM und seiner Erweiterungen besteht in seiner Flexibilität in Bezug auf die Erweiterbarkeit um kontextbezogene Variablen und in der damit verbundenen Generalisierbarkeit und Übertragbarkeit auf verschiedene An-



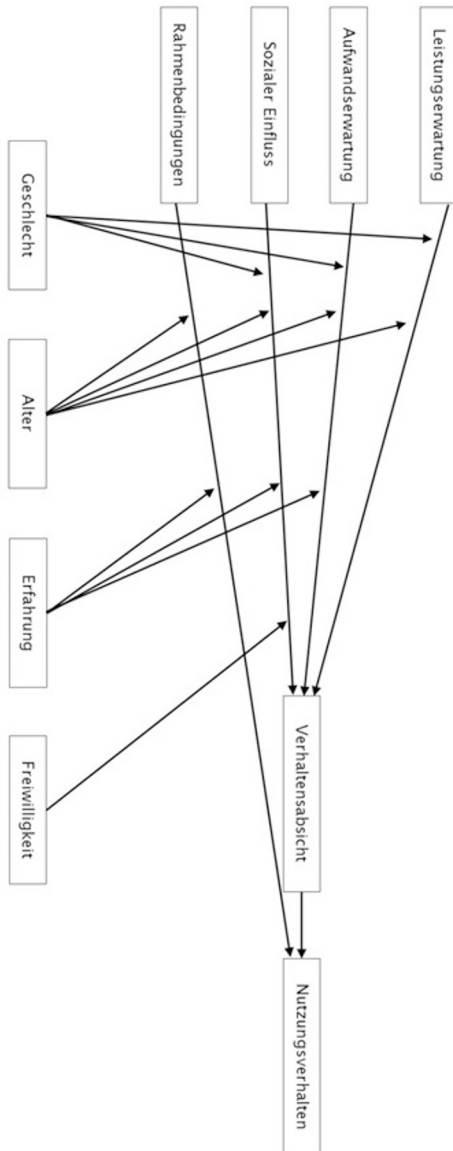
Abbildung 2: Technologieakzeptanzmodell 2 nach Venkatesh/Davis (2000)



Quelle: Eigene Darstellung nach Venkatesh/Davis (2000: 188)

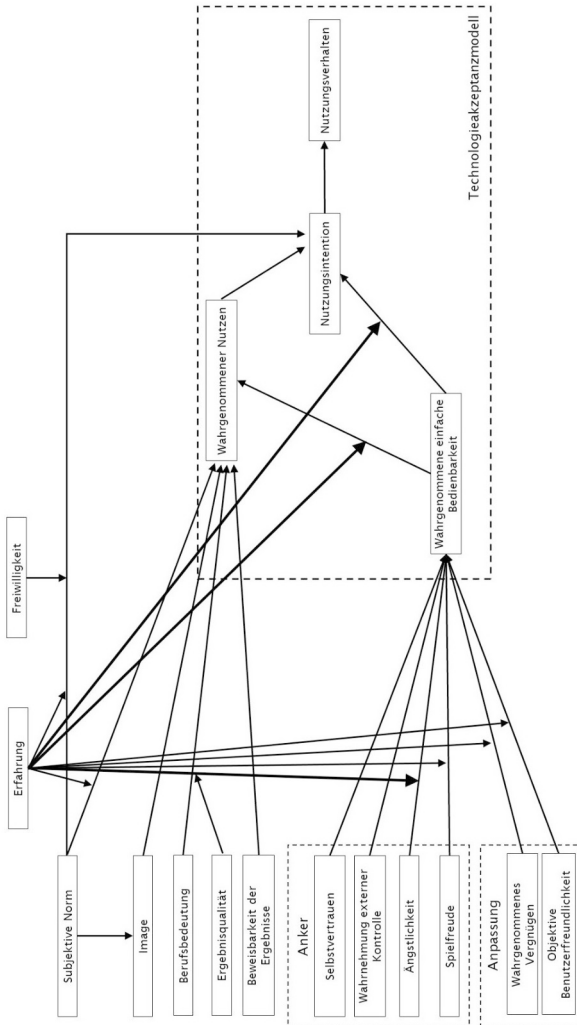
wendungsbereiche (Venkatesh/Davis/Morris 2007). Um die Akzeptanz von Informationstechnologien im Gesundheitsbereich zu analysieren, stellten Garavand et

Abbildung 3: UTAUT nach Venkatesh et al. (2003)



Quelle: Eigene Darstellung nach Venkatesh et al. (2003: 447)

Abbildung 4: TAM 3 nach Venkatesh/Bala (2008)



Quelle: Eigene Darstellung nach Venkatesh/Bala (2008: 280). Die dicken Linien zeigen wie im Original die von Venkatesh/Bala neu vorgeschlagenen Beziehungen auf.

al. (2016) eine überwiegende Verwendung des TA-Modells fest, auch in Verbindung mit anderen Modellen. Sehr häufig wird UTAUT herangezogen. Für die Analyse der Einflussfaktoren der Akzeptanz von Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitsbereich weisen Rahimi et al. (2018) nach, dass die Mehrzahl der Studien auf Erweiterungen des ursprünglichen TAM-Modells zurückgreifen.

Im Kontext der Gesundheits- und Altersforschung zeichnet sich dieses Bild ebenfalls ab. Ein Review zur Verwendung theoretischer Modelle in Studien zur Erforschung von Einflussfaktoren auf Akzeptanz von (klinisch tätigen) Ärzt\*innen oder Therapeut\*innen bei der Einführung einer telemedizinischen Reha-Anwendung (für Schlaganfallpatient\*innen) zeigt auf, dass vorwiegend TAM und UTAUT verwendet werden (Berkenkamp 2020). Auch für die Altersforschung kommen Chen/Chan (2011) in ihrem Review zu dem Schluss, dass sich das TAM sehr gut dazu eignet, die Nutzung von Technik im Alltag von älteren Menschen zu evaluieren.

Weiterentwicklungen und Adaptionen auf der Basis des TAM im deutschsprachigen Raum sind zahlreich, auf eine vollständige Übersicht wird an dieser Stelle verzichtet. Jedoch lassen sich schlaglichtartig Studien hervorheben. Arning/Ziefle (2009) plädieren auf Basis des TAM für eine Adaption und Weiterentwicklung für E-Health-Anwendungen, insbesondere im Hinblick auf das höhere Alter der potenziellen Nutzer\*innen. Die Studie von Dünnebeil et al. (2012) ist ebenfalls im E-Health-Bereich verortet und bezieht TAM und UTAUT ein. Dockweiler et al. (2015), Dockweiler (2016), Dockweiler et al. (2019) greifen in ihren Studien zur Akzeptanz telemedizinischer Anwendungen auf UTAUT zurück. Claßen (2013: 75) passt TAM<sub>3</sub> nach eigener Aussage in Absprache mit Bala an und evaluiert die Anwendung von drei technischen Systemen (Sensormatte, Reinigungsroboter, Spielekonsole), die im Alter relevant sein können. Kramer (2016) verwendet TAM und seine Weiterentwicklungen als Grundlage ihrer empirischen Arbeit zur Akzeptanz neuer Technologien von Menschen mit Demenz und schließt deren Angehörige in die Analyse ein. Gövercin et al. (2016) verwenden eine erweiterte Form des TAM-Modells, um die Akzeptanz und Nutzung von technischen Unterstützungssystemen zu untersuchen. Auch in der Forschung von Eichner (2021) stellt sich das TAM und dessen Erweiterung als angemessenes Instrument für Nutzung und Akzeptanz von Smart-Home-Technologien im Alter heraus. So korrelieren die Variablen Nutzungsverhalten und Nutzungsabsicht, wahrgenommene Nützlichkeit sowie wahrgenommene Einfachheit der Nutzung und wahrgenommene Nützlichkeit jeweils positiv zueinander, wobei das Alter einen moderierenden Faktor darstellt. Wahrgenommene Nützlichkeit und empfundene Einfachheit zeigen zudem bei Kommunikationstechnologien einen positiven Einfluss auf die Nutzungseinstellung (vgl. Guner/Acarturk 2020). Die Studie von Paul/Spiru (2021) setzt sich speziell mit dem Aspekt der wahrgenommenen Nützlichkeit auseinander und konnte dabei feststellen, dass diese ein ausschlaggebender Faktor für die tatsächliche Nutzung von Technologien ist. Be-

sonderes Augenmerk wird auf die Rolle des Alters gelegt. Auch als Evaluationsgrundlage für die Forschung zur Akzeptanz von digitalen Altenpflegedokumentationssystemen wird das TAM verwendet. Erste Ergebnisse zeigen, dass der erwartete Nutzen in der Altenpflege im Mittelwertvergleich in der Kurzzeitpflege höher ausfällt als in der ambulanten Pflege (vgl. Heidl et al. 2021).

## Weitere Ansätze

Eine eigene Entwicklung, wie z.B. das C-TAILS-Modell (Cycle of Technology Acquisition by Independent-Living Seniors), welches auf Grundlage einer qualitativen Studie das Zusammenspiel von Akzeptanzfaktoren über die Integration persönlicher, sozialer und technologischer Bereiche des täglichen Lebens von Senior\*innen beschreibt, zeichnet sich durch eine hohe Komplexität aus, ist allerdings noch wenig empirisch überprüft (Peek et al. 2017). Auch S-TAM (Senior Technology Acceptance and Adoption Model) von Renaud/van Biljon (2008) entstand auf Grundlage einer qualitativen Studie zu Mobiltelefonnutzung älterer Personen, bewegt sich aber von den Grundlagen des TAM weg.

## Konzept der Technikbereitschaft

Neyer/Felber/Gebhardt (2012) entwickelten ein eigenes Konzept der Technikbereitschaft (TB). Es besteht aus den drei Faktoren Technikakzeptanz, Technikkompetenz und Technikkontrollüberzeugungen. Das Modell ist kein Ablaufmodell und hat insofern eher explorativen Charakter. Eine Kurzskala mit jeweils vier Items wurde empirisch getestet.

## Fragebogen zur Erfassung von Technikaffinität (TA-EG)

Das TA-EG zur Erfassung von Technikaffinität als Umgang mit und Einstellung zu elektronischen Geräten (EG) beinhaltet Fragen zur Begeisterung, Kompetenz und negativen sowie positiven Einstellung (Karrer et al. 2009). Nach Angaben der Autor\*innen ist der TA-EG ein »reliabler, valider und in der Anwendung ökonomischer Fragebogen« (ebd.: 198), der sich zur Erfassung des Konstrukts »Technikaffinität« im Rahmen der Proband\*innenselektion und als »Kontrollvariable im Forschungskontext der Mensch-Maschine-Interaktion« eignet (ebd.: 197). Berkenkamp (2020: 213) stellt Validität und Reliabilität des TA-EG zumindest infrage. Ihre Validitätsüberprüfung ergibt einen anderen Zusammenhang z.B. für die Variable Alter zur mit dem TA-EG ermittelten Technikaffinität (ebd.). Dockweiler et al. (2015) und Dockweiler (2016) setzen den Fragebogen als ergänzendes Instrument zur Befra-

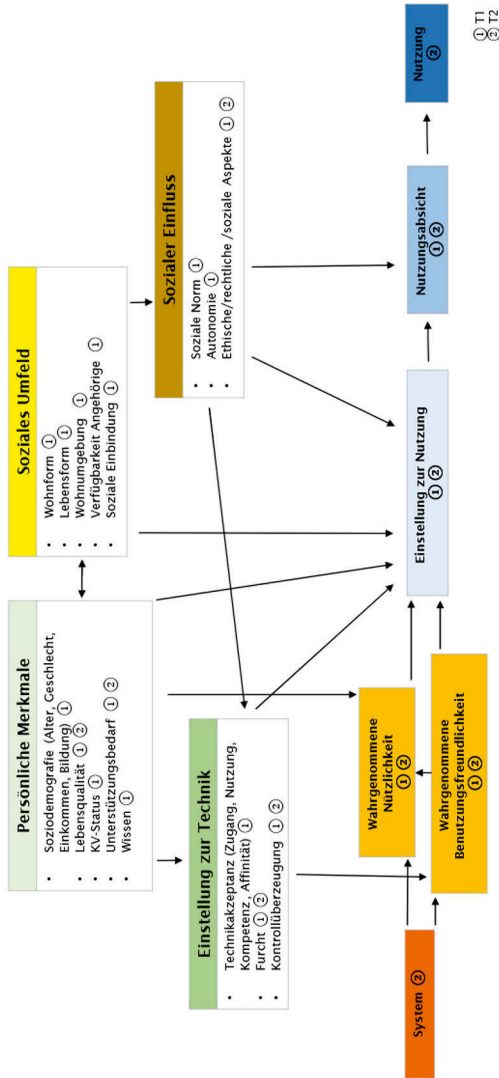
gung in qualitativ angelegten Analysen von Adoptionsfaktoren telemedizinischer Leistungen in der poststationären Schlaganfallversorgung ein.

## **TePUS-TAM**

Es hat sich gezeigt, dass das TAM als Grundlage gut erforscht ist und das Modell sowie seine Weiterentwicklungen bzw. die Integration verschiedener Modelle in UTAUT zur Analyse von Technologieakzeptanz geeignet und valide sind. Für die *TePUS*-Studie wurde ein angepasstes Technologieakzeptanzmodell entwickelt, das die Situation von Schlaganfallpatient\*innen in ihrem häuslichen Kontext nachzeichnet. In *TePUS-TAM* werden Beziehungen zwischen Einflussfaktoren hergestellt. Es ist wie das Technologieakzeptanzmodell von Davis (1986, 1989) und dessen Weiterentwicklungen als Einstellungs-Verhaltens-Modell konzipiert. Inwieweit sich dies bestätigen lässt und inwieweit Einstellungen stabil sind, ist Untersuchungsziel in Welle 2 der Längsschnittbefragung, der zweiten Befragung der Längsschnittstudie von Patient\*innen und Angehörigen, die nach dem Gerätetest stattfindet (s. Abbildung 5). Abgeleitet aus dem Modell wurden Hypothesen formuliert, deren Gültigkeit in der Feldstudie empirisch überprüft werden.

Abbildung 5 zeigt das Modell für die Patient\*innen. Da uns von Beginn an nicht nur wichtig erschien, eine Akzeptanzmessung bei Schlaganfallpatient\*innen vorzunehmen, sondern auch die Akzeptanz von Seiten der Therapie- und Pflegekräfte, die mit den Schlaganfallpatient\*innen arbeiten, zu analysieren, wurde auch diese Zielgruppe in die Analyse einbezogen. Auf diese Dringlichkeit der Einbindung möglichst aller bei der Einführung neuer Technologien beteiligter Stakeholder\*innen weist z.B. Berkenkamp (2020) hin. Sie führt die nach wie vor unzureichende Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen mit Angeboten telemedizinischer Rehabilitationsmöglichkeiten nicht auf deren Wirksamkeit im Vergleich mit Angeboten der Versorgung vor Ort zurück, sondern vielmehr auf die mangelnde Akzeptanz von Seiten der Ärzt\*innen und Therapeut\*innen (ebd.: 18f.). Als weitere zentrale Zielgruppe in diesem Zusammenhang fungieren die Angehörigen der Schlaganfallpatient\*innen. Ihnen kommt eine besondere Rolle im Rehabilitationsprozess der Proband\*innen zu (vgl. z.B. Schlote/Richter 2008). Die Pretestphase und daraus resultierende Ergebnisse haben gezeigt, dass die Bedingungen für *TePUS-TAM* nach Zielgruppen variieren. Das Modell für die Analyse der Akzeptanz der beteiligten Stakeholder\*innengruppen wurde jeweils angepasst.

Abbildung 5: TePUS-TA-Modell für Patient\*innen



Quelle: Eigene Darstellung; Erhebungswelle (1): vor dem Gerätetest und (2): nach dem Gerätetest

## Konstrukte des TePUS-TAM

### Einstellung zur Technik

Die Einstellung zur Technik ist ein zentraler Faktor, der die wahrgenommene Benutzungsfreundlichkeit und die Einstellung zur Nutzung beeinflusst. Zur Messung von Technikakzeptanz werden insgesamt vier Konstrukte mit einer Reihe von Indikatoren erhoben und zu einem Technikakzeptanzindex zusammengefasst (vgl. Initiative D21 2021). Technikzugang und Techniknutzung sind sozusagen »Klassiker« der Technologieakzeptanzmodelle. In UTAUT, S-TAM, C-TAILS entsprechen sie z.B. dem Konstrukt der »Erfahrung«. Auch Technikkompetenz und Technikaffinität werden klassischerweise in der einen oder anderen Form erhoben; wie z.B. im Konzept der Technikbereitschaft (Neyer/Felber/Gebhardt 2012) oder im TA-EG (Karrer et al. 2009). Lutze et al. (2020: 4) beschreiben »Technikkompetenz [...] zum einen [damit; Ergänzung der Autor\*innen], ob übertragbares Wissen zur Bedienung einer neuen Technologie vorhanden ist, und zum anderen, ob eine neue Technologie als positiv und wünschenswert beurteilt wird. Die Technikkompetenz ist somit eine wichtige Größe hinsichtlich der Akzeptanz neuer Assistenztechnologien«. Mit den Konstrukten des Technikzugangs, d.h. Besitz und Nutzung technischer Geräte (vgl. Ernste 2016), und der Techniknutzung, gemessen über die Selbsteinschätzung der (privaten) Internetnutzung (vgl. Generali Deutschland AG 2017: 112), wird Technikkompetenz und Technikaffinität, und damit aus vier Konstrukten der Technikakzeptanzindex (TA-Index) gebildet. Bei der Frageformulierung zur Bildung des TA-Index wurden Items aus verschiedenen Studien ausgewählt und eigene gebildet (vgl. Karrer et al. 2009; Neyer/Felber/Gebhardt 2012).

Das Konstrukt »Einstellung zur Technik« beinhaltet ferner »Furcht« im Umgang mit der Technik (vgl. Heerink et al. 2010) und ist angelehnt an »Ängstlichkeit« im Umgang mit der Technik, die als Variable im TAM3 ergänzt wurde. In Anlehnung an die Kurzsкала zur Messung von interner und externer Kontrollüberzeugung (vgl. Kovaleva et al. 2012) werden den Proband\*innen darüber hinaus zwei Fragen gestellt (»Selbstwirksamkeit« in TAM 3). Hohe Furcht vor Technik sowie hohe externale Kontrollüberzeugung führt zu sinkenden Zustimmungswerten, es wird also von einem negativen Zusammenhang ausgegangen.

### Soziales Umfeld

Für die Erhebung des sozialen Umfelds der Proband\*innen werden Wohn- und Lebensform erfragt, wozu auch die Verfügbarkeit weiterer Angehöriger zur Unterstützung zählt (vgl. Künemund/Tanschus 2014). Für die Wohnortgröße wird auf eine Methode der Selbsteinschätzung nach geographischen Klassifikationen zurückgegriffen, die es erlaubt, einen Stadt-Land-Vergleich vorzunehmen (vgl. gesis



2018). Ferner wird über die Methode der Selbsteinschätzung der Grad der sozialen Einbindung gemessen.

### **Sozialer Einfluss**

Hier wird untersucht, inwiefern Patient\*innen, welche ihr Handeln an den antizipierten Einstellungen anderer Personen, wie Angehörigen oder Ärzt\*innen orientieren, eher zu Verhalten neigen, das sich als inkonsistent zu den eigenen Einstellungen zeigt, als bei Personen, die Wert auf Autonomie legen (vgl. Kohl 2016). Das Konstrukt *Sozialer Einfluss* wirkt auf die Einstellung zur Technik, auf die Einstellung zur Nutzung und die Nutzungsabsicht. Unter sozialem Einfluss werden auch ethische, rechtliche und soziale Aspekte der Technik subsumiert, mithin mögliche Akzeptanzbarrieren aus dem Bereich der ELSI-Kategorien untersucht und eruiert, welche Anforderungen sich als besonders relevant herausstellen. Hierzu zählen die Aspekte soziale Teilhabe, Sicherheit im Alltag, Datenschutz, Selbstständigkeit, Stigmatisierung, Privatsphäre, Selbstbestimmung (zu den ethischen Aspekten des Geräteinsatzes vgl. Weber 2022, zu Akzeptanzbarrieren bei Ambient-Assisted-Living-Technologien vgl. Will/Raptis 2022).

### **Persönliche Merkmale**

Das Modell ist speziell für die Untersuchung in der Altersforschung und der Forschung von Technik in Pflege und Therapie im häuslichen Umfeld konzipiert. Daher gehen wir davon aus, dass, wie im UTAUT, persönliche Merkmale wie Geschlecht und Alter Einfluss auf die Einstellung ausüben, hinzu kommen Einkommen, Bildung, Lebensqualität, Krankenversicherungsstatus, der subjektive eingeschätzte Bedarf an Unterstützung zum aktuellen Zeitpunkt sowie in der Zukunft und das Wissen zum Thema Teletherapie bei Schlaganfall. Wie bereits in Haug et al. (2022) geschildert, fungiert die Lebensqualität der Patient\*innen als zentrales Konstrukt der Studie. Die Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Schlaganfallpatient\*innen im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung erfolgt mit der Kurzfassung des SS-QOL (Post et al. 2011; Ewert/Stucki 2007). Die Zielgruppe der Angehörigen der Schlaganfallpatient\*innen werden mit einer Auswahl an Items des WHOQOL-BREF zu ihrer Lebensqualität befragt (vgl. Angermeyer/Kilian/Matschinger 2000).

### **Wahrgenommene Nützlichkeit/Benutzungsfreundlichkeit**

In der Feldstudie werden zwei Arten von Telepräsenzrobotern empirisch getestet. Es wird davon ausgegangen, dass wahrgenommene Nützlichkeit als auch wahrgenommene Bedienungsfreundlichkeit mit der Einstellung zur Nutzung des jeweiligen Geräts positiv korrelieren.

### **Einstellung zur Nutzung/Nutzungsabsicht**

Das Einstellungs-Verhaltens-Modell *TePUS-TAM* setzt eine positive Einstellung zur Nutzung vor dem Verhalten voraus. Insofern wurde »Einmal angenommen, Sie können ein Gerät nutzen. Können Sie sich das vorstellen?« mit einer fünfstufigen Skala abgefragt. Das Modell geht von der Annahme aus, dass damit ein Einfluss auf die Verhaltensabsicht sichtbar wird und analysiert werden kann: »Wären Sie dazu bereit, einen Telepräsenzroboter zuhause zu nutzen?« Gegenstand der zweiten Welle der Längsschnittbefragung schließlich ist die tatsächliche Nutzung der Geräte, das Verhalten, gemessen unter anderem über die Zufriedenheit mit den Geräten und der tatsächlichen Nutzung.

Der vollstandardisierte Fragebogen der ersten Welle umfasst für Patient\*innen (PA) 43 Fragen, für Angehörige (AN) 43 Fragen und für Pflege-/Therapiefachkräfte (PT) 29 Fragen. Die Antwortkategorien für die zum Teil aus anderen Studien übernommenen Frageformulierungen wurden für alle Fragebögen vereinheitlicht. Die Konstrukte wurden zumeist anhand fünfstufiger Likert-Skalen erhoben. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht zur Operationalisierung der Konstrukte und ihrer Quellen.

Tabelle 1: Konstrukte des TePUS-TAM mit Quellen und Anzahl der Items

Konstrukt	Quelle	Anzahl der Fragen
<b>Einstellung zur Technik</b>		
Technikzugang	Eigene Fragen, in Anlehnung an Institut für Arbeit und Technik (IAT) 2014	1
Techniknutzung	Generali Deutschland AG 2017	1
Technikkompetenz	Seifert/Schelling 2015; Karrer et al. 2009	2
Technikakzeptanz	Neyer/Felber/Gebhardt 2012	2
Furcht	Heerink et al. 2010	1
Kontrollüberzeugung	Eigene Fragen, in Anlehnung an Institut für Arbeit und Technik (IAT) 2014; Kovaleva et al. 2012	2
<b>Soziales Umfeld</b>		
Wohnform	Eigene Frage	1
Lebensform	Eigene Frage	1
Wohnumgebung	Gesis 2018	1
Verfügbarkeit Angehörige	Eigene Frage	1
Soziale Einbindung	Eigene Fragen	3
<b>Sozialer Einfluss</b>		
Soziale Norm	Eigene Fragen, in Anlehnung an Venkatesh/Davis 2000	2
Autonomie	Eigene Fragen, in Anlehnung an Kohl 2016	2
Ethische, rechtliche, soziale Aspekte der Nutzung	Eigene Fragen, z.T. angelehnt an Meyer 2011	14
<b>Persönliche Merkmale</b>		
Soziodemographische Daten (Alter, Geschlecht, Einkommen, Bildung)	Eigene Fragen (Alter, Geschlecht); gesis 2018 (HH-Einkommen, Bildung)	4
Krankenversicherungsstatus	SOEP-IS Group (2019)	1
Gesundheitliche Beeinträchtigung	Eigene Fragen, in Anlehnung an Künemund/Tanschus 2014	2
Lebensqualität (PA)	SS-QOL (Post et al. 2011)	12

Konstrukt	Quelle	Anzahl der Fragen
Lebensqualität (AN)	WHOQOL-BREF (Angermeyer/Kilian/Matschinger 2000)	14
Unterstützungsbedarf	Eigene Fragen	3
Wissen	Eigene Fragen (Haug et al. 2018)	2
Beziehung zu Proband*in (AN)	Eigene Frage	1
Pflegebelastung (AN)	Eigene Fragen, angelehnt an Berger 2015; Braun et al. 2010	3
Pflegeunterstützung (AN)	Eigene Frage, angelehnt an Bestmann/Wüstholtz/Verheyen 2014	1
Arbeitszufriedenheit (PT)	COPSOQ (Nübling 2005)	2
Wahrgenommene Nützlichkeit	Eigene Fragen, in Anlehnung an Kramer 2016; Künemund 2016; Venkatesh/Davis 2000	6
Wahrgenommene Nützlichkeit im beruflichen Kontext (PT)	Eigene Fragen (Haug 2021)	3
Wahrgenommene Benutzungsfreundlichkeit	Heerink et al. 2010	2
Einstellung zur Nutzung	Eigene Frage, in Anlehnung an Venkatesh/Davis 2000	1
Nutzungsabsicht	Eigene Frage, in Anlehnung an Künemund 2016	1

Die wesentlichen Unterschiede der Fragebögen bestehen in der zusätzlichen Erhebung von Technikakzeptanz im beruflichen Kontext, im sozialen Umfeld des Arbeitsplatzes sowie Arbeitszufriedenheit und wahrgenommener Nützlichkeit der Telepräsenzroboter aus Sicht von Pflege- und Therapiepersonal, während weder Lebensqualität noch einzelne Faktoren persönlicher Merkmale oder die soziale Einbindung erhoben werden. Angehörige wiederum werden zusätzlich befragt nach Pflegebelastung, Beziehung zu den Patient\*innen sowie zur Verfügbarkeit von Angehörigen und eventueller Pflegeunterstützung.

## Fazit

Seitdem Davis im Jahre 1986 mit dem TAM der Einstellungsforschung zur Akzeptanz neuer Technologien einen entscheidenden Impuls gegeben hat, sind zahlrei-

che Adaptationen, Neu- und Weiterentwicklungen auf den Weg gebracht worden. Der Vielzahl der theoretischen Modelle konnte in diesem Beitrag nicht Rechnung getragen werden. Vielmehr sollte der Forschungsstand skizziert werden, um einen kurzen Überblick zu geben, welche der Modelle die Grundlage zur Hinführung und Entwicklung des eigenen Modells gebildet haben. Außerdem wurde ein Einblick in die Rezeption des TAM und seiner Weiterentwicklungen gegeben. *TePUS-TAM* wurde speziell für das Anwendungsfeld altersgerechter Assistenzsysteme (Dirks/Bühler 2017) bzw. konkret Telepräsenzroboter für Pflege und Therapie im häuslichen Umfeld entwickelt. Neu ist insbesondere die Ausrichtung des Modells auf die einzelnen Zielgruppen und eine Einbeziehung der sogenannten ELSI-Kategorien als mögliche Akzeptanzbarrieren in das Modell. Der empirische Test des Modells erfolgt im Rahmen der quantitativen Studie in der Feldforschung des Forschungsprojekts.<sup>3</sup>

## Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek (1991 [1988]): Attitudes, personality, and behavior. Buckingham: Open University Press.
- Ajzen, Icek (1991): »The theory of planned behavior«, in: Organizational behavior and human decision processes 50, S. 179-211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Ajzen, Icek/Fishbein, Martin (1980): Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Allport, Gordon W. (1935): »Attitudes«, in: Carl Murchison (Hg.), A handbook of social psychology. Worcester, Mass.: Clark University Press, S. 798-844.
- Angermeyer, Matthias C./Kilian, Reinhold/Matschinger, Herbert (2000): WHOQOL-100 und WHOQOL-BREF. Handbuch für die deutschsprachigen Versionen der WHO Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Arning, Katrin/Ziefle, Martina (2009): »Different perspectives on technology acceptance: the role of technology type and age«, in: Andreas Holzinger/Klaus Miesenberger (Hg.), HCI and usability for e-inclusion, Proceedings. 5<sup>th</sup> Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society, USAB 2009, Linz, Austria, November 9-10, 2009 Proceedings. Berlin: Springer Link, S. 20-41. DOI: 10.1007/978-3-642-10308-7\_2.

---

3 Erste Ergebnisse der Feldstudie finden sich in Haug/Currlé (2022).

- Berger, Doris (2015): Einflussfaktoren auf die Lebensqualität von pflegenden Angehörigen demenziell erkrankter Personen. Universität Wien. DOI: 10.25365/THESIS.40392.
- Berkenkamp, Kathrin (2020): Telerehabilitation in der Schlaganfallversorgung – Einflussfaktoren auf Adoption und Akzeptanz von klinisch tätigen Ärzten und Therapeuten. Dissertation. Bielefeld.
- Bestmann, Beate/Wüstholtz, Elisabeth/Verheyen, Frank (2014): Pflegen: Belastung und sozialer Zusammenhalt. Eine Befragung zur Situation von pflegenden Angehörigen (= WINEG Wissen, Band 04). Hamburg. DOI: 10.13140/RG.2.1.1390.5441.
- Braun, Melanie/Scholz, Urte/Hornung, Rainer/Martin, Mike (2010): »Die subjektive Belastung pflegender Ehepartner von Demenzkranken. Hinweise zur Validität der deutschen Version des Zarit Burden Interviews«, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 43, S. 111-119. DOI: 10.1007/s00391-010-0097-6.
- Chen, Ke/Chan, Alan H. (2011): »A review of technology acceptance by older adults«, in: Gerontechnology 10, S. 1-12. DOI: 10.4017/gt.2011.10.01.006.00.
- Claßen, Katrin (2013): Zur Psychologie von Technikakzeptanz im höheren Lebensalter: Die Rolle von Technikgenerationen. Dissertation. Heidelberg. DOI: 10.11588/heidok.00014295.
- Davis, Fred D. (1986): A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. Dissertation. Cambridge/Massachusetts.
- Davis, Fred D. (1989): »Perceived Usefulness, Perceived ease of use, and user acceptance of information technology«, in: MIS Quarterly 13, S. 319. DOI: 10.2307/249008.
- Davis, Fred D. (1993): »User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts«, in: International Journal of Man-Machine Studies 38, S. 475-487. DOI: 10.1006/imms.1993.1022.
- Davis, Fred D./Bagozzi, Richard P./Warshaw, Paul R. (1989): »User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models«, in: Management Science 35, S. 982-1003.
- Dirks, Susanne/Bühler, Christian (2017): »Akzeptanz von assistiven Softwaresystemen für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen – Sind die klassischen Ansätze aus der Technologie-Akzeptanzforschung für assistive Softwaresysteme geeignet?«, in: Maximilian Eibl/Martin Gaedke (Hg.), Informatik 2017. 25.-29. September 2017, Chemnitz. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 345-359.
- Dockweiler, Christoph (2016): Adoption und Akzeptanz telemedizinischer Leistungen aus Perspektive der Nutzerinnen und Nutzer. Dissertation. Bielefeld.
- Dockweiler, Christoph/Diedrich, Leonie/Palmdorf, Sarah/Beier, Dina/Ilic, Jonas/Kibbert, Marius/Kirsch, Joeline/Hannemann, Niels/Prisett, Frederike/

- Schmitke, Viktoria/Schmidt, Charline/Spindeler, Teresa/Sommer, Lara/Sommer, Samira/Stark, Anna L./Steinkühler, Chris/Stolte, Johanna/Hornberg, Claudia (2019): »Telematische Anwendungen in der ambulanten Pflege: Die Perspektive von Pflegekräften«, in: *Pflege* 32, S. 87-96. DOI: 10.1024/1012-5302/a000648.
- Dockweiler, Christoph/Filius, Jennifer/Dockweiler, Ulrich/Hornberg, Claudia (2015): »Adoption telemedizinischer Leistungen in der poststationären Schlaganfallversorgung: Eine qualitative Analyse der Adoptionsfaktoren aus Sicht von Patientinnen und Patienten«, in: *Aktuelle Neurologie* 42, S. 197-204. DOI: 10.1055/s-0035-1548876.
- Dünnebeil, Sebastian/Sunyaev, Ali/Blohm, Ivo/Leimeister, Jan M./Krcmar, Helmut (2012): »Determinants of physicians' technology acceptance for e-health in ambulatory care«, in: *International Journal of Medical Informatics* 81, S. 746-760. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2012.02.002.
- Eichner, Andreas (2021): Der Einfluss des wahrgenommenen Alterns auf die Akzeptanz von Smart-Home-Technologien (= Schriften aus der Fakultät für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften der Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Band 39). Bamberg. DOI: 10.20378/irb-49946.
- Ernste, Peter (2016): »Moderne Technik für ein selbstbestimmtes Leben im Alter: Was denkt die Zielgruppe?«, in: *Forschung Aktuell* 10, <https://www.iat.eu/forschung-aktuell/2016/fa2016-10.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Ewert, Thomas/Stucki, Gerold (2007): »Validity of the SS-QOL in Germany and in survivors of hemorrhagic or ischemic stroke«, in: *Neurorehabilitation and neural repair* 21, S. 161-168. DOI: 10.1177/1545968306292255.
- Garavand, Ali/Mohseni, Mohammah/Asadi, Heshmatollah/Etemadi, Manal/Moradi-Joo, Mohammad/Moosavi, Ahmad (2016): »Factors influencing the adoption of health information technologies: a systematic review«, in: *Electronic Physician* 8, S. 2713-2718. DOI: 10.19082/2713.
- Generali Deutschland AG (Hg.) (2017): Generali Altersstudie 2017. Wie ältere Menschen in Deutschland denken und leben: repräsentative Studie des Instituts für Demoskopie Allensbach mit Kommentaren des wissenschaftlichen Beirats der Generali Altersstudie 2017 (= Generali-Altersstudie, Band 2017). Berlin: Springer.
- Gesis – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (2018): ALLBUS – Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften. ALLBUS 2018. Fragebogendokumentation. Material zu den Datensätzen der Studiennummern ZA5270 und ZA5271, <https://www.gesis.org/allbus/inhalte-suche/fragebogen>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Gövercin, Mehmet/Meyer, Sybille/Schellenbach, Michael/Steinhagen-Thiessen, Elisabeth/Weiss, Benjamin/Haesner, Marten (2016): »SmartSenior@home: Acceptance of an integrated ambient assisted living system. Results of a clinical field

- trial in 35 households«, in: *Informatics for health & social care* 41, S. 430-447. DOI: 10.3109/17538157.2015.1064425.
- Guner, Hacer/Acarturk, Cengiz (2020): »The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults«, in: *Universal Access in the Information Society* 19, S. 311-330. DOI: 10.1007/s10209-018-0642-4.
- Haug, Sonja (2021): »Nutzung, Planung und Bewertung digitaler Assistenzsysteme in der Pflege. Ergebnisse einer Befragung von Führungskräften in ambulanten und stationären Einrichtungen«, in: Debora Frommeld/Ulrike Scorna/Sonja Haug et al. (Hg.), *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 185-213.
- Haug, Sonja/Currle, Edda (2022): »Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall. Zwischenergebnisse zur Technikakzeptanz«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Haug, Sonja/Currle, Edda/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten. Das Forschungsdesign für die sozialwissenschaftliche Begleitforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Haug, Sonja/Weber, Karsten/Vernim, Matthias/Currle, Edda (2018): *Wissen über Reproduktionsmedizin, Wissenstransfer und Einstellungen im Kontext von Migration und Internet (= Kulturanamnesen)*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Heerink, Marcel/Kröse, Ben/Evers, Vanessa/Wielinga, Bob (2010): »Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the Almere Model«, in: *International Journal of Social Robotics* 2, S. 361-375. DOI: 10.1007/s12369-010-0068-5.
- Heidl, Christian/Müller, Sebastian/Piereth, Anna-Kathleen/Zerth, Jürgen (2021): »Sprachsteuerung in der Mensch-Maschinen-Interaktion – Intelligente Vernetzung für Altenpflegedokumentationssysteme – SPRINT DOKU. Erste Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Evaluation«, in: Jürgen Zerth/Cordula Forster/Sebastian Müller et al. (Hg.), *Kann Digital Pflege? Konferenzband Teil 1*, S. 27-31.
- Initiative D21 (2021): *D21-Digital-Index 2020/2021. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft*. Berlin: Initiative D21.



- Institut für Arbeit und Technik (Hg.) (2014): Mobility motivator – user consultation protocol and tools, [www.aal-europe.eu/wp-content/uploads/2020/01/MoMo\\_Dz.1\\_final\\_2-ch.pdf](http://www.aal-europe.eu/wp-content/uploads/2020/01/MoMo_Dz.1_final_2-ch.pdf).
- Karrer, Katja/Glaser, Charlotte/Clemens, Caroline/Bruder, Carmen (2009): »Technikaffinität erfassen – der Fragebogen TA-EG«, in: Antje Lichtenstein/Christian Stößel/Caroline Clemens (Hg.), *Der Mensch im Mittelpunkt technischer Systeme*. 8. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, 7. bis 9. Oktober 2009. Düsseldorf: VDI-Verl., S. 194-199.
- Kohl, Sarah A. M. (2016): Sind psychiatrische Patienten motiviert eine partizipative Entscheidungsfindung aktiv zu unterstützen? Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes. Dissertation. München.
- Kovaleva, Anastassiya/Beierlein, Constanze/Kemper, Christoph J./Rammstedt, Beatrice (2012): Eine Kurzskaala zur Messung von Kontrollüberzeugung: die Skala Internale-Externale-Kontrollüberzeugung-4 (IE-4) (= GESIS-Working Papers, 2012/19). Mannheim.
- Kramer, Birgit (2016): Die Akzeptanz neuer Technologien bei pflegenden Angehörigen von Menschen mit Demenz. Dissertation. Heidelberg.
- Künemund, Harald (2016): Wovon hängt die Nutzung technischer Assistenzsysteme ab? Expertise zum Siebten Altenbericht der Bundesregierung. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen.
- Künemund, Harald/Tanschus, Nele M. (2014): »The technology acceptance puzzle: Results of a representative survey in Lower Saxony«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47, S. 641-647. DOI: 10.1007/s00391-014-0830-7.
- Lutze, Maxie/Glock, Gina/Stubbe, Julian/Paulicke, Denny (2020): Nutzenmodell zur Anwendung von Assistenztechnologie für pflegebedürftige Menschen (NAAM) – Kurzfassung. Im Rahmen der wissenschaftlichen Expertise (Meta-Studie) »Digitalisierung und Pflegedürftigkeit: Nutzen und Potenziale von Assistenztechnologien«. Berlin: GKV-Spitzenverband.
- Meyer, Sibylle (2011): Mein Freund der Roboter. Servicerobotik für ältere Menschen – eine Antwort auf den demographischen Wandel?, Studie im Auftrag von VDE – Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik, VDI – Verein Deutscher Ingenieure e.V., BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL, DKE – Deutsche Kommission Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik im DIN und VDE (= AAL-Schriftenreihe, Band 4). Berlin: VDE-Verl.
- Neyer, Franz J./Felber, Juliane/Gebhardt, Claudia (2012): »Entwicklung und Validierung einer Kurzskaala zur Erfassung von Technikbereitschaft«, in: *Diagnostica* 58, S. 87-99. DOI: 10.1026/0012-1924/a000067.
- Nübling, Matthias (2005): Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen. Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ); [Abschlussbericht zum Projekt »Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen – Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ)« – Projekt F 1885] (= Schriftenreihe der Bundesanstalt

- für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Forschungsbericht 1058). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft.
- Paul, Cosmina/Spiru, Luiza (2021): »From Age to Age: Key »Gerontographics« Contributions to Technology Adoption by Older Adults«, in: Martina C. Ziefle/Maurice Mulvenna/Leszek Maciaszek (Hg.), ICT4AWE 2021. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Information and Communication Technologies for ageing well and E-health online streaming, April 24-26, 2021. Setúbal: SCITEPRESS – Science and Technology Publications, S. 121-129. DOI: 10.5220/0010395701210129.
- Peek, Sebastiaan T. M./Luijckx, Katrien G./Vrijhoef, Hubertus J. M./Nieboer, Marianne E./Aarts, Sil/van der Voort, Claire S./Rijnaard, Maurice D./Wouters, Eveline J. M. (2017): »Origins and consequences of technology acquirement by independent-living seniors: towards an integrative model«, in: BMC geriatrics 17. DOI: 10.1186/s12877-017-0582-5.
- Post, Marcel W. M./Boosman, Hileen/van Zandvoort, Martine M./Passier, Patricia E. C. A./Rinkel, Gabriel J. E./Visser-Meily, Johanna M. A. (2011): »Development and validation of a short version of the Stroke Specific Quality of Life Scale«, in: Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry 82, S. 283-286. DOI: 10.1136/jnnp.2009.196394.
- Rahimi, Bahlol/Nadri, Hamed/Lotfnezhad Afshar, Hadi/Timpka, Toomas (2018): »A systematic review of the technology acceptance model in health informatics«, in: Applied clinical informatics 9, S. 604-634. DOI: 10.1055/s-0038-1668091.
- Renaud, Karen/van Biljon, Judy (2008): »Predicting technology acceptance and adoption by the elderly«, in: Reinhardt Botha (Hg.), Proceedings of the 2008 annual research conference of the South African Institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries riding the wave of technology. New York: ACM, S. 210-219. DOI: 10.1145/1456659.1456684.
- Schlote, Andrea/Richter, M. (2008): »Angehörige von Schlaganfallpatienten«, in: Sprache Stimme Gehör 32, S. 147-156.
- Seifert, Alexander/Schelling, Hans R. (2015): Digitale Senioren. Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) durch Menschen ab 65 Jahren in der Schweiz im Jahr 2015. Zürich: Pro Senectute Schweiz.
- SOEP-IS Group (2019): SOEP-IS 2017 – Fragebogen für die SOEP-Innovations-Stichprobe. SOEP Survey Papers 714: Series A – Survey Instruments (Erhebungsinstrumente, 714). Berlin: DIW Berlin/SOEP.
- Strege, Rainer J. (2016): Multimodale Charakterisierung von Patienten mit Vertebralarterien-dissektion, funktionelles Outcome und Lebensqualität sowie Korrelation zu psychischen, kognitiven und neurologischen Merkmalen – eine explorative Untersuchung. Dissertation. Bremen.

- Venkatesh, Viswanath/Bala, Hillol (2008): »Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions«, in: *Decision Sciences* 39, S. 273-315. DOI: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- Venkatesh, Viswanath/Davis, Fred D. (2000): »A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies«, in: *Management Science* 46, S. 186-204.
- Venkatesh, Viswanath/Davis, Fred D./Morris, Michael G. (2007): »Dead or alive? The development, trajectory and future of technology adoption research«, in: *Journal of the Association for the Information Systems* 8, S. 267-286. DOI: 10.17705/1jais.00120.
- Venkatesh, Viswanath/Morris, Michael G./Davis, Gordon B./Davis, Fred D. (2003): »User acceptance of information technology: toward a unified view«, in: *MIS Quarterly* 27, S. 425-478. DOI: 10.2307/30036540.
- Weber, Karsten (2022): »Der Einsatz von Telepräsenzrobotern als normatives Gebot. Ein Plädoyer für mehr Technikoffenheit und Technikeinsatz in Pflege und Gesundheit«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Will, Anna/Raptis, Georgios (2022): »Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von Ambient Assisted Living: Ein systematisches Literatur-Review«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Williams, Linda S./Weinberger, Morris/Harris, Lisa E./Clark, Daniel O./Biller, José (1999): »Development of a stroke-specific quality of life scale«, in: *Stroke* 30, S. 1362-1369. DOI: 10.1161/01.str.30.7.1362.

## Abkürzungsverzeichnis

AN: Angehörige

C-TAILS: Cycle of Technology Acquirement by Independent-Living Seniors

COPSOQ: Copenhagen Psychosocial Questionnaire

EG: Elektronische Geräte

ELSI: Ethical, legal and social implications (Ethische, rechtliche und soziale Auswirkungen)

IAT: Institut für Arbeit und Technik

PA: Patient\*innen

PT: Pflege-/Therapiefachkräfte

SOEP-IS: Innovations-Stichprobe des Sozio-ökonomischen Panels

SS-QOL: Stroke Specific Quality of Life

S-TAM: Senior Technology Acceptance and Adoption Model

TA-Index: Technikakzeptanzindex

TAM: Technologieakzeptanzmodell/Technology acceptance model

TA-EG: Fragebogen zur Erfassung von Technikaffinität

TB: Technikbereitschaft

*TePUS*: Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten

*TePUS-TAM*: Technologieakzeptanzmodell im Projekt *Dein Haus 4.0 Oberpfalz*, kurz *TePUS*

TPB: Theory of planned behavior

TRA: Theory of reasoned action

UTAUT: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

WHO: World Health Organization

WHOQOL: World Health Organization Quality of Life

WHOQOL-BREF: Kurzform des World Health Organization Quality of Life

# **Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall**

## **Zwischenergebnisse zur Technikakzeptanz**

---

*Sonja Haug, Edda Currle*

### **Einleitung**

Als entscheidenden Faktor für Erfolg oder Misserfolg der Einführung oder Umsetzung neuer Technologien gilt die Akzeptanz der Nutzer\*innen (Davis 1993: 475). Im Rahmen des Projekts »*DeinHaus 4.0* Oberpfalz – Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (*TePUS*)« wurde im Rahmen des Teilprojekts »Ethische, soziale und rechtliche Implikationen (ELSI)« das Technologieakzeptanzmodell *TePUS-TAM* entwickelt (Currle et al. in diesem Band). Im vorliegenden Kapitel geben wir nach einer kurzen Einführung zur Relevanz von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie von Schlaganfallpatient\*innen einen Überblick über die hier überprüften Hypothesen zu Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von Telepräsenzrobotern, welche auf dem *TePUS-TAM* basieren. Im Anschluss gehen wir auf die Erhebungsmethode ein (ausführlich zur Methodik Haug et al. 2022). Zentral ist die Darstellung von Zwischenergebnissen der empirischen Erhebungen zur Technikakzeptanz.

### **Hintergrund und Untersuchungsgruppe**

#### **Schlaganfall**

Weltweit zählt der Schlaganfall zu den häufigsten Todesursachen (Rücker et al. 2018: 2577). Der Schlaganfall gilt als »Volkskrankheit«, die als Erkrankung vor allem im höheren Lebensalter auftritt und für das Jahr 2015 in Deutschland als dritthäufigste Todesursache angegeben wird (Kolominsky-Rabas et al. 2017: 128). Aktuelle

Analysen regionaler oder nationaler Statistiken zeigen aber auch, dass die Gesamtzahl der Personen mit Todesursache »Schlaganfall« zwischen 1998 und 2015 gesunken ist (Rücker et al. 2018; Rücker et al. 2020: 2778). Auch ein Blick auf die Sterbedaten des Regierungsbezirks Oberpfalz, der regionalen Erhebungseinheit der Feldstudie im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* zeigt, dass die Gesamtzahl der Todesfälle infolge von Schlaganfall seit 1998 kontinuierlich zurückgegangen ist, während gleichzeitig die Gesamtzahl der Sterbefälle in der Region zugenommen hat (s. Abbildung 1).<sup>1</sup> Die Sterberate der Schlaganfälle hat sich ebenfalls im Laufe der Zeit immer weiter verringert. Dieser Trend setzt sich nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Statistik nach 2016 fort.

Obwohl nach wie vor fast jeder zweite Patient innerhalb von fünf Jahren nach einem Schlaganfall verstirbt (Rücker et al. 2020: 2781), geht die Mortalitätsrate von Schlaganfallpatient\*innen zurück. Der »stetige Rückgang der Sterblichkeit durch Schlaganfall« (Robert-Koch-Institut 2015: 45) ist sowohl auf Fortschritte in den (Akut-)Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten der Patient\*innen als auch auf verbesserte Versorgungsstrukturen, etwa durch die Steigerung der Anzahl an Stroke Units, zurückzuführen (Rücker et al. 2018: 2579f.; Rücker et al. 2020: 2781). Daten zur Entwicklung der Schlaganfallinzidenz, dem Auftreten neuer Fälle, sind in Deutschland aufgrund zweier bevölkerungsbezogener Schlaganfallregister möglich (Robert-Koch-Institut 2015: 44). Die sinkende Inzidenzrate wird auf verbesserte Präventionsmaßnahmen zurückgeführt (Busch et al. 2013: 659).

Trotz fallender Mortalitätsrate und sinkender Inzidenzrate, trotz aller Fortschritte in Prävention und Therapie werden die Entwicklungen des demografischen Wandels mit der zunehmenden Alterung der westeuropäischen Gesellschaften sowohl zu einem Anstieg der Neuerkrankungen (Inzidenz) als auch der Betroffenenzahlen (Prävalenz) führen (Busch/Kuhnert 2017). Der Schlaganfall als Ursache für Behinderung im Erwachsenenalter wird in den kommenden Jahrzehnten also für deutlich höheren Versorgungsbedarf einer zunehmend heterogenen Zielgruppe führen. Weitere Fortschritte in Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten werden die Überlebensrate vermutlich und hoffentlich weiter verbessern, ein zunehmend erhöhter Druck auf Rehabilitationsangebote und ein erhöhter Pflegebedarf bei denjenigen, die von diesem Fortschritt profitieren, wird die Folge sein.

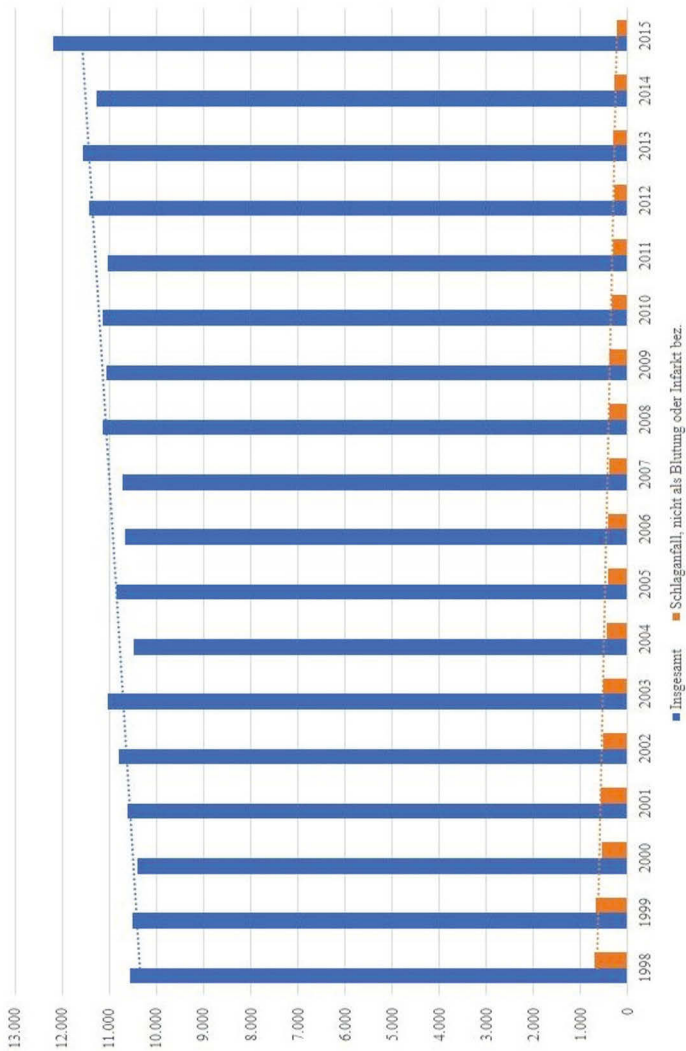
## Technische Assistenzsysteme als Lösung

Die Idee, einem erhöhten Pflege- und Versorgungsbedarf mit altersgerechten Assistenzsystemen zu begegnen, ist nicht neu. Entsprechend werden seit 2008 erhebliche Forschungsmittel zur Entwicklung entsprechender Technologien aufgewendet, was jedoch keineswegs zu einer sichtbaren Diffusion altersgerechter Assis-

---

<sup>1</sup> Seit 2016 liegen die Daten nicht mehr für die Kreis- oder Bezirksebene vor.

Abbildung 1: Todesursache Schlaganfall im Vergleich zur Gesamtzahl der Sterbefälle im Regierungsbezirk Oberpfalz von 1998 bis 2015



© Daten nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Statistik, Fürth 2021, Stand: 01.12.2021; eigene Darstellung.

tenzsysteme geführt hätte (Weber 2021a). Auf der Basis einer sozialwissenschaftlichen Evaluation von 14 Good-Practice-Projekten zum Einsatz technischer Assistenzsysteme im häuslichen Umfeld listet Meyer (2018) zwölf technische Lösungen auf, »die geeignet sein dürften, die häusliche Pflege und einen längeren Verbleib in der eigenen Häuslichkeit zu unterstützen« (ebd.: 173); Robotik bzw. Telepräsenzrobotik sind in der Auswahl (noch) nicht enthalten. In diesem Zusammenhang ist zu konstatieren, dass Wirksamkeitsstudien und Anwendungstests zur Praxistauglichkeit technischer Assistenzsysteme im Alltag bzw. im Feld sehr selten sind (Vetter/Cerullo 2021); die Mehrzahl der Studien, insbesondere im Gesundheitsbereich, basiert auf experimentellen Settings (Krick et al. 2019). Akzeptanzstudien zu digitaler Technik im Gesundheitsbereich beziehen sich vorrangig auf Informations- und Kommunikationstechnologien, gefolgt von Robotik und elektronischer Dokumentation von Gesundheitsdaten, wobei auch hier kein expliziter Bezug zu Telepräsenzrobotik vorgenommen wird (ebd.).<sup>2</sup>

Vor allem in Bezug auf Pflege- und Serviceroboter bestehen nach Ansicht von Führungskräften in der Pflege Hoffnungen für den Abbau von Arbeitsbelastungen, während gleichzeitig starke Vorbehalte gegenüber der entlastenden Technik bestehen. Der Aufwand zur Motivierung der Pflegekräfte wird als hoch eingeschätzt und die Befürchtungen richten sich darauf, sie würden die Technik nicht annehmen (Haug 2021). Ähnlich argumentieren Zöllick et al. (2020: 216), wonach Pflegekräfte körperliche Entlastung zu schätzen wissen, aber Technikeinsatz im Bereich sozialer oder emotionaler Zuwendung dem professionellen Selbstverständnis widerspricht. Für den Anwendungsfall der Telerehabilitation von Schlaganfallpatient\*innen lässt sich sagen, dass sich die Zahl der Studien, die sich mit den Möglichkeiten und der Effektivität der Anwendungen beschäftigen, insbesondere im letzten Jahrzehnt deutlich erhöht hat (Laver et al. 2013; Chen et al. 2015; Laver et al. 2020). Nichtsdestotrotz sind Teletherapie und Telenursing im häuslichen Umfeld im Realsetting nach wie vor selten und nicht ausreichend erforscht.<sup>3</sup> *TePUS* schließt hier eine Lücke in der evidenzbasierten Pflege- und Therapieforschung, indem digitale Systeme unter Realbedingungen erprobt werden.

## Robotik und assistive Systeme – eine Einordnung

In Anlehnung an Haug (2021, basierend auf Weiß/Lutze/Compagna 2013) unterscheiden wir digitale Assistenzsysteme im Gesundheitsbereich ausschließlich nach

- 
- 2 Ein Review zu akzeptanzfördernden und -hemmenden Faktoren von altersgerechten Assistenzsystemen von Will/Raptis findet sich in diesem Band (Will/Raptis 2022).
  - 3 Einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu Telenursing-Angeboten geben Lichtenauer und Meussling-Sentpali (2022) in diesem Band.



ihrer Funktion und Verwendungsform und differenzieren insgesamt sieben funktionelle Kategorien: 1.) Kommunikation und Entertainment: Videotelefonie, computergestützte Spiele für ältere und hochbetagte Personen, Entertainment-Roboter; 2.) Sicherheitssysteme: Ortungs- und Überwachungssysteme für demenziell veränderte Personen, Sturzsensoren, Geofencing, intelligente Fußmatten, mobile Aufstehhilfen; 3.) Monitoring: Vitaldatenmonitoring, Telemonitoring, Telerehabilitation/-care, Telemedizin, Wundmanagement-Systeme; 4.) Dokumentationssysteme: elektronische Patient\*innenakte, elektronische Visite; 5.) Informationssysteme: Tablet-PCs mit Erinnerungsfunktion, Sprachassistenzsysteme, Übersetzungssysteme bei Verständigungsschwierigkeiten; 6.) Serviceroboter: Transportaufgaben, Hol- und Bringdienste, Anreicherung von Getränken und 7.) Pflegeroboter: personenbezogene Pflege wie Hebehilfen oder intelligente Pflegewagen als pflegeunterstützende Tools. Auf Basis einer Kategorisierung von Daum (2017)<sup>4</sup> wurde eine achte Kategorie ergänzt: 8.) Rehabilitationsrobotik, z.B. für die Physiotherapie oder Logopädie.

### Telepräsenzrobotik im Feldversuch – Anwendungsfall Schlaganfall

Im Projekt »DeinHaus4.0 Oberpfalz« werden zwei verschiedene Typen von Telepräsenzrobotik-Geräten (TPR) von der Zielgruppe der Schlaganfallpatient\*innen über einen Zeitraum von knapp sechs Monaten zuhause getestet. Ihre Akzeptanz und die Nutzungsbereitschaft sowie die Einfluss ausübenden Faktoren werden in einer Längsschnittstudie untersucht. Während eines der Geräte über die Fähigkeit zur Sprachsteuerung, zur sensorbasierten autonomen Bewegung und zur Interaktion mit Nutzer\*innen verfügt, ist das andere Gerät nicht autonom beweglich. Beide Systeme bieten jedoch Applikation für (Video-)Kommunikation & Entertainment (1) und unterstützen dadurch eine Möglichkeit sozialer Teilhabe. Für den konkreten Anwendungsfall der Schlaganfallnachsorge sind sowohl Pflegeanwendungen (Telenursing) als auch therapeutische Interventionen (Teletherapie, Telerehabilitation) vorgesehen. Die TPR können hier über Hilfsmittel zur Erfassung von Vitaldaten (Blutdruck, Körpergewicht, Oximeter) im Sinne eines Monitorings (3) herangezogen werden. Es bieten sich zudem Möglichkeiten von Videosprechstunden (4). Die TPR können darüber hinaus als Informationssysteme (5) fungieren, da sie mit Apps ausgestattet sind, welche die

4 Daum (2017) unterscheidet zwischen Service- und Transportrobotik, pflegenaher Robotik, Emotionsrobotik, Rehabilitationsrobotik und Haushaltsrobotik. Auch Meyer/Bollheimer/Wahl (2020) teilen assistive Robotik für ältere Menschen in insgesamt vier Einsatzbereiche ein und nehmen dabei eine Differenzierung nach den Zielgruppen vor, indem sie Service-robotik für Pflegekräfte von sozio-assistiven Systemen für ältere Menschen/Patient\*innen trennen. Weitere Kategorien sind sozial-emotionale Roboter sowie Robotik in der Rehabilitation.

Patient\*innen an die Einnahme von Medikamenten erinnern oder bei der Führung eines Kalenders unterstützen. Außerdem beinhalten die Geräte weitere Apps aus dem pflegewissenschaftlichen Bereich mit verschiedenen Unterstützungsangeboten für Schlaganfallbetroffene und Hintergrundinformationen zu Schlaganfall sowie logopädische und physiotherapeutische Informations- und Unterstützungsangebote (8)<sup>5</sup>. Zusätzlich werden über einen Dateimanager individuell auf Patient\*innen zugeschnittene Dokumente zur Verfügung gestellt. Zusammengefasst kommen die Kategorien 1, 3, 4, 5 und 8 zum Einsatz (vgl. Weber 2021b). Auf mögliche Sicherheitssysteme (2), welche die Sicherheit der Patient\*innen mittels Sensoren auch in Abwesenheit pflegender Personen gewährleisten sollen, wurde aus Datenschutzerwägungen verzichtet. Die TPR sind darüber hinaus nicht mit Anwendungen ausgestattet, die im engeren Sinne der Pflege- oder Servicerobotik (6, 7) zugeordnet werden können (vgl. auch Frommeld et al. 2021).

Zusammenfassend wird für die heterogene und in der Zukunft stetig weiterwachsende Zielgruppe der Schlaganfallpatient\*innen im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* ein zusätzliches Angebot »Pflege und Therapie über Telepräsenzrobotik« im Feldversuch getestet. Mit diesem zusätzlichen Angebot ist die Intention verbunden, den Proband\*innen der Studie ein längeres Verbleiben im eigenen häuslichen Umfeld, mithin ein selbstbestimmtes Leben bei gleichzeitiger sozialer Teilhabe zu ermöglichen. Begleitend wurde eine Akzeptanzstudie im Längsschnitt bei den Patient\*innen und ihren Angehörigen sowie im Querschnitt bei Pflege- und Therapipersonal durchgeführt. Ihre Grundlagen sowie erste Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten ausgeführt.

## Das Technologieakzeptanzmodell *TePUS-TAM* und abgeleitete Hypothesen

Um der Situation von Patient\*innen gerecht werden zu können, die nach einem Schlaganfall in die häusliche Umgebung zurückkehren oder dort bereits mehrere Jahre mit den täglichen Anforderungen konfrontiert werden, welche Krankheit und Spätfolgen bedeuten, wurde auf der Grundlage etablierter Akzeptanzmodelle das TA-Modell *TePUS* entwickelt (s. Currle et al. in diesem Band). Das Modell basiert in seinen Grundlagen auf dem Technologieakzeptanzmodell von Davis (1986).

Die aus dem Modell abgeleiteten Beziehungen werden als Hypothesen formuliert (s. Tabelle 1). Der Zwischenstand bezieht sich auf einige Konstrukte, die in Welle 1 gemessen wurden. Komponenten der Technikakzeptanz (TA), d.h. TZ, TN, TAF und TK, werden an dieser Stelle nicht einzeln untersucht.

---

5 Ein Überblick darüber, welche Apps in den pflege- und therapiewissenschaftlichen Interventionen im Rahmen der *TePUS*-Feldstudie zum Einsatz kommen, findet sich in Ettl et al. (2022).

Tabelle 1: Auswahl aus Hypothesen der TePUS-TA-Studie

Nr.	Hypothese	Konstrukte im TA-Modell
1	Ältere, weibliche, weniger gebildete Personen ...	Soziodemografische Merkmale
	... besitzen seltener Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien;	Technikzugang (TZ)
	... nutzen IuK-Technologien seltener;	Techniknutzung (TN)
	... sind weniger offen für technische Neuerungen.	Technikaffinität (Taf)
	... finden technische Neuerungen eher schwierig und trauen sich weniger zu.	Technikkompetenz (TK)
1a	Ältere Menschen weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
1b	Frauen weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
1c	Weniger Gebildete weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
2	Personen mit höheren Technikakzeptanzwerten zeigen eine positivere Einstellung zur Nutzung als Menschen mit niedrigen TA-Werten.	Technikakzeptanz (TA) Einstellung zur Nutzung
3	Akzeptanzbarrieren aus dem Bereich ELSI (Datenschutz, Autonomie) beeinflussen die Einstellungen zur Nutzung negativ.	Einstellung zur Nutzung
4	Angehörige und/oder Ärzt*innen haben Einfluss auf die Einstellung von Patient*innen. Patient*innen, welche ihr Handeln an den Einstellungen anderer Personen, wie Angehöriger oder Ärzt*innen orientieren, neigen eher zu Verhalten, das inkonsistent mit eigenen Einstellungen ist, als Personen, die Wert auf Autonomie legen.	Sozialer Einfluss Autonomie Einstellung zur Nutzung

## Methode

### Untersuchungsgruppen

Auf der Grundlage von Einstellungs-Verhaltens-Modellen wie der »Theory of planned behavior« (Ajzen 1991) wird Akzeptanz im Projekt als Prozess definiert, der die individuelle Sichtweise und Einstellung von Stakeholder\*innen auf eine Technologie repräsentiert (vgl. dazu auch Currl et al. 2022). Wenn es um die Analyse der Nutzungsabsicht von Telepräsenzrobotik im häuslichen Setting durch Schlaganfallpatient\*innen geht, wird jedoch nicht nur die Akzeptanz der Nutzenden selbst, sondern auch die Akzeptanz der Angehörigen sowie der Therapie- und Pflegekräfte, die mit den Schlaganfallpatient\*innen arbeiten, hoch relevant. Auf die Bedeutung der Einbindung möglichst aller bei der Einführung neuer Technologien be-

teiliger Stakeholder\*innen weist auch Berkenkamp (2020) hin, wenn sie die nach wie vor unzureichende Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen mit Angeboten telemedizinischer Rehabilitationsmöglichkeiten nicht auf deren Wirksamkeit im Vergleich mit Angeboten der Versorgung vor Ort zurückführt, sondern vielmehr mangelnde Akzeptanz auf Seiten der Ärzt\*innen und Therapeut\*innen als Auslöser vermutet (ebd.: 18f.).

In der als Längsschnitt mit Vorher-Nachher-Erhebung angelegten Feldstudie zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft (Haug et al. 2022) wurden deshalb Proband\*innen und ihre Angehörigen befragt, während die Einstellungen des Pflege- und Therapiepersonals im Umfeld der Proband\*innen in einer Querschnittstudie erhoben wurden. Die standardisierten Befragungen der Längsschnittstudie ermöglichen die Messung von Einstellungen zu Technik zu Beginn und, sofern die Bereitschaft zur testweisen Nutzung eines Telepräsenzroboters vorliegt, auch von Einstellungen nach der Nutzung der eingesetzten Geräte zuhause. In der Feldstudie kommen zwei verschiedene Systeme, die auf der Grundlage einer ausführlichen Marktanalyse (Popp/Middel/Raptis 2020) ausgewählt wurden, testweise zum Einsatz. Die vorliegende Auswertung bezieht sich auf Zwischenergebnisse aus der noch nicht abgeschlossenen Erhebungswelle 1.

## Erhebungsmethoden

Die Studie zur Technologieakzeptanz und Nutzungsbereitschaft stützt sich auf mehrere Befragungen. Die begleitend bundesweit angelegte anonyme Online-Befragung *TePUS-PRO* mit Beginn im Mai 2021 richtet sich an die drei beteiligten Stakeholder\*innengruppen Patient\*innen, pflegende Angehörige sowie Gesundheitsfachpersonal im Umfeld von Schlaganfallpatient\*innen. Eine Teilnahme wurde in Newslettern und über Selbsthilfegruppen für Schlaganfallpatient\*innen bundesweit beworben.

Start der Feldstudie *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* war am 14.06.2021. Die Proband\*innengewinnung für die Feldstudie der auf die Region Oberpfalz sowie zusätzlich auf einen Radius von zunächst auf ca. 50 Kilometern um Regensburg<sup>6</sup> begrenzten Feldstudie erfolgt auf zwei Wegen: Über Krankenhäuser, Rehabilitationseinrichtungen, Therapieeinrichtungen, Fach- und Hausärzt\*innen, aber auch über die Einbindung weiterer Stakeholder\*innengruppen wie Krankenkassen und anderer Bereiche in der Gesundheitsversorgung, im Public-Health-Bereich oder im kommunalen Sektor wurden Patient\*innen für die Feldstudie rekrutiert. Die Zielgruppe der Interventionen selbst wurde über regionale Betroffenengruppen angesprochen. Der Rekrutierungsprozess der Feldstudie folgt einem standardisierten Ver-

---

6 Das Einschlusskriterium wurde ab Dezember 2021 auf 100 Kilometer um den Standort Regensburg erweitert, um die Zahl der Proband\*innen zu erhöhen.

fahren und dient, neben der Abklärung der Einschlusskriterien und deren Bestätigung durch die behandelnden Ärzt\*innen, der Einholung der Einverständniserklärung zur Teilnahme am zunächst ersten Schritt der Feldstudie, der standardisierten *TePUS*-Akzeptanz-/ELSI-Befragung. Auf einem zweiten Weg wurde über die *TePUS-PRO*-Befragung ohne Teilnahmebeschränkung für die relevante Zielgruppe am Ende des Fragebogens eine Teilnahmebereitschaft an der Feldstudie erfragt (vgl. auch Haug et al. 2022).

Um der besonderen Situation während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2021 Rechnung zu tragen, wurde das Forschungsdesign der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung für die laufende Studie insofern abgeändert, als dass die ursprünglich im Rahmen des Rekrutierungsprozesses als persönlich-mündlich geplanten Befragungen der Patient\*innen soweit möglich durch telefonische Interviews (Schnell/Hill/Esser 2018: 331) ersetzt wurden, um die Anzahl der Kontakte zwischen Studienpersonal und Studienteilnehmenden so gering wie möglich zu halten. Face-to-Face-Interviews wurden im Fall von Patient\*innen mit Sprach- oder Sprechstörungen jedoch aufrechterhalten. Ihnen wurde zudem ermöglicht, sofern erforderlich, die Fragen des standardisierten Fragebogens in einer vereinfachten Sprachform gestellt zu bekommen.

Darüber hinaus reduzieren unterschiedliche Möglichkeiten der Kontaktaufnahme die Non-Response-Rate und die dadurch entstehenden Fehler, denn die Möglichkeit, auf unterschiedliche Art und Weise einen Fragebogen ausfüllen zu können, erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Teilnahme (DeLeeuw 2018: 76). Angehörige der Proband\*innen erhielten mit Auslieferung des Geräts einen schriftlichen Fragebogen und konnten wahlweise telefonisch antworten oder einen persönlichen Link zur Umfrage erhalten. Zu Pflege- und Therapiepersonal gehörende Studienteilnehmer\*innen konnten schriftlich, persönlich-mündlich oder telefonisch an der Befragung teilzunehmen, oder aber den Fragebogen über einen persönlichen Link ausfüllen. Ein Multi-Mode-Design mit der Option einer zusätzlichen Online-Umfrage zum Papierfragebogen oder Telefoninterview setzt sich zunehmend durch, wie die Erfahrung z.B. seit dem Mikrozensus 2020 zeigt. Hier ist die am seltensten genutzte Befragungsform schriftlich, indem ein postalisch versendeter Fragebogen ausgefüllt wird (Schnell/Hill/Esser 2018: 326), oder telefonisch. Die Teilnehmenden der *TePUS*-Feldstudie hingegen, welche diese Option im Prinzip nutzen können (Angehörige und Pflegepersonal), griffen auf die Möglichkeit der Online-Teilnahme bislang nicht zurück und nahmen zu einem Großteil über die vorgefertigten schriftlichen Fragebögen teil; in einem Fall wurde ein Telefoninterview gewünscht. Die Patient\*innen der Feldstudie wurden zum Stand der Auswertungen entweder face-to-face (n=3) oder telefonisch (n=10) befragt. In zwei Fällen kam beim persönlichen Gespräch der Fragebogen in einfacher Sprache zum Einsatz.

Die zusätzlich zur Feldforschung bundesweit angelegte Online-Befragung *TePUS-PRO* erhebt keinen Anspruch auf Verallgemeinerbarkeit. Auf Basis von Online-Befragungen können keine generalisierbaren Aussagen über die Gesamtbevölkerung in Deutschland getroffen werden. Dies gilt in besonderem Maß für Studien zum Gesundheitsverhalten (Schnell/Noack/Torregroza 2017). Das Hauptziel liegt vielmehr in der zusätzlichen Datengenerierung zur Überprüfung der Hypothesen des Akzeptanzmodells; hier eignen sich Online-Studien durchaus (Bandilla 2015: 1). Ein zweites Augenmerk ist auf die zusätzliche Rekrutierungsmethode gerichtet, denn die Befragung ist sowohl für Patient\*innen als auch Angehörige oder Pflege- und Therapiepersonal offen und stellt somit eine relativ niedrighschwellige Rekrutierungsform dar. Mit der öffentlich zugänglichen Online-Befragung *TePUS-PRO* wurde aufgrund der Verzögerung des Feldstarts der *TePUS*-Studie während der Corona-Epidemie somit eine räumlich und zeitlich unabhängige Möglichkeit geschaffen, zusätzliche Daten zu generieren, sowie ein zusätzlicher Rekrutierungsweg für die Feldstudie eröffnet. Folgende weitere Stärken einer Online-Umfrage, wie die Möglichkeit der Einbindung multimedialer Inhalte (hier: Einbindung von Film-Elementen zur Darstellung der Technik) oder der Verzicht auf Interviewer\*innen und somit das Entfallen der damit einhergehenden etwaigen Interviewer-Effekte und Effekte sozialer Erwünschtheit, konnten für *TePUS-PRO* genauso genutzt werden, wie der damit einhergehende Wegfall von Fehlern aufgrund manueller Datenerfassung. Darüber hinaus bot die automatische Filterführung einer Online-Umfrage die Möglichkeit, verschiedene Zielgruppen in einer Befragung einzubinden (Wagner-Schelewsky/Hering 2019: 788f.). Der »offensichtlichste Nachteil von Online-Befragungen gegenüber anderen Befragungsmodi« (ebd.: 789) kommt jedoch auch bei *TePUS-PRO* zum Tragen, denn insbesondere die Zielgruppe der Schlaganfallpatient\*innen gehört meist zu älteren Generationen, verfügt in vielen Fällen nicht über einen Internetzugang und ist daher schlecht erreichbar für Online-Befragungen, auch wenn der Anteil der älteren Internetnutzer\*innen in Deutschland stetig gestiegen ist (Endter/Hagen/Berner 2020; Doh 2020). Zudem und darüber hinaus belegen Schnell/Noack/Torregroza (2017) einen negativen Zusammenhang von Gesundheit und Internetnutzung. Die aus diesen Gründen geringe Teilnehmendenzahl verursacht eine niedrige Ausschöpfungsrate – ein generelles Problem für die Datenqualität. Das Ausmaß der Ausfälle durch non-response lässt sich jedoch nicht bestimmen, da keine Angaben zur Grundgesamtheit der Stichprobe vorliegen.

Alle standardisierten Befragungen wurden mit dem Server *s2survey.net* realisiert. Für die Befragungen liegt eine Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung (AVV) mit der SoSci Survey GmbH München vor. Der Studie liegt zudem ein umfassendes Datenschutzkonzept (Popp/Raptis 2022) sowie ein positives Votum der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns (GEHBa) zugrunde (GEHBa-202007-V-004-R). Neben der Betrachtung der verschiedenen Stakehol-

der\*innen im Rahmen der hier vorgestellten quantitativen Erhebung wird im Sinne eines Mixed-Methods-Forschungsdesigns mit Methoden-Triangulation (Polit/Beck/Hungler 2004: 303) nach dem Komplementaritätsmodell (Prein/Kelle/Kluge 1993) ergänzend eine qualitative Studie durchgeführt.

## Erhebungsinstrumente

Für die Befragung zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von Telepräsenzrobotern wurde für die Teilnehmenden an der Feldstudie und die Teilnehmenden an der offenen Umfrage *TePUS-PRO* das gleiche Erhebungsinstrument mit jeweils zielgruppenspezifischer Filterführung mit Fragen für Patient\*innen (PA), Angehörige (AN) und Pflege- bzw. Therapeut\*innen (PT) genutzt. Die Fragebögen für die drei Untersuchungsgruppen spiegeln das verwendete Technikakzeptanzmodell wider. Die Befragten der Online-Befragung *TePUS-PRO* werden anhand von Filterfragen je nach Zielgruppe durch ihren Fragebogen geführt. Der vollstandardisierte Fragebogen umfasst für PA 43 Fragen, für AN 43 Fragen und für PT 29 Fragen. Die Antwortkategorien für die zum Teil aus anderen Studien übernommenen Frageformulierungen wurden für alle Fragebögen vereinheitlicht. Die Konstrukte wurden zumeist anhand fünfstufiger Likert-Skalen erhoben.<sup>7</sup> Die wesentlichen Unterschiede der Fragebögen bestehen in der zusätzlichen Erhebung von Technikakzeptanz im beruflichen Kontext, im sozialen Umfeld des Arbeitsplatzes sowie Arbeitszufriedenheit und wahrgenommener Nützlichkeit der TPR aus Sicht von Pflege und Therapie bei PT, während weder Lebensqualität noch einzelne Faktoren persönlicher Merkmale oder die soziale Einbindung erhoben werden. AN wiederum werden zusätzlich befragt nach Pflegebelastung, Beziehung zu den Patient\*innen sowie zur Verfügbarkeit von Angehörigen/Pflegeunterstützung.

## Limitation

Die relativ geringe Fallzahl der Feldstudie ist bedingt durch Schwierigkeiten bei der Rekrutierung, die wiederum auf die erschwerten Bedingungen während der Corona-Pandemie zurückzuführen sind. Im Hinblick auf die Teilnahmebereitschaft lässt sich sagen, dass zum einen die Rolle pflegender Angehöriger entscheidend ist, während zum anderen insbesondere Patient\*innen mit hohem Bedarf an Therapieunterstützung auf die Rekrutierungsmaßnahmen ansprechen. Die Ergebnisse sind nicht generalisierbar auf die allgemeine Bevölkerung mit Schlaganfall sowie deren Angehörige und Therapeut\*innen, erhobene Häufigkeitsverteilungen als erste Anhaltspunkte zu sehen. Insbesondere geht es um

---

7 Eine Übersicht über die verwendeten Konstrukte, ihre Quellen sowie die dazu gehörenden Items findet sich im Beitrag von Curle et al. in diesem Band zur Entwicklung des TA-Modells.

Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen, Technikakzeptanz und Einstellungen zur Nutzung. Eine Einstellung wird nach Allport (1935) als übersituationaler mentaler und neuronaler Zustand der Bereitschaft zu einem Verhalten definiert, d.h. als eine Verhaltensdisposition. Nach Einstellungs-Verhaltens-Modellen wie der »Theory of planned behavior« (Ajzen 1991) geht eine positive Einstellung zu einem Verhalten dem entsprechenden Verhalten voraus. Inwieweit sich dies bestätigen lässt und inwieweit Einstellungen stabil sind, ist Untersuchungsziel in Welle 2.

## Zwischenergebnisse

Im Folgenden werden Ergebnisse der ersten sechs Monate der ersten Welle der *TePUS*-Feldstudie, ergänzt durch die Befragung *TePUS-PRO*, vorgestellt. Da die Datenerhebung zu Erhebungswelle 1 bis Ende des Jahres 2022 andauert, stellen die vorliegenden Auswertungen einen Zwischenstand dar. Die Datenerhebung erfolgte vor der Ausweitung des Erhebungsradius.

Am Stichtag 14.12.2021 liegen 65 Fälle vor (21 aus der Feldstudie und 44 aus *TePUS-PRO*), darunter 32 Patient\*innen (13 aus der Feldstudie), 16 Angehörige (5 aus der Feldstudie) und 17 Pflegekräfte bzw. Therapeut\*innen (3 aus der Feldstudie). In der Gruppe der Patient\*innen (PA) liegt der Frauenanteil bei 46 %, in der Gruppe der Angehörigen (AN) bei 67 % und bei Pflegekräften und Therapeut\*innen (PT) bei 73 %. Auch das Durchschnittsalter unterscheidet sich und liegt mit 62 Jahren bei PA am höchsten, gefolgt von 56 Jahren bei AN und 38 Jahren bei PT.

## Technikakzeptanz

Zur Messung von Technikakzeptanz wurde eine Reihe von Indikatoren erhoben und zu Indizes zusammengefasst. Die Items wurden mit einer fünfstufigen Likert-Skala abgefragt (stimmt gar nicht, stimmt eher nicht, stimmt teilweise, stimmt eher, stimmt genau) (Currie et al. in diesem Band) bzw. auf eine Skala von 1 bis 5 standardisiert (s. unten).

## Technikaffinität (TAf)

1. Ich finde schnell Gefallen an technischen Neuentwicklungen.
2. Wenn ich Gelegenheit dazu hätte, würde ich noch viel häufiger technische Produkte nutzen, als ich das gegenwärtig tue.



## Technikkompetenz (TK)

3. Die Bedienung moderner technischer Geräte ist für mich schon immer schwierig.<sup>8</sup>
4. Es fällt mir leicht, die Bedienung eines elektronischen Geräts zu lernen.

Insgesamt liegen Technikaffinität und -kompetenz auf mittlerem Niveau mit Tendenz nach oben (5 ist der höchste erreichbare Wert). Ein Index aus diesen Fragen (TAF/TK) ergab für die Untersuchungsgruppen keinen signifikanten Mittelwertunterschied (PA  $\bar{x} = 3,7$ ; AN  $\bar{x} = 3,5$ ; PT  $\bar{x} = 3,6$ ), wobei auffällt, dass bei Pflege- und Therapeuten auch Minimalwerte (1), bei PA und AN auch Maximalwerte (5) auftraten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Index Technikaffinität/Technikkompetenz (TAF/TK)

Zielgruppe	Mittelwert	n	Std.-Abweichung	Min.	Max.	Median
PA	3,7	29	0,9	2,0	5,0	3,8
AN	3,5	13	0,7	2,5	5,0	3,5
PT	3,6	15	0,9	1,0	4,8	3,8

## Techniknutzung (TN)

Die Techniknutzung (TN) wurde mit einer Frage zur Internetnutzungshäufigkeit gemessen. »Wie oft nutzen Sie privat das Internet?« (nie, bis zu einmal wöchentlich [zusammengefasst aus seltener als einmal und einmal in der Woche], mehrmals wöchentlich, einmal täglich, mehrmals täglich). In allen drei Gruppen gibt es Personen, die das Internet nie nutzen (PA und AN 7 %, PT 6 %); der größte Unterschied zeigt sich bei der Nutzung mehrmals täglich (PA 48 %, AN 57 %, PT 94 %). Nur zwischen den Gruppen PA und PT besteht ein signifikanter Mittelwertunterschied (PA  $\bar{x} = 3,9$ ; AN  $\bar{x} = 4,1$ ; PT  $\bar{x} = 4,8$ ).

## Technikzugang (TZ)

Der Technikzugang (TZ) wurde abgelesen an der Nutzung digitaler Geräte im Alltag. »Welche Geräte benutzen Sie zuhause?« (Fitnessarmband oder Smartwatch, Computer oder Laptop, Smartphone, Tablet-PC). Fitnessarmbänder oder Smartwatches werden von einem Viertel (PA, AN) bzw. knapp einem Drittel (PT) genutzt

8 Die Antwortskala wurde für die Indexbildung umgepolt.

(Tabelle 3). Computer und Laptops sowie Smartphones sind bei PT sehr verbreitet (88 % bzw. 82 %), bei AN auf leicht niedrigerem Niveau (80 % bzw. 73 %) und noch weniger bei PA (66 % bzw. 69 %). Dahingegen ist bei PA das Tablet sehr viel häufiger (75 %) als bei PT (41 %) verbreitet. Ein einfaches Handy wird von 19 % der PA, 27 % der AN und 12 % der PT genutzt. Der Unterschied zwischen den Stakeholder\*innengruppen ist in Bezug auf die Nutzung von Computern und Tablets am größten.

Tabelle 3: Technikzugang – Nutzung digitaler Geräte im Alltag (in %)

		PA	AN	PT
Fitnessarmband oder Smart Watch	Cramer's V=0,042, p>0,05	25	27	29
Computer/Laptop	Cramer's V=0,227, p>0,05	66	80	88
Smartphone	Cramer's V=0,128, p>0,05	69	73	82
Tablet	Cramer's V=0,292, p>0,05	75	60	41
Einfaches Handy	Cramer's V=0,135, p>0,05	19	27	12

Betrachtet man die Zahl der genutzten digitalen Geräte (maximal können vier Geräte ausgewählt werden<sup>9</sup>), so zeigt sich bei Angehörigen eine starke Polarisierung aus Personen, die gar keines der Geräte nutzen, und Personen, die alle vier Geräte nutzen (Tabelle 4). Bei PA und PT bewegt sich die Nutzung eher im Bereich von zwei oder drei Geräten.

Tabelle 4: Technikzugang – Anzahl der genutzten Geräte (in %)

	PA	AN	PT
0	6	13	6
1	19	7	12
2	25	33	35
3	34	20	29
4	16	27	18
n=64, Cramer's V=0,172, p>0,05			

Ein Mittelwertvergleich des auf eine Skala von 1 bis 5 standardisierten Index Technikzugang (TZ) aus der Zahl der genutzten Geräte ergibt keinen signifikanten Mittelwertunterschied (PA  $\bar{x}$  = 3,3; AN  $\bar{x}$  = 3,4; PT  $\bar{x}$  = 3,4).

9 Das einfache Handy wurde beim Index ausgeschlossen, da es üblicherweise nicht additiv, sondern alternativ zum Smartphone auftritt.

## Index Technikakzeptanz

Der additive Index Technikakzeptanz (TA) wurde aus den Items zur Technikaffinität (TAF), Technikkompetenz (TK), Techniknutzung (TN) und Technikzugang (TZ) gebildet (Tabelle 5). Er variiert zwischen 1 bis 5, wobei 1 auf eine geringe, 5 auf eine hohe Technikakzeptanz hinweist. Zusammengefasst zeigen sich keine Unterschiede in der Technikakzeptanz der Gruppen PA und PT, mit leicht geringerem Mittelwert bei AN. Bei PA und AN liegt die Technikakzeptanz bei Männern höher als bei Frauen, bei PT ist es genau umgekehrt.

Tabelle 5: Technikakzeptanz (TA) nach Untersuchungsgruppe und Geschlecht

Zielgruppe		Mittelwert	n	Std.-Abweichung	Min.	Max.	Median
PA	Weiblich	3,4	10	0,7	2,2	4,5	3,2
	Männlich	4,0	14	0,7	2,8	5,0	4,0
	Insgesamt	3,8	24	0,8	2,2	5,0	3,8
AN	Weiblich	3,7	7	0,5	3,2	4,7	3,5
	Männlich	3,8	4	1,3	2,0	5,0	4,0
	Insgesamt	3,7	11	0,8	2,0	5,0	3,7
PT	Weiblich	4,0	8	0,4	3,5	4,3	3,9
	Männlich	3,5	3	1,3	2,2	4,8	3,5
	Insgesamt	3,8	11	0,7	2,2	4,8	3,8

Geschlecht und Alter haben Einfluss auf die Technikakzeptanz, ein höherer Bildungsabschluss oder Universitätsabschluss hingegen nicht. Mit steigendem Alter sinkt die Technikakzeptanz. Bei Männern ist der Indexwert der TA im Vergleich zu Frauen um 0,55 erhöht (Tabelle 6). Personen mit Fachhochschulreife/Abitur/Hochschulabschluss weisen im Vergleich zu Personen mit Hauptschulabschluss oder mittlerer Reife keine höhere Technikakzeptanz auf. Auch ein Universitäts- bzw. Hochschulabschluss erhöht die Technikakzeptanz nicht. Es befinden sich keine Befragten ohne Schulabschluss im Sample.

Tabelle 6: Soziodemografische Erklärungsfaktoren der Technikakzeptanz (TA)

	Modell 1			Modell 2		
	Regressions- koeffizientB	Beta	p	Regressions- koeffizientB	Beta	p
(Konstante)	4,884		0,000	4,795		0,000
Alter	-0,024	-0,537	0,002	-0,023	- 0,517	0,002
Geschlecht (Ref. w)	0,550	0,375	0,016	0,545	0,371	0,017
Bildungsabschluss (Ref. HS/MR)	-0,065	-0,042	0,780			
Uni (Ref. kein HSA)				-0,002	- 0,002	0,991
R-Quadrat	0,243			0,242		
n	65			65		

Hypothese 1a und 1b bestätigen sich, wohingegen dies nicht für 1c gilt.

## Autonomie

Patient\*innenautonomie stellt einen bedeutsamen ethischen Aspekt in der Medizin und bei der Bewertung technischer Assistenzsysteme dar (vgl. Frommeld 2021; Linke 2015; Weber 2016). Welche Meinung haben Stakeholder\*innen darüber, wer über die Nutzung eines Geräts entscheiden sollte? Hierzu wurde gefragt, ob die Entscheidung über die Gerätenutzung an Ärzt\*innen oder Angehörige delegiert werden sollte. Es zeigt sich, dass ein relativ geringer Teil der PA die Entscheidung über die Nutzung eines Geräts an Ärzt\*innen abgeben möchte. Etwas häufiger hingegen sind PA dazu bereit, die Entscheidung ihren Angehörigen zu überlassen. Generell ist der Wunsch nach Autonomie sehr hoch. Angehörige hingegen würden etwas häufiger die Entscheidung Ärzt\*innen überlassen und möchten es selbst nicht entscheiden. Pflege und Therapiepersonal ist eher unentschieden, was die Entscheidung durch Angehörige betrifft, sind aber gegen Entscheidungshoheit durch Ärzt\*innen (Tabelle 7). In Bezug auf die Entscheidungsmacht von Ärzt\*innen variieren die Ansichten der Stakeholder\*innengruppen stärker als in Bezug auf Angehörige.

Tabelle 7: Autonomie der Entscheidung (in %)

Die Entscheidung über die Nutzung eines Telepräsenzroboters sollte...			
PA: ... von meinem Arzt oder meiner Ärztin getroffen werden und nicht von mir. AN: ... von Arzt oder Ärztin meines Angehörigen getroffen werden und nicht von ihm oder ihr. PT: ... von Arzt oder Ärztin getroffen werden und nicht von der Patientin oder dem Patienten.			
	PA	AN	PT
Bin sehr dagegen	43	8	25
Bin dagegen	39	50	42
Bin unentschieden	11	17	25
Bin dafür	4	17	8
Bin sehr dafür	4	8	
n=52, Cramer's V=0,273, p>0,05			
PA: ... von meinen Angehörigen getroffen werden und nicht von mir. AN: ... von mir getroffen werden und nicht von meinem oder meiner Angehörigen. PT: ... von den Angehörigen getroffen werden und nicht von der Patientin oder dem Patienten.			
Bin sehr dagegen	25	17	25
Bin dagegen	36	50	33
Bin unentschieden	18	25	33
Bin dafür	14	8	8
Bin sehr dafür	7		
n=52, Cramer's V=0,192, p>0,05			

Aus den beiden Fragen wurde ein Indikator (PA) gebildet, der anzeigt, ob Befragte Entscheidungen an andere abgeben wollen oder ob der Wunsch nach Autonomie vorliegt (bin sehr dagegen/bin dagegen). Der Wunsch nach Autonomie ist bei PA mit 57 % am höchsten ausgeprägt. Angehörige würden die Entscheidung seltener (42 %) den Patient\*innen überlassen. Die Hälfte des Pflege- und Therapiepersonals ist für Patient\*innenautonomie. Der Zusammenhang mit den Stakeholder\*innengruppen ist jedoch relativ schwach (Tabelle 8). Der Anteil der Personen, die auf Patient\*innenautonomie verzichten und die Entscheidungshoheit abgeben würden, ist relativ hoch (Hypothese 4).

Tabelle 8: Einstellung zu Patient\*innenautonomie (PA) (in %)

	PA	AN	PT
unentschieden/keine Autonomie	43	58	50
Autonomie	57	42	50
n=51, Cramer's V =0,126, p>0,05			

## Datenschutz

Datenschutz ist in der Diskussion um altersgerechte digitale Assistenzsysteme von hoher Bedeutung (vgl. Swoboda et al. 2021). Das TePUS-TAM führt Datenschutz unter den ethischen, sozialen und rechtlichen Aspekten auf. Aber ist Datenschutz wirklich so wichtig für die Betroffenen? Den meisten PA ist Datenschutz sehr wichtig oder äußerst wichtig, noch übertroffen von PT, wohingegen bei Angehörigen Datenschutz nicht eine so hohe Relevanz besitzt (Tabelle 9).

*Tabelle 9: Wichtigkeit Datenschutz (in %)*

Wie wichtig ist Ihnen der Datenschutz beim Einsatz von Telepräsenzrobotern?	PA	AN	PT
Überhaupt nicht wichtig	7	8	
Nicht sehr wichtig	11		
Einigermaßen wichtig	14	33	17
Sehr wichtig	43	25	25
Äußerst wichtig	25	33	58
n=55, Cramer's V=0,295, p>0,05			

Angst, dass die eigenen Daten in falsche Hände geraten, haben hingegen die wenigsten Patient\*innen, während bei Angehörigen etwas mehr Ängste bestehen. Diese Sorge ist hingegen bei knapp einem Drittel (31 %) der Pflegekräfte und Therapeut\*innen vorhanden (Tabelle 10). Der Gruppenunterschied ist relativ stark und signifikant.

*Tabelle 10: Angst vor einer Datenpanne (in %)*

Ich habe Angst, dass durch den Einsatz des Telepräsenzroboters meine Daten in falsche Hände geraten können.	PA	AN	PT
Stimme gar nicht zu	45	31	8
Stimme nicht zu	31		23
Stimme teilweise zu	14	46	38
Stimme zu		15	23
Stimme völlig zu	10	8	8
n=55, Cramer's V=0,406, p<0,01			

## Einstellung zur Nutzung

Das Einstellungs-Verhaltens-Modell *TzPUS-TAM* setzt eine positive Einstellung zur Nutzung vor dem Verhalten voraus. Insofern wurde gefragt: »Einmal angenommen Sie können ein Gerät nutzen. Können Sie sich das vorstellen?« Die fünfstufige Skala wurde für die Darstellung in drei Kategorien zusammengefasst (Tabelle 11). Die Einstellung zur Nutzung unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Insgesamt können sich 83 % der PA, 85 % der AN und 79 % der PT »gut« oder sogar »sehr gut vorstellen, ein Gerät zu nutzen«. Bezogen auf die Teilnehmer\*innen der Feldstudie, liegt dieser Anteil bei 83 % (PA) und 80 % (AN). Unentschlossenheit kommt kaum vor.

Tabelle 11: Einstellung zur Nutzung (in %)

	Gesamt			Feldstudie	
	PA	AN	PT	PA	AN
gar nicht/eher nicht vorstellen	14	15	14	17	20
unentschlossen	3		7		
sehr gut/gut vorstellen	83	85	79	83	80
	n=56, Cramer's V=0,095, p>0,05			n=17, Cramer's V=0,040, p>0,05	

Auch einige Personen, die es sich zum Befragungszeitpunkt (noch) nicht vorstellen können, nehmen an der Studie teil. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Nutzung auch durch andere Faktoren beeinflusst wird.

Der Index Technikaffinität und -kompetenz (Taf/TK) korreliert, wie nach dem Modell zu erwarten, mit der Einstellung zur Nutzung (fünfstufige Skala,  $\rho = -0,481$ ,  $p < 0,001$ ). Noch stärker ist die Korrelation zwischen dem Index Technikakzeptanz (TA) und der Einstellung zur Nutzung ( $\rho = -0,492$ ,  $p < 0,001$ ). Der Effekt ist auch bei einer linearen Regressionsanalyse unter Kontrolle von Alter, Geschlecht, Universitäts- bzw. Hochschulabschluss stabil. Fragen zu Datenschutz oder Autonomie zeigen bei den bislang vorliegenden Daten keinen Zusammenhang zur Einstellung zur Nutzung. Betrachtet man allerdings nur Personen, die Wert auf Patient\*innenautonomie legen, so verstärkt sich der Effekt der TA auf die Einstellung zur Nutzung, wohingegen bei Personen, die keinen Wert auf Autonomie legen, die TA keinen Einfluss auf die Einstellung zur Nutzung hat.

Tabelle 12: Erklärungsfaktoren der Einstellung zur Nutzung

	Gesamt			Teilstichprobe Auto- nomie			Teilstichprobe Nicht- Autonomie		
	B	Beta	p	B	Beta	p	B	Beta	p
(Konstante)	0,377		0,848	- 2,084		0,449	0,206		0,946
Alter	0,016	0,218	0,262	0,027	0,333	0,213	0,020	0,301	0,316
Geschlecht (Ref. w)	- 0,153	- 0,065	0,710	0,002	0,001	0,997	- 0,542	- 0,239	0,397
Uni (Ref. kein Uniabschluss)	- 0,097	- 0,039	0,803	- 0,875	- 0,359	0,088	1,121	0,428	0,098
TA	0,850	0,532	0,006	1,240	0,796	0,009	0,751	0,448	0,111
Sorge Daten	0,082	0,086	0,625	0,051	0,050	0,843	0,222	0,244	0,330
Wichtigkeit Datenschutz	- 0,144	- 0,129	0,446	0,043	0,038	0,868	- 0,163	- 0,150	0,576
Autonomie	- 0,049	- 0,021	0,889						
R-Quadrat	0,257			0,479			0,386		
n	65			27			25		

Hypothese 2 – und somit ein Kernelement des *TePUS-TA*-Modells – bestätigt sich. Hypothese 3 bestätigt sich nicht. Belege für Hypothese 4 lassen sich im Gesamtmodell nicht finden. Die gesonderte Betrachtung der Teilstichprobe von Personen, die keinen Wert auf Autonomie legen, bestätigt Hypothese 4, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Analyse für alle drei Stakeholder\*innengruppen und nicht nur für Patient\*innen durchgeführt wurde.

## Diskussion und Fazit

Nach den vorläufigen Ergebnissen variiert die Technikakzeptanz nicht stark zwischen den Stakeholder\*innengruppen, wogegen persönliche Merkmale wie Alter und Geschlecht entscheidend sind. Dies wirkt sich insbesondere bei Angehörigen aus, die oftmals weiblich sind und sich selbst als weniger technikaffin und technikkompetent bezeichnen und angeben, eine geringere Anzahl digitaler Geräte im Alltag nutzen. Auch bestehen bei Angehörigen mehr Ängste vor Datenmissbrauch. Die Rolle der Angehörigen ist für die Rekrutierung und die Teilnahme an der Studie wie auch für die Nutzung von Geräten nicht zu unterschätzen. Die ELSI-Aspekte Patient\*innenautonomie und Datenschutz sind von hoher Bedeutung, wirken sich



jedoch nicht direkt hemmend auf die Einstellung zur Nutzung aus. Entsprechend dem TA-Modell hängt die Einstellung zur Nutzung von der Technikakzeptanz ab. Sie ist bei allen drei Untersuchungsgruppen hoch ausgeprägt, bei Patient\*innen und Angehörigen höher als bei Angehörigen der Pflege- und Therapieberufe.

Für die zukünftige Analyse mit einer höheren Fallzahl müssen die TA-Modelle für die Stakeholder\*innengruppen gesondert analysiert werden. Auch ist geplant, in einer Erweiterung der Hypothese 4 zu untersuchen, inwieweit Personen, die nicht autonom entscheiden wollen, sich bei ihrer Einstellung zur Nutzung nicht an ihrer eigenen Technikakzeptanz, sondern an der Haltung von Angehörigen oder anderen Personen orientieren. Weiterhin soll die Längsschnittstudie zeigen, ob und inwieweit sich Einstellungen ändern und inwiefern diese von der wahrgenommenen Nützlichkeit und Bedienungsfreundlichkeit der Geräte abhängen.

## Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek (1991): »The theory of planned behavior«, in: *Organizational behavior and human decision processes* 50, S. 179-211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Allport, Gordon W. (1935): »Attitudes«, in: Carl Murchison (Hg.), *A handbook of social psychology*. Worcester, Mass.: Clark University Press, S. 798-844.
- Bandilla, Wolfgang (2015): *Online-Befragungen*, Mannheim, GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (GESIS Survey Guidelines). DOI: 10.15465/gesis-sg\_003.
- Berkenkamp, Kathrin (2020): *Telerehabilitation in der Schlaganfallversorgung – Einflussfaktoren auf Adoption und Akzeptanz von klinisch tätigen Ärzten und Therapeuten*. Dissertation. Bielefeld. DOI: 10.4119/UNIBI/2944592.
- Busch, Markus A./Kuhnert, Ronny (2017): »12-Monats-Prävalenz von Schlaganfall oder chronischen Beschwerden infolge eines Schlaganfalls in Deutschland«, in: *Journal of health monitoring* 2, S. 70-76. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-010.
- Busch, Markus A./Schienkiewitz, Anja/Nowossadeck, Enno/Gößwald, Antje (2013): »Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)«, in: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 56, S. 656-660. DOI: 10.1007/s00103-012-1659-0.
- Chen, Jing/Jin, Wei/Zhang, Xiao-Xiao/Xu, Wei/Liu, Xiao-Nan/Ren, Chuan-Cheng (2015): »Telerehabilitation approaches for stroke patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials«, in: *Journal of stroke and cerebrovascular diseases – the official journal of the National Stroke Association* 24, S. 2660-2668. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.014.

- Currle, Edda/Haug, Sonja/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Daum, Mario (2017): *Digitalisierung und Technisierung der Pflege in Deutschland. Aktuelle Trends und ihre Folgewirkungen auf Arbeitsorganisation, Beschäftigung und Qualifizierung*. DAA-Stiftung Bildung und Beruf. [https://www.daa-stiftung.de/fileadmin/user\\_upload/digitalisierung\\_und\\_technisierung\\_der\\_pflege\\_2.pdf](https://www.daa-stiftung.de/fileadmin/user_upload/digitalisierung_und_technisierung_der_pflege_2.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Davis, Fred D. (1986): *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. Dissertation. Cambridge/Massachusetts.
- Davis, Fred D. (1993): »User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts«, in: *International Journal of Man-Machine Studies* 38, S. 475-487.
- DeLeeuw, Edith D. (2018): »Mixed-mode: past, present, and future«, in: *Survey research methods* 12, S. 75-89. DOI: 10.18148/SRM/2018.V12I2.7402.
- Doh, Michael (2020): *Auswertung von empirischen Studien zur Nutzung von Internet, digitalen Medien und Informations- und Kommunikations-Technologien bei älteren Menschen. Expertise zum Achten Altersbericht der Bundesregierung*. Deutsches Zentrum für Altersfragen, Berlin. Siehe [https://www.achter-altersbericht.de/fileadmin/altersbericht/pdf/Expertisen/Expertise\\_Doh.pdf](https://www.achter-altersbericht.de/fileadmin/altersbericht/pdf/Expertisen/Expertise_Doh.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Endter, Cordula/Hagen, Christine/Berner, Frank (2020): *Ältere Menschen und ihre Nutzung des Internets. Folgerungen für die Corona-Krise*. Deutsches Zentrum für Altersfragen. [https://www.dza.de/fileadmin/dza/Dokumente/Fact\\_Sheets/Fact\\_Sheet\\_Corona4\\_Digitalisierung.pdf](https://www.dza.de/fileadmin/dza/Dokumente/Fact_Sheets/Fact_Sheet_Corona4_Digitalisierung.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Frommeld, Debora (2021): »Vertrauen, Wissen, Innovation und Wohltun als (neue) Herausforderungen im Kontext digitaler Assistenzsysteme. Ergebnisse einer Diskurs- und Wertbaumanalyse«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), *Gute Technik*, S. 233-262.
- Frommeld, Debora/Haug, Sonja/Currle, Edda/Cerullo, Laura/Vetter, Miriam/Scorna, Ulrike/Weber, Karsten (2021): *Nutzung digitaler Assistenzsysteme. Literaturübersicht und empirische Ergebnisse unter spezieller Berücksichtigung von (Telepräsenz-)Robotern*. TePUS-Arbeitspapier 4.01. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.11653.06888.
- Frommeld, Debora/Scorna, Ulrike/Haug, Sonja/Weber, Karsten (Hg.) (2021): *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bielefeld: transcript Verlag.

- Haug, Sonja (2021): »Nutzung, Planung und Bewertung digitaler Assistenzsysteme in der Pflege. Ergebnisse einer Befragung von Führungskräften in ambulanten und stationären Einrichtungen«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), *Gute Technik*, S. 185-213.
- Kolominsky-Rabas, Peter/Weingärtner, Michael/Rosenthal, Hans/Hess, Manuela/Sedlak, Claudia (2017): »Das Erlanger Schlaganfallregister – ein Modell für umfassende und nachhaltige Versorgungsforschung der Volkskrankheit Schlaganfall«, in: *Public Health Forum* 25, S. 128-130. DOI: 10.1515/pubhef-2016-2174.
- Krick, Tobias/Huter, Kai/Domhoff, Dominik/Schmidt, Annika/Rothgang, Heinz/Wolf-Ostermann, Karin (2019): »Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies«, in: *BMC Health Services Research* 19, S. 1-15. DOI: 10.1186/s12913-019-4238-3.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke (Review)«, in: *The Cochrane database of systematic reviews* 1, CD010255. DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub3.
- Laver, Kate E./Schoene, Daniel/Crotty, Maria/George, Stacey/Lannin, Natasha A./Sherrington, Catherine (2013): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The Cochrane database of systematic reviews*, CD010255. DOI: 10.1002/14651858.CD010255.pub2.
- Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette (2022): »Telenursinginterventionen bei Schlaganfall – Überblick über den Forschungsstand«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Linke, Anna F. (2015): »Autonomie bei technischen Assistenzsystemen: Ein Trade-Off zwischen Privatheit, Unabhängigkeit und Sicherheit«, in: Karsten Weber/Debora Frommeld/Arne Manzeschke et al. (Hg.), *Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben?* Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 179-193.
- Meyer, Sibylle (2018): »Technische Assistenzsysteme zu Hause – warum nicht? Vergleichende Evaluation von 14 aktuellen Forschungs- und Anwendungsprojekten«, in: Harald Künemund/Uwe Fachinger (Hg.), *Alter und Technik. Sozialwissenschaftliche Befunde und Perspektiven*. Wiesbaden: Springer VS, S. 147-176. DOI: 10.1007/978-3-658-21054-0\_9.
- Meyer, Sibylle/Bollheimer, L. C./Wahl, Hans-Werner (2020): »Assistive Robotik für ältere Menschen«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 53, S. 605-607. DOI: 10.1007/s00391-020-01790-7.
- Polit, Denise F./Beck, Cheryl T./Hungler, Bernadette P. (2004): *Lehrbuch Pflegeforschung. Methodik, Beurteilung und Anwendung (= Pflegeforschung)*. Bern, Göttingen: Huber.

- Popp, Christof/Middel, Luise/Raptis Georgios (2020): Auswahlverfahren für Telepräsenzroboter für die Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen, Version 1. TePUS-Arbeitspapier 1.02. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.35546.00968.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): Datenschutzkonzept, Version 1.1. TePUS-Arbeitspapier 1.01. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Prein, Gerald/Kelle, Udo/Kluge, Susann (1993): Strategien zur Integration quantitativer und qualitativer Auswertungsverfahren. Sonderforschungsbereich 186, Universität Bremen. Bremen. <https://www.sfb186.uni-bremen.de/download/paper19.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Robert-Koch-Institut (Hg.) (2015): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin: RKI.
- Rücker, Viktoria/Heuschmann, Peter U./O'Flaherty, Martin/Weingärtner, Michael/Hess, Manuela/Sedlak, Claudia/Schwab, Stefan/Kolominsky-Rabas, Peter L. (2020): »Twenty-year time trends in long-term case-fatality and recurrence rates after ischemic stroke stratified by etiology«, in: *Stroke* 51, S. 2778-2785. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.029972.
- Rücker, Viktoria/Wiedmann, Silke/O'Flaherty, Martin/Busch, Markus A./Heuschmann, Peter U. (2018): »Decline in regional trends in mortality of stroke subtypes in Germany from 1998 to 2015«, in: *Stroke* 49, S. 2577-2583. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023193.
- Schnell, Rainer/Hill, Paul B./Esser, Elke (2018): Methoden der empirischen Sozialforschung (= De Gruyter Studium). Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Schnell, Rainer/Noack, Marcel/Torregroza, Sabrina (2017): »Differences in general health of internet users and non-users and implications for the use of web surveys«, in: *Survey research methods* 11, S. 105-123. DOI: 10.18148/srm/2017.v11i2.6803.
- Swoboda, Walter/Fotteler, Marina/Örtl, Michael/Holl, Felix/Schmieder, Martin/Buchner, Elmar (2021): »Datenschutz und digitale Ethik. Grundlage guter Technik«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), *Gute Technik*, S. 109-112.
- Vetter, Miriam/Cerullo, Laura (2021): »Die tatsächliche Nutzung digitaler Assistenzsysteme in der Altenpflege. Ein Scoping Review«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), *Gute Technik*, S. 161-184.
- Wagner-Schelewsky, Pia/Hering, Linda (2019): »Online-Befragung«, in: Nina Baur/Jörg Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 787-800.
- Weber, Karsten (2016): »MEESTAR<sup>2</sup> – Ein erweitertes Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements«, in: Robert Weidner (Hg.), *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. Zweite Transdisziplinäre Konferenz Hamburg 2016*. Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, S. 317-326.

- Weber, Karsten (2021a): »Altersgerechte Assistenzsysteme. Ein Überblick«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), Gute Technik, S. 27-62.
- Weber, Karsten (2021b): »Robotik in der Pflege – Teil I: Telepräsenzroboter«, in: Das Altenheim 60, S. 8.
- Weiß, Christine/Lutze, Maxie/Compagna, Diego (2013): Unterstützung Pflegebedürftiger durch technische Assistenzsysteme. Abschlussbericht. Berlin.
- Will, Anna/Raptis, Georgios (2022): »Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von Ambient Assisted Living: Ein systematisches Literatur-Review«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie. Bielefeld: transcript Verlag.
- Zölllick, Jan C./Kuhlmei, Adelheid/Suhr, Ralf/Eggert, Simon/Nordheim, Johanna/Blüher, Stefan (2020): »Akzeptanz von Technikeinsatz in der Pflege«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kuhlmei/Stefan Greß et al. (Hg.), Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher? Berlin, Heidelberg: Springer, S. 211-218.

## Abkürzungsverzeichnis

AN: Angehörige

ELSI: Ethical, legal and social implications (Ethische, rechtliche und soziale Auswirkungen)

PA: Patient\*innen

PT: Pflege-/Therapiefachkräfte

TAf: Technikaffinität

TA: Technikakzeptanz

TAM: Technologieakzeptanzmodell/Technology acceptance model

TePUS: Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten

TK: Technikkompetenz

TPR: Telepräsenzroboter

TN: Techniknutzung

TZ: Technikzugang



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

---

*Anna Will, Georgios Raptis*

## **Einleitung**

### **Problemhintergrund**

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

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

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

## Relevanz des Themas

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

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

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



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

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

## Zielsetzung und Aufbau

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

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

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

## Methodisches Vorgehen: Systematische Literaturrecherche

### Erläuterung der Grundlagen und Gütekriterien

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

### Darstellung der Suchstrategie

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

*Tabelle 1: Darstellung der Suchwörter, konzeptorientiert*

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

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

## Eingrenzung der Suchergebnisse

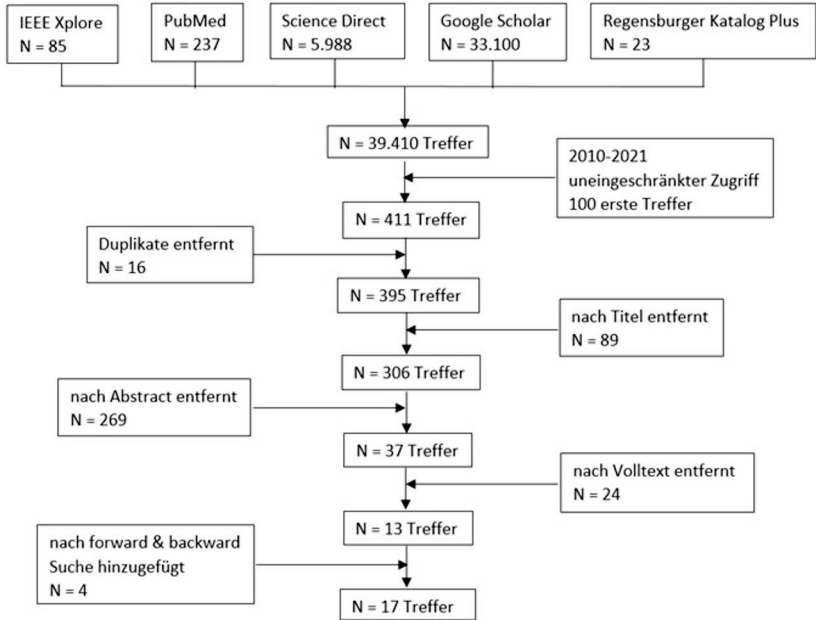
Die Eingrenzung der Suchergebnisse erfolgte nach der Methodik von Moher et al. (2009). Bei den ausgewählten Artikeln handelt es sich um englischsprachige wissenschaftliche Literatur der letzten zehn Jahre, die nach einem Peer-Review-Prozess veröffentlicht wurde. Des Weiteren muss der Schwerpunkt der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

## Analyseeinheit und Formulierung des Kategoriensystems

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

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

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



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

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

Abbildung 2: Anzahl der in der Literatur erwähnten hemmenden Faktoren

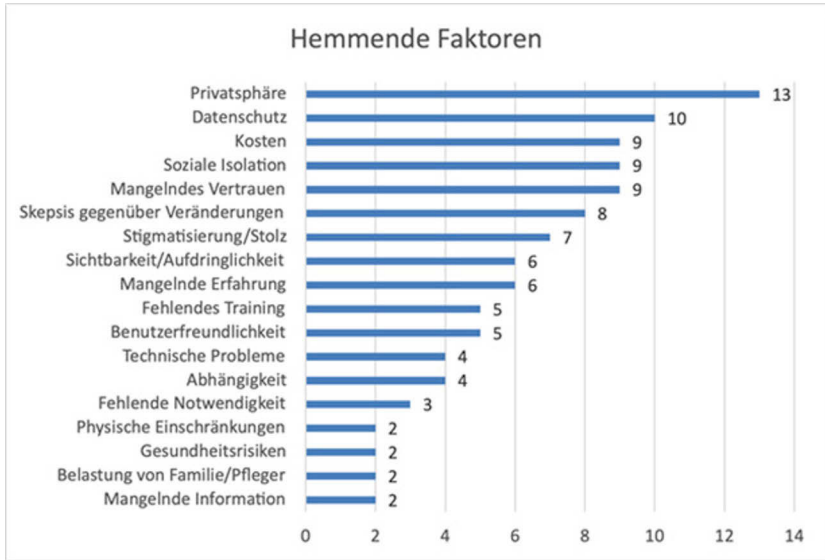
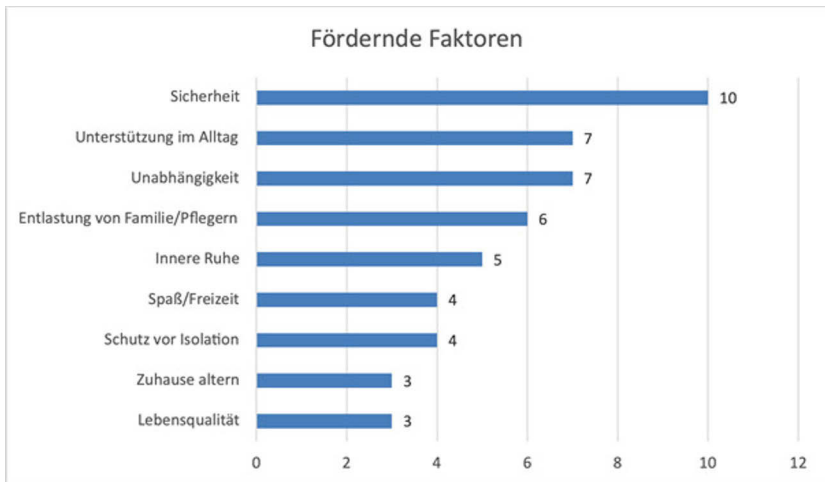


Abbildung 3: Anzahl der in der Literatur erwähnten fördernden Faktoren



## Systematische Inhaltsanalyse – Forschungsstand zur Akzeptanz von AAL

### Zielgruppen und Einsatzbereiche von AAL

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Darstellung der hemmenden Faktoren**

### **Privatsphäre**

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

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

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

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

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



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

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

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

## Datenschutz

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

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

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

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

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

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

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

## Kosten

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

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

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

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

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

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

### Soziale Isolation

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

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

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

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

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

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

## Mangelndes Vertrauen in die Technologie

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

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

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

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

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

### **Skepsis gegenüber Veränderungen**

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

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

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

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

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



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

### Stigmatisierung und Stolz

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

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

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

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

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

### **Mangelnde Erfahrung**

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

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

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

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

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

### **Benutzungsfreundlichkeit**

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

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

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

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

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

### Weitere Barrieren

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

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

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

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

## **Darstellung der fördernden Faktoren**

### **Erhöhte Sicherheit**

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

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

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

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

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

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

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

## Unabhängigkeit

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

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

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

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

### **Entlastung von Familie und Pfleger\*innen**

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



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

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

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

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

aus Sicht der Pflegekräfte stellt die Anpassungsfähigkeit der sanitären Umgebung dar. Diese hilft, den Pflegeprozess im Bad für das Personal stressfreier zu machen und die Sturzgefahr für die älteren Menschen zu verringern. Darüber hinaus werden Hilfsmittel gewünscht, die älteren Menschen beim Aufstehen und Mobilisieren helfen. Eine weitere sinnvolle Technologie ist ein Türöffnungssystem für Wohnungen. Auch Videosysteme, um Türen aus der Ferne ggf. automatisiert zu öffnen, wären für die Senior\*innen und das Pflegepersonal nützlich. Zudem können professionelle und informelle Pflegekräfte mit Hilfe von In-Home-Monitoring einen besseren Überblick über das Wohlbefinden ihrer Patient\*innen gewinnen, in Not-situationen sofort reagieren und funktionelle und kognitive Beeinträchtigungen frühzeitig erkennen (Jaschinski/Ben Allouch 2015). Expert\*innen berichten, dass die Messung von Aktivität und Verhalten über Monitoring-Systeme dem/der Pflegedienstleister\*in helfen kann, seine Aufgaben zu optimieren und an die individuellen Bedürfnisse der Pflegeempfänger\*innen anzupassen. Es ist für Pflegedienste außerdem wichtig, dass Vitalparameter erhoben und bereitgestellt werden. AAL könnte eine unterstützende Rolle spielen, indem es den Menschen ermöglicht, Messungen z. B. von Blutdruck selbst durchzuführen, wodurch professionelle Pflegekräfte entlastet werden (Siegel/Hochgatterer/Dorner 2014).

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

### Weitere Erfolgsfaktoren

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

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

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

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

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

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

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

## Zusammenfassung der Ergebnisse

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

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

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

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

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

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

Tabelle 2: Übersicht hemmender Aspekte der Kategorien

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

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

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

Tabelle 3: Übersicht fördernder Aspekte der Kategorien

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

## Diskussion

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

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



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

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

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

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

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

## Literaturverzeichnis

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

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

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

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

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

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

## **Abkürzungsverzeichnis**

AAL: Ambient Assisted Living

DSGVO: Datenschutz-Grundverordnung

ICT: Information and Communications Technology

IKT: Informations- und Kommunikationstechnologie

TAM: Technologieakzeptanzmodell



# Wissenschaftskommunikation in *TePUS*. Oder: Wie macht man ein Projekt sichtbar?

## Über ein weitgehend unterschätztes und unbeachtetes Problem der (angewandten) Forschung

---

*Gudrun Bahr, Rebecka Eberwein, Karsten Weber*

### Einleitung

Wissenschaftskommunikation stellt einen festen Bestandteil der wissenschaftlichen Forschungslandschaft dar – schon auch deswegen, da das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Wissenschaftskommunikation zu einem »integralen Bestandteil« von Förderungen macht (BMBF 2019: 3). Die COVID-19-Pandemie hat die Bedeutung der Wissenschaftskommunikation nochmals auf ein ganz neues Niveau gehoben: In Expert\*innengremien werden Wissenschaftler\*innen jetzt zu Politikberater\*innen, vor allem aber stehen sie im Fokus der medialen Berichterstattung.

Auch die Öffentlichkeit meldet Ansprüche auf Informationen aus der Wissenschaft an. So zeigte das Wissenschaftsbarometer in einer bevölkerungsrepräsentativen Umfrage zur Einstellung der Bevölkerung zu Wissenschaft und Forschung, dass auch im Jahr 2020 immer noch 30 Prozent der Bevölkerung *voll und ganz* sowie *eher* zustimmen, dass sich Wissenschaftler\*innen zu wenig bemühen, die Öffentlichkeit über ihre Arbeit zu informieren (vgl. Weißkopf/Ziegler/Kremer 2021).

Das beschreibt zunächst nur die Ansprüche externer Stakeholder\*innen, doch Wissenschaftskommunikation hat darüber hinaus noch weitere Aufgaben zu bewältigen. Mindestens ebenso wichtig ist Wissenschaftskommunikation innerhalb des wissenschaftlichen Umfelds. Dabei geht es nicht nur um Kommunikation zum Zweck des Austausches von Wissen, sondern auch um öffentliche Sichtbarkeit sowie Konkurrenz im Bereich von Hochschulrankings, der Gewinnung neuer Studierender und nicht zuletzt auch bei der Einwerbung von Fördergeldern.

Damit ist nur grob umrissen, wie umfassend das Feld ist, das mit dem Ausdruck *Wissenschaftskommunikation* beschrieben wird, und wie groß damit die Herausforderungen an diejenigen Personen sind, die sich dieser Aufgabe stellen. Nicht immer ist es möglich, hierbei vorgefertigte Wege entlang fester strategischer Aus-

richtungen zu gehen und damit das intendierte Ziel oder die Wirkung ohne Umwege zu erreichen. Vor diesem Hintergrund stellt der vorliegende Beitrag einen Erfahrungsbericht aus einem laufenden Forschungsvorhaben dar und beschreibt praktische Erlebnisse von Wissenschaftler\*innen hinsichtlich ihrer Bestrebungen, ein innovatives und interdisziplinäres Forschungsprojekt zu einem aktuellen, wenn gleich nicht leicht zu kommunizierenden Thema aus den Gesundheits- und Pflegewissenschaften öffentlich sichtbar zu machen und darüber hinaus mit Mitteln der Öffentlichkeitsarbeit die Rekrutierung von Studienteilnehmer\*innen zu unterstützen. Im Fokus steht dabei die kritische Betrachtung der Erfahrungen eines wissenschaftlichen Projektteams respektive einzelner Wissenschaftler\*innen im Bereich der externen Kommunikation mit verschiedenen Zielgruppen der Öffentlichkeit.

## Wissenschaftskommunikation

Der Terminus Wissenschaftskommunikation findet in der einschlägigen Literatur in unterschiedlicher Weise Verwendung. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, umfasst der Begriff in der neueren Wissenschaftskommunikationsforschung sämtliche Kommunikationsformen von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Arbeit, samt Wissenschaftsjournalismus und Public Relations (PR) sowie wissenschaftsbezogene Massenkommunikation (Schäfer/Kristiansen/Bonfadelli 2015: 13).

Des Weiteren wird aus Abbildung 1 ersichtlich, dass Wissenschaftskommunikation im Sinne von Wissenschaftsjournalismus durch Verwendung verschiedener Massenmedien die Allgemeinheit adressiert. Demgegenüber spricht der Wissenstransfer Institutionen außerhalb der Wissenschaft an. Beabsichtigt ist dabei eine Übertragung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in die Praxis und Anwendung.

Einige Autor\*innen aus dem Bereich der Public Relations fassen den Begriff dahingehend enger, dass dieser auf den Aspekt PR eingeschränkt und als Synonym zur Wissenschafts-PR verwendet wird (vgl. Scheidt/Thieleke 2009: 137). In dieser spezifischeren Bedeutung ist Wissenschaftskommunikation das Management der öffentlichen Kommunikation in der Wissenschaft und als solches ein bedeutender Teil des Wissenschaftsmarketings bzw. -managements.

Für die *externe* Wissenschaftskommunikation (im Englischen *Science Communication*) ist es jedoch charakteristisch, dass sich diese explizit an Anspruchsgruppen – meist als *Stakeholder\*innen* oder *Stakeholder\*innengruppen* bezeichnet – außerhalb des Wissenschaftsbetriebs richtet. Dies resultiert vor allem aus der wachsenden wissenschaftlichen Konkurrenz und der Angewiesenheit auf Drittmittelförderung. Durch diese Interdependenz erfolgt im Kontext dieser sogenannten Wissenschafts-PR eine intensivere Fokussierung auf ein Kommunikationsklientel



Dagegen wird Wissenschaftskommunikation, die ausschließlich Zielgruppen innerhalb der wissenschaftlichen (Fach-)Öffentlichkeit anspricht, als *interne* Wissenschaftskommunikation (im Englischen *Scholarly Communication*) bezeichnet. Zu diesem Metier zählen wissenschaftliche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften ebenso wie direkte Kommunikation bspw. auf Tagungen oder im unmittelbaren Austausch (vgl. Davies/Greenwood 2004; Hagenhoff et al. 2007: 5).

## Inhalte und Ziele

Die diversen Akteur\*innen der Wissenschaftskommunikation verfolgen unterschiedliche Kommunikationsziele und bringen daher auch diverse Inhalte zum Ausdruck, die wiederum jeweils eine andere Ausrichtung der Instrumente, Kommunikationsziele und Zielgruppen erfordert. Dernbach, Kleinert und Münder (2012: 3) unterscheiden drei Ebenen der Wissenschaftskommunikation, die wie folgt kurz skizziert werden können:

- Makroebene: Kommunikation von Funktionen und Leistungen des Gesamtsystems für die Gesellschaft;
- Mesoebene: Kommunikation wissenschaftlicher Einrichtungen, deren Leistungen und Aufgaben konkret mit Blick auf die Anwendungsorientierung politischer und wirtschaftlicher Prozesse sowie Entscheidungen kommuniziert werden;
- Mikroebene: Kommunikation von Wissenschaftler\*innen, Forschungsthemen aufzugreifen und sie in Projekten umzusetzen, um zu Ergebnissen zu kommen, die wiederum extern kommuniziert werden.

Dabei können auf diesen drei Ebenen jegliche Akteur\*innen verschiedene Kommunikationsziele verfolgen. Wo bei der Kommunikation *von* Wissenschaft eine zielgruppenorientierte Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte erfolgt, wird sich bei der Kommunikation *über* Wissenschaft kritisch mit wissenschaftlichen Themen, auch vor dem Hintergrund anderer Gesellschaftsbereiche und unterschiedlicher Stakeholder\*innen-Interessen, auseinandergesetzt. Die Kommunikation *für* Wissenschaft kann zudem explizit als interessengeleitet bezeichnet werden, da die reale Aspiration hierbei entgegengesetzt zur reinen Wissensvermittlung liegt (vgl. Könniker 2017: 453-476).

Welches Ziel mit Wissenschaftskommunikation erreicht werden soll, ist zudem davon abhängig, welche Theorie, Methode oder welches Modell jeweils zugrunde liegt. Dabei scheint es eine bedeutsame Rolle zu spielen, welches Gesellschaftsbild innerhalb der Wissenschaft jeweils vorherrscht (vgl. Görke/Rhomberg 2017). Ein gängiges und häufig genutztes Modell der Wissenschaftskommunikation entstand in den 1980er Jahren und wird getragen von der Ansicht, dass die ablehnende Hal-

tung der Gesellschaft gegenüber der Wissenschaft von einem Mangel an Wissen geprägt sei (engl.: *Deficit Model*) und daher die Aufgabe der Wissenschaftskommunikation darin bestehe, diesen Wissensmangel durch die Bereitstellung von wissenschaftlichem Wissen und Erkenntnissen auszugleichen und für wissenschaftliche Bildung (engl.: *Scientific Literacy*) zu sorgen. In diesem Fall liegt das Ziel der Wissenschaftskommunikation bei der reinen Wissensvermittlung von den Expert\*innen auf der einen Seite hin zu den Lai\*innen auf der anderen Seite – es handelt sich also um eine Einweg-Kommunikation. Obwohl häufig kritisiert, scheint dieses Defizit-Modell nicht nur immer noch vorhanden zu sein, sondern sogar die vorwiegende Praxis darzustellen (vgl. Weitze/Heckl 2016: 270-271).

Das Paradigma der Wissenschaftskommunikation hat sich jedoch im Laufe der Zeit geändert, denn neben dem Defizit-Modell findet sich später die Theorie des *Public Understanding of Science* (hierzu gibt es keine passende deutsche Bezeichnung, so dass in deutschsprachigen Texten stets auf den englischen Ausdruck zurückgegriffen wird). Als Start dieser Periode wird oft der gleichnamige Bericht der Royal Society genommen, der 1985 in London erschien. Folgende Annahme liegt dem Bericht zugrunde: »better public understanding of science can be a major element in promoting national prosperity, in raising the quality of public and private decision-making and in enriching the life of the individual« (The Royal Society 1985: 9). Auch diese Phase ist immer noch von der Vorstellung geprägt, dass in der Öffentlichkeit ein Defizit an Wissen vorherrscht, allerdings versucht man nun mit Hilfe der Wissenschaftskommunikation nicht nur ein Wissensdefizit auszugleichen, sondern zusätzlich Einfluss auf soziale Einstellungen zu nehmen (vgl. Bauer 2017: 30-31).

Mit der Zeit wurde jedoch die nicht-wissenschaftliche Öffentlichkeit zunehmend als gleichberechtigte Partnerin akzeptiert, weshalb schließlich auch der Dialog mit und die Beteiligung der Gesellschaft an Wissenschaft (engl.: *Public Engagement with Science*, auch hier gibt es keine gute deutsche Übersetzung) zum Ziel der Wissenschaftskommunikation erklärt wurde (vgl. Schäfer/Kessler/Fährnich 2019: 77-78). Grundannahme dieses dialogischen Modells ist die Anerkennung verschiedener Formen von Wissen, das nicht nur auf Seiten der Wissenschaft, sondern ebenfalls bei unterschiedlichen Stakeholder\*innengruppen vorliegt. Dies wiederum bedeutet, dass Wissenschaftler\*innen und Nicht-Wissenschaftler\*innen gleichberechtigt auf einer Ebene stehen. Reinecke, Bredenoord und van Mil (2020: 2) fassen die entsprechenden Ideen folgendermaßen zusammen: »In sum, the dialogue model explicitly acknowledges different forms of knowledge, scientists and non-experts have equal status, and together they are expected to learn with and from each other«.

Im Rahmen der *Impact Unit*, eines vom BMBF geförderten Projekts von *Wissenschaft im Dialog* (WiD)<sup>1</sup> haben Ziegler und Fischer (2020) untersucht, welche Ziele der Wissenschaftskommunikation sich gegenwärtig in Deutschland etabliert haben. Dabei wurden in einer explorativ angelegten Analyse 120 Dokumente ausgesuchter Akteur\*innen hinsichtlich ihrer strategischen Ziele zur institutionellen Wissenschaftskommunikation untersucht. Die Auswertung zeigte, dass auch hier der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als häufigstes Ziel genannt wurde. An zweiter Stelle wurden Ziele identifiziert, in denen es um eine Beteiligung der Gesellschaft im Sinne einer aktiven Teilnahme an Wissenschaft geht. Am wenigsten wurden Formulierungen gefunden, bei denen die reine Vermittlung von Informationen im Vordergrund steht (vgl. Ziegler/Fischer 2020). Auch bei Weitze und Heckl (2016) findet sich dieser Hinweis auf einen Wandlungsprozess in der Wissenschaftskommunikation, der dort metaphorisch damit beschrieben wird, dass die Wissenschaft, der oft vorgeworfen wird, sie sitze in einem Elfenbeinturm, sich nun hier heraus und auf den Marktplatz begibt (vgl. Weitze/Heckl 2016: 25).

## Wirkungsanalyse

Befasst man sich mit der Untersuchung von Nutzen und Wirkung der Wissenschaftskommunikation, so kann dies ebenfalls nur unter dem Blickwinkel des jeweiligen Modells oder Paradigmas der Wissenschaftskommunikation analysiert werden (vgl. Schäfer/Kessler/Fährlich 2019: 90). Legt man bspw. das Defizitmodell zugrunde, dann liegt der Fokus der Wirkungsanalyse bei dem Effekt, der hinsichtlich der Wissensvermittlung erreicht wird, oder der Einstellung der Menschen zur Wissenschaft. Wenn allerdings vom Modell des *Public Engagement with Science* ausgegangen wird, dann rücken das Interesse der Gesellschaft an Wissenschaft, ihre Einstellung zu dieser und ihr Vertrauen in diese mehr in den Vordergrund (vgl. Metag 2017: 254). In den letzten Jahren veränderte sich die intendierte Wirkung schließlich dahingehend, dass mit Wissenschaftskommunikation zunehmend öffentliche Aufmerksamkeit erzeugt oder ein Problembewusstsein erreicht werden will – ganz aktuell gut zu sehen im Gesundheitsbereich im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Informationen und einem Aufruf zur Impfung gegen COVID-19. Wissenschaftskommunikation wird darüber hinaus zunehmend mit der Intention eingesetzt, einen gewissen Teil der Gesellschaft zu mobilisieren, sich an Wissenschaft zu beteiligen; hier wird dann oft von *Citizen Science* gesprochen (siehe bspw. Bonney et al. 2015; Martin et al. 2016; Riesch/Potter 2014; Ruiz-Mallén et al. 2016; Weber/Pallas/Ulbricht 2019).

---

1 Siehe dazu auch <https://www.wissenschaft-im-dialog.de/>, zuletzt abgerufen am 05.01.2022.

## Wissenschaftskommunikation im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*

Im Januar 2020 begann ein Team aus sieben Professor\*innen und zehn technischen und wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen mit der Arbeit an dem Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*. Das interdisziplinär ausgerichtete Projekt erforscht die Einführung technischer Assistenzsysteme bzw. Telepräsenzroboter in der Pflege. Das aus mehreren Teilprojekten bestehende Projekt hat sich dabei unter anderem zum Ziel gesetzt, die Öffentlichkeit über Existenz und Einsatzmöglichkeiten dieser Telepräsenzroboter zu informieren und ihren Nutzen speziell für die Zielgruppe der Schlaganfallpatient\*innen zu evaluieren.

Das Thema Technikfolgenabschätzung und die Frage nach Wirksamkeit und Nutzen sogenannter *Altersgerechter Assistenzsysteme*, oft auch als *Ambient Assisted Living* bezeichnet und mit AAL abgekürzt, können nur im Praxiseinsatz und damit im direkten Austausch mit der Gesellschaft bzw. mit einem Teil davon (in diesem Projekt die von einem Schlaganfall betroffenen Personen, was nicht nur die Patient\*innen, sondern auch Angehörige, Pflegepersonal und mögliche weitere Stakeholder\*innengruppen umfasst) beantwortet werden. Denn in letzter Instanz entscheiden die Bürger\*innen, wie ihr Leben in Zukunft aussehen soll, ob diese Systeme wirklich zum Einsatz kommen und schließlich auch den gewünschten Effekt mit sich bringen. Damit kommt der Wissenschaftskommunikation in diesem Projekt eine wesentliche Rolle zu und wurde daher bereits im Forschungsantrag als wesentlicher Aufgabenbereich eingeplant. »Wächst zusammen, was zusammen gehört?«, fragt Philipp Schrögel (2020: 85) und weist auf Gemeinsamkeiten sowie Überschneidungen von Wissenschaftskommunikation und Technikfolgenabschätzung hin; im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* sind diese beiden Themen in der Tat allenfalls analytisch, aber nicht in der Praxis zu trennen.

Die ausdifferenzierte Medienlandschaft bietet der Wissenschaftskommunikation ein breites Betätigungsfeld. Für die jeweiligen Akteur\*innen, in diesem Fall Wissenschaftler\*innen einer Hochschule für angewandte Wissenschaft, bedeutet das allerdings auch, dass sie sich völlig neuen Aufgaben zu stellen haben und teils ihre Rolle darin erst finden müssen. Neben herkömmlichen Formaten der Wissenschaftskommunikation wie klassischen Informationsmaterialien, Vorträgen und Pressemitteilungen beschritt das Projektteam, teilweise auch bedingt durch die Corona-Pandemie, daher neue Wege in der Medienlandschaft, so bspw. die Nutzung digitaler Medien, die Erstellung eines Image- und eines Werbefilms und die Durchführung einer virtuellen Tagung.

Die hauptsächlichen Ziele der Wissenschaftskommunikation lagen damit darin, das Thema Pflege bzw. Pflegewissenschaften und deren medialen Bekanntheitsgrad zu steigern, die Einsatzmöglichkeiten technischer Assistenzsysteme in der Pflege ins öffentliche Bewusstsein zu rücken und darüber einen Dialog herzustellen sowie gezielt Proband\*innen für die Studie zu rekrutieren und damit eine Be-

teilung zumindest einer gewissen Teilöffentlichkeit an der Wissenschaft zu ermöglichen.

Nicht immer wurden diese Ziele bzw. die intendierte Wirkung erreicht, weshalb der hier vorliegende Beitrag nicht im Sinne eines Best-Practice-Beispiels zu verstehen ist, sondern vielmehr einen Erfahrungsbericht darstellt, der eine Möglichkeit beschreibt, wie man ein innovatives Forschungsprojekt in der Öffentlichkeit sichtbar machen kann, der davon berichtet, welche Hürden dabei auftauchen, wie diese überwunden werden können und – das darf ebenfalls nicht verschwiegen werden – wie man zuweilen auch scheitert, zumindest aber nicht die selbst gesteckten Ziele in dem gewünschten Maß erreicht.

### **Die Öffentlichkeit informieren**

Wissenschaftskommunikation und vor allem die Vermittlung von Wissen kann heute auf verschiedene Weise stattfinden. Dabei spielen sowohl herkömmliche Formate wie wissenschaftliche Vorträge, Printmaterialien und Pressemitteilungen nach wie vor eine große Rolle. Allerdings hat sich die Wissenschaftskommunikation den medialen Entwicklungen angepasst und so gewinnen zunehmend auch neue Möglichkeiten wie Internet, Social Media sowie audio-visuelle Verbreitungsformen Beachtung.

Die folgenden Abschnitte beschreiben, welche Kanäle das wissenschaftliche Team dieses Projekts genutzt hat, um die Öffentlichkeit kontinuierlich und transparent auf verschiedene Weise über Inhalt, Methodik und Ergebnisse des Projekts zu informieren. Hierbei stand zunächst die reine Wissensvermittlung bzw. Information über das Forschungsvorhaben im Vordergrund.

### **Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen – in Präsenz und virtuell**

Wissenschaftliche Vorträge gehören immer noch zu den am meisten genutzten Formen der Öffentlichkeitsarbeit. Dennoch lassen sich auch hier Unterschiede in der Einbindung der Öffentlichkeit und Veränderungen im Zuge der medialen Entwicklung ausmachen. Wissenschaftliche Vorträge haben sich dahingehend gewandelt, dass inzwischen kaum noch rein vorgelesene Vorträge stattfinden, sondern meist eine computergestützte Präsentation das Gesprochene zusätzlich in Text und Bild visualisiert. Mit den neuen Möglichkeiten sind allerdings auf Seiten der Vortragenden auch Herausforderungen verbunden. So ist laut Bucher und Niemann (2015) »eine kohärente Vortragskommunikation, die das Gezeigte und das Gesagte mit kohärenzsichernden Verfahren sprachlicher, gestischer und technischer Verweishandlungen systematisch in Beziehung setzt« (vgl. Bucher/Niemann 2015: 95), entscheidend für den Erfolg der Wissensvermittlung.

Das erste Mal in der Öffentlichkeit aufgetaucht ist das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* im Zuge der feierlichen Übergabe des Förderbescheids, der im Janu-



ar 2020 durch die damalige Bayerische Gesundheitsministerin Melanie Huml überreicht wurde. Dazu waren neben regionalen Vertreter\*innen aus Politik und Gesellschaft auch Personen aus Einrichtungen eingeladen, die sich bereits durch die Übermittlung eines *Letter of Intent* (LoI) zur Zusammenarbeit mit diesem Forschungsprojekt bereit erklärt hatten.

Ziel dieser Auftaktveranstaltung war, das innovative Forschungsprojekt einer möglichst breiten Öffentlichkeit vorzustellen und damit einen ersten Anker im Bewusstsein der verschiedensten Stakeholder\*innen zu setzen. Mit der gleichzeitigen Präsentation des Inhalts über einen Beamer auf eine Leinwand konnten komplexe Zusammenhänge dem überwiegend nicht-wissenschaftlichen Plenum verständlich dargestellt und ein erster Überblick über das Forschungsvorhaben gegeben werden.

Ergänzend zum Vortrag wurden zudem Poster entwickelt, die einzelne Teilbereiche des interdisziplinär aufgestellten Projekts vorstellten, und auch ein Aufsteller, der zudem prominent auf die öffentliche Förderung des Projekts verwies. Sowohl die dabei erstellten Präsentationsfolien wie auch die Poster und der Aufsteller wurden so gestaltet, dass sie bei anderen Gelegenheiten erneut und damit mehrfach genutzt werden konnten.

Darüber hinaus wurde die Veranstaltung von einem entsprechenden Hinweis auf der Homepage der Hochschule flankiert und zusammen mit der Pressestelle wurde eigens dafür eine Pressemitteilung erstellt. Dies zeigt nicht zuletzt, wie wichtig es ist, sich bereits sehr früh mit der Pressestelle der jeweiligen Hochschule in Verbindung zu setzen, da hier auf bereits vorhandene Expertise im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit zurückgegriffen werden kann. Allerdings unterliegt auch die Pressestelle den allgemeinen Bedingungen der Medien: »Medien verbreiten ihre Kommunikationsbotschaften allerdings nicht aus Überzeugung oder für die Staatsraison, sondern nur, wenn sie ihren eigenen Interessen entgegenkommen[,] und sie verbreiten die Informationen in der ihnen eigenen Form«, schreibt Glasmacher (Glasmacher 2012: 305). So erschien die Pressemitteilung nicht in der ursprünglichen Fassung, sondern in einer sehr stark verkürzten Form in der regionalen Tageszeitung.

Mit dem Einsetzen der Corona-Pandemie und dem Lockdown ab dem 16. März 2020 änderte sich jedoch vieles: Vorträge vor einem präsenten Publikum waren plötzlich nicht mehr möglich. Mit den neuen Gegebenheiten entwickelte sich zunehmend ein neues, virtuelles Format von Vorträgen, die nun auf einem Computerbildschirm übertragen wurden. Der Zugang zu Wissen bleibt damit jedoch einem bestimmten Teil der Bevölkerung vorenthalten, nämlich denjenigen, die über einen Rechner und einen Internetanschluss und die nötige Medienkompetenz verfügen. Dies mag für die wissenschaftliche Klientel und große Teile der Bevölkerung kein Problem, in Bezug auf gewisse Teile der Bevölkerung – bspw. für ältere und hochbetagte Personen – aber durchaus von großer Bedeutung sein. Bonfadelli

(2019) weist in diesem Zusammenhang auf eine bereits 1970 formulierte Hypothese hin, die auch als *Wissenskluft-Perspektive* bezeichnet wird (engl.: *knowledge gap*, siehe Tichenor/Donohue/Olien 1970) und davon ausgeht, dass Informationen von Personen mit höherer Bildung und höherem sozioökonomischem Status schneller aufgenommen und verarbeitet werden können als von sozial niedriger gestellten Bevölkerungsschichten und somit eine Wissenskluft entsteht. Das Internet könnte diese Kluff sogar verstärken und darüber hinaus zu einer digitalen Kluff (engl.: *Digital Divide*) führen (vgl. Bonfadelli 2019: 348; Reifegerste/Ort 2018: 67-69).

Aus diesem Grunde wurde bei der weiteren Öffentlichkeitsarbeit darauf Wert gelegt, stets verschiedene Kanäle zur Verbreitung von Informationen über das Projekt zu nutzen. Es wurden weiterhin Vorträge und Präsentationen bei Veranstaltungen (digital und wo möglich in Präsenz) durchgeführt, die Onlineformate verstärkt ausgebaut und durch audio-visuelle Formate ergänzt. Daneben wurden allerdings auch die klassischen Medien wie Printmaterialien und Pressemitteilungen weiterhin zahlreich eingesetzt.

### Internetauftritt

Das Internet im Allgemeinen und die jeweils eigene Webseite im Besonderen stellen ein zentrales und geradezu ideales Instrument der Öffentlichkeitsarbeit dar, da von immer mehr Menschen (nur noch) im Netz nach Informationen gesucht wird. Digitale Newsletter, (Video-)Podcasts und soziale Medien wie YouTube, Facebook, Instagram und Twitter bieten daher die Möglichkeit, Sichtbarkeit für ein Projekt herzustellen, Informationen zu vermitteln sowie Personen, die sich für ein bestimmtes Thema oder Projekt interessieren, zu erreichen und stärker einzubinden (vgl. Hermanni 2019: 66-73). Deshalb wurde für *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* eine entsprechende Projektwebseite geschaffen, die seit deren Erstellung kontinuierlich aktualisiert und mit neuen Inhalten versehen wird. Es finden sich dort allgemeine sowie spezifische Informationen zu geplanten und bereits stattgefundenen Veranstaltungen und es kann sich über ein Kontaktformular für die Teilnahme an den im Rahmen des Projekts durchgeführten empirischen Studien sowie für den Bezug eines digitalen Newsletters angemeldet werden. Außerdem bietet die Projektwebseite Zugang zu sämtlichen Informationsmaterialien, die im Rahmen des Forschungsprojekts erstellt und verbreitet wurden; dies umfasst unter anderem die aktuellen Forschungsergebnisse, die in Gestalt von Arbeitspapieren zur Verfügung stehen. Schließlich gelangt man über die Projektwebseite direkt zu den Podcast-Folgen, den verschiedenen im Projekt erstellten Videos sowie den Pressemitteilungen.

Um die von Huber (2013: 13-30) beschriebenen *Dos and Don'ts* bei der Arbeit mit Social-Media-Kanälen erfolgreich umzusetzen bzw. zu vermeiden, wurde deshalb entschieden, dazu die Accounts der Ostbayerischen Technischen Hochschule

(OTH) Regensburg zu verwenden. Durch die Einbindung der Social-Media-Kanäle der OTH erfolgt eine regelmäßige Abstimmung mit der zuständigen Person für Social Media und die Webinhalte der OTH Regensburg. Mit dieser Strategie sollte zudem betont werden, dass das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* an der OTH Regensburg durchgeführt wird; außerdem sollten so Redundanzen und Doppelarbeit vermieden werden. Nicht zuletzt ist eine enge Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen für Pressearbeit einer Hochschule schon deshalb zu empfehlen, da dort in der Regel erhebliches Wissen über geeignete Kommunikationsstrategien vorliegt, aber auch zu presserechtlichen Fragen; diese sollten bspw. im Hinblick auf Bildrechte, bzw. allgemeiner Urheberrechte, Sperrfristen und viele andere Fragen in ihrer Bedeutung nicht unterschätzt werden.

Bspw. wurde monatlich jeweils eine neue Podcast-Folge über den YouTube-Account der OTH veröffentlicht, in denen sich Themen rund um die Technikakzeptanz, Digitalisierung in der Therapie und Pflege und therapeutischen und pflegerischen Anwendungen gewidmet wird, da ein Podcast sehr zielgruppenspezifisch eingesetzt werden kann. Denn laut der Onlinestudie von ARD/ZDF aus dem Jahr 2016 nimmt die Bedeutung des Internets als Verbreitungsweg für Audioinhalte erneut zu (Kupferschmitt 2016), weshalb Podcasts, also Audio- oder Videodateien, die über das Internet zu beziehen sind, gerade deswegen beliebte Instrumente bei einer Organisationsdarstellung in der Öffentlichkeit sind. Ziel dieses Podcasts ist es in erster Linie zu informieren, technische Assistenzsysteme erleb- bzw. hörbar zu machen und die Projektfortschritte zu diskutieren. Dafür werden mit externen Expert\*innen, Betroffenen und den Projektmitarbeiter\*innen Interviews geführt, aufbereitet und dann öffentlich zur Verfügung gestellt.

In dem Newsletter, der nach Schwarz zum erfolgreichen E-Mail-Marketing gehört, wurden zu Beginn das Projekt, die erarbeitete Rekrutierungsstrategie und die eingesetzte Technik vorgestellt (vgl. Schwarz 2017: 61-73). In der darauffolgenden Ausgabe stand das Forschungsfeld Akzeptanz, Ethik, Recht und Soziales im Mittelpunkt. Für diese sozialwissenschaftliche Begleitforschung des Projekts stellt sich zum einen die Aufgabe, die ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen des Einsatzes von Telepräsenzrobotern zu untersuchen; in diesem Zusammenhang wird oft von ELSI-Begleitforschung<sup>2</sup> gesprochen. Zum anderen wurde bzw. wird die Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft der eingesetzten Geräte bei Schlaganfallpatient\*innen, bei deren Angehörigen sowie bei pflegenden Personen und Therapeut\*innen im Umfeld der Patient\*innen erfragt und das ökonomische Potenzial

---

2 ELSI steht für *Ethical, Legal, and Social Impacts*, also für die ethischen, juristischen und sozialen Auswirkungen von Technik (vgl. z.B. Parker et al. 2019). Inzwischen wird insbesondere in der EU statt von ELSI eher von RRI für *Responsible Research and Innovation* gesprochen (siehe z.B. Burget/Bardone/Pedaste 2017; Owen/Macnaghten/Stilgoe 2012; Schuijff/Dijkstra 2020).

der eingesetzten Geräte analysiert. In den folgenden Newslettern wurde des Weiteren aktiv für eine Studienteilnahme von Schlaganfallpatient\*innen geworben, die einen Roboter zuhause für einen Zeitraum von etwa sechs Monaten ausprobieren wollen, und über den projektintern organisierten Workshop *Interdisziplinäre Gruppenintervention in der Neurorehabilitation* informiert, bei dem aus Sicht der Logopädie und Physiotherapie beleuchtet wurde, wie ein integrativer Ansatz für die Gruppentherapie gestaltet und wie dieser in einem teletherapeutischen Setting umgesetzt werden könnte.

Sowohl der Podcast als auch der Newsletter soll die wissenschaftliche Fachgemeinschaft, Schlaganfallbetroffene nebst deren Angehörige, jegliche Interessierte an Telemedizin und technischen Assistenzsystemen sowie Pflege- und Therapieeinrichtungen adressieren. Da beide Kommunikationsmittel jedoch auf wenig Resonanz stießen, wurde in letzter Konsequenz entschieden, sowohl den Newsletter als auch den Podcast dahingehend zu verändern, dass der bisher quartalsweise erscheinende Newsletter lediglich am Jahresende in Form eines Jahresberichts erscheinen wird und die zukünftigen Folgen des Podcast nicht mehr monatlich, sondern nur noch in einem Abstand von zwei Monaten veröffentlicht werden.

Dieser Entscheidung liegen vor allem die geringe Abonnent\*innenanzahl sowie der erhebliche Arbeitsaufwand zur Erstellung des Newsletters und der Podcast-Folgen zugrunde. Erst im Verlauf des Projekts hat sich gezeigt, dass die für Öffentlichkeitsarbeit und Wissenschaftskommunikation zur Verfügung stehenden Ressourcen im Grunde zu knapp bemessen sind, da bei der Antragstellung der Aufwand als geringer eingeschätzt wurde, als er sich in der Praxis erwies. Dies ist eine Herausforderung, die nicht unterschätzt werden sollte, da gerade im Bereich der öffentlichen Forschungsförderung Wissenschaftskommunikation als Aufgabe betont wird, aber gleichzeitig die Bereitschaft zur Bereitstellung entsprechender Ressourcen nicht immer gegeben ist.

### Audio-visuelle Beiträge

Werbe- und Imagefilme sind professionelle Arbeit an der Öffentlichkeit. Im Vordergrund steht hierbei die Darstellung der Einrichtung oder eines Projekts als Gesamterscheinungsbild und nicht die Bewerbung bestimmter Sach- oder Dienstleistungen.

Jedoch ist besonders der Imagefilm Teil der Außendarstellung und gehört somit zur externen Wissenschaftskommunikation. Bauernschmidt (2013) deutet bspw. die gestiegene Beliebtheit dieses Instruments sowie die »feldübergreifende und dynamische Verbreitung« dahingehend, »dass der Imagefilm zu einer typischen visuellen Form in der ›Wissengesellschaft‹ zu werden scheint« (Bauernschmidt 2013: 46). Deshalb wurde im Projekt *DeinHaus 4.0*, um vor allem die Rekrutierung von Studienteilnehmer\*innen voranzubringen und somit explizit die entscheidenden

den Zielgruppen, nämlich Menschen mit Schlaganfall und deren Angehörige, anzusprechen, neben dem Imagefilm noch ein Werbevideo erstellt. Dieses wurde in Zusammenarbeit mit dem Verein *zweitesLEBEN e.V.*<sup>3</sup> in den Räumlichkeiten des Aktivzentrums der Stadt Regensburg gedreht, und zwar – das war dem Projektteam besonders wichtig – mit einer tatsächlich von einem Schlaganfall betroffenen Person.<sup>4</sup>

Die eigene Erstellung von Videomaterial wurde ergänzt durch Beiträge im Fernsehen. Eine außerordentliche Reichweite zeigte dabei der Dreh des *Bayerischen Rundfunks* (BR) im *Regionalmagazin Schwaben & Altbayern* mit dem Titel *Roboter als Therapiehelfer: Patient testet Modellprojekt*. Hierbei wurde ein Teilnehmer der Studie nach der Hälfte der Studiendauer mit dem Telepräsenzroboter interviewt. Aber nicht nur die Sendung des BR verhalf zu einer massiven Interessensmehrung, sondern auch der Fernsehbeitrag in der Reihe *Mein Landkreis Regensburg* vom 3. November 2021 des Regionalsenders TVA mit dem Titel *Telepräsenzroboter für Schlaganfallpatienten*.

Ähnlich wie schon in Bezug auf die Nutzung des Internets und der sozialen Medien muss auf den erheblichen Aufwand der filmischen Aktivitäten als Beitrag zur Wissenschaftskommunikation in diesem Projekt hingewiesen werden. Die eigene Erstellung von Videomaterial muss im Detail geplant werden; die technischen und organisatorischen Herausforderungen erzwingen in der Regel professionelle Unterstützung – es werden also umfangreiche zeitliche und finanzielle Ressourcen benötigt, um diese Form der Wissenschaftskommunikation umsetzen zu können. Das Interesse der Medien wiederum kann nicht einfach vorausgesetzt werden. Beide Sender sind aufgrund der Zeitungsberichte, die über unser Projekt erschienen, auf das Projekt aufmerksam geworden. Die beiden Drehs für die Fernsehsender waren ebenfalls sehr zeitaufwändig.

Jedoch ist an dieser Stelle zu betonen, dass gerade mit den beiden Fernsehbeiträgen Personen erreicht werden konnten, die vorher mit anderen Formen der externen Wissenschaftskommunikation nicht angesprochen werden konnten. Dies sollte als Hinweis darauf verstanden werden, dass es notwendig sein kann, zielgruppenspezifische Kanäle zu nutzen, und Social-Media-Plattformen haben bspw. eine durchaus altersspezifische Nutzer\*innenstruktur. Auf die Gefahr eines sogenannten *Digital Divide*, also einer Disparität von Wissensständen in der Bevölkerung aufgrund von Zugangs- und Nutzungsklüften bezüglich des Internets, wurde

---

3 Siehe <https://www.zweitesleben.de/startseite/>, zuletzt abgerufen am 05.01.2021.

4 Wir möchten uns an dieser Stelle ausdrücklich für die unglaublich konstruktive Zusammenarbeit mit dem *Landesverband Aphasie Bayern* (<https://www.aphasie-bayern.de/>, zuletzt abgerufen am 05.01.2021) bedanken. Ebenso gilt unser Dank den Verantwortlichen im Seniorenamt Regensburg für deren Unterstützung und die Bereitstellung der für den Dreh genutzten Räume.

bereits im Abschnitt »Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen – in Präsenz und virtuell« hingewiesen.

Allgemein scheint die Wirkung visueller Formen der Wissenschaftskommunikation noch recht wenig erforscht zu sein, wenngleich darin ein großes Potenzial vermutet wird (vgl. Metag 2017: 255). Die Erfahrungen, die im Rahmen dieses Projekts im Zusammenhang mit visuellen Beiträgen (vor allem im Fernsehen) gemacht wurden, können diese Annahme zumindest bestätigen.

## Printmaterial

»Die Öffentlichkeitsarbeit [...] erstellt auch schriftliches Material, in dem vergangene, gegenwärtige und künftige Aktivitäten sowie das Unternehmen in seinem wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zusammenhang dargestellt werden. [...] Die Erstellung von Informationsmaterial kann aber auch weit über gedrucktes Material hinausgehen und sich unterschiedlicher Medien bedienen« (Kotler et al. 2019: 735). Daher stellen neben dem Internetauftritt und den audio-visuellen Beiträgen Printmaterialien den gewichtigsten Teil der Wissenschaftskommunikation dar, welche wiederum hinsichtlich ihrer Adressat\*innen unterschieden werden können.

Auf der einen Seite war es das Ziel, die interessierte Öffentlichkeit über das Forschungsprojekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* zu informieren und so Bekanntheit zu erlangen. Dafür erscheint z. B. ein Flyer mit allgemeinen Informationen passend. Überdies erschienen zahlreiche Artikel in den verschiedenen einschlägigen Regionalzeitungen sowie in dem Hochschulmagazin *Spektrum* über das Projekt.

Auf der anderen Seite wurde versucht, die Fachgemeinschaft im Gesundheitssektor zu erreichen, um in diesem Bereich ebenfalls Sichtbarkeit zu erzeugen. Dies geschah vor allem in Form von Beiträgen in Fachzeitschriften und Arbeitspapieren. Obendrein wurde auch an dieser Stelle proaktiv die Rekrutierung von Studienteilnehmer\*innen vorangetrieben, indem Serienbriefe an Ärzt\*innen versandt sowie Postkarten und Poster ausgegeben wurden, die auf die *TzPUS-PRO*-Studie zur ELSI-Begleitforschung aufmerksam machen sollten.

Ein drittes Ziel lag schließlich darin, Schlaganfallpatient\*innen für eine Teilnahme an der Studie zu rekrutieren. Letztendlich gestaltete sich allerdings das Durchdringen zu den Interessierten bzw. zu den Schlaganfallpatient\*innen und deren pflegenden Angehörigen sowie die darauf aufbauende zielgruppenorientierte Rekrutierung als besonders schwierig. Obwohl Broschüren, die mit einem Einlegeblatt mit Informationen für pflegende Angehörige versehen wurden, gestaltet, gedruckt und in größeren Mengen ausgegeben wurden und auch sogar eine Coversticker-Aktion<sup>5</sup> bei der hiesigen Regionalzeitung durchgeführt wurde,

---

5 Auf dem Titelblatt einer Samstagsausgabe der *Mittelbayerischen Zeitung*, die an Abonnent\*innen ausgeliefert wurde, wurde ein Aufkleber mit dem Aufruf zur Teilnahme an unseren empirischen Studien aufgebracht. Wir können nur vermuten, warum sich diese Aktion letztlich

blieb die gewünschte Wirkung aus. Selbst durch die Teilnahme an Veranstaltungen, bei denen massiv die Werbetrommel gerührt wurde und Werbeplakate und Roll-Ups aufgestellt sowie Informationsmaterialien wie Postkarten mit Kontaktdaten, und auch der allgemeine Informationsflyer mit dem Einlegeblatt, welches eine Einladung zur Studienteilnahme beinhaltet, verteilt wurden, stieg zwar der Bekanntheitsgrad innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft und der Stakeholder\*innen sowie der Multiplikator\*innen, doch eine Gewinnung von Studienteilnehmer\*innen in größerer Zahl konnte so nicht realisiert werden. Bei Reifegerste und Ort (2018) wird bezüglich der Mediennutzung in der Gesundheitskommunikation beschrieben, dass eine Nutzung medial vermittelter Informationen aktiv »vermieden oder ignoriert« werden kann, wenn Personen mit der Rezeption der Botschaft »emotional überfordert« sind, da sie möglicherweise Angst vor der Auseinandersetzung mit einem kritischen Thema haben (vgl. Reifegerste/Ort 2018: 131). Dies mag in Bezug auf die Hauptzielgruppe des Projekts, die Schlaganfallpatient\*innen, eine durchaus valide Erklärung für die mangelhafte Resonanz zur Studienteilnahme darstellen. Denn die Auseinandersetzung der Schlaganfallpatient\*innen mit ihrer eigenen Situation ist oft schmerzhaft; Ähnliches gilt vermutlich für die Angehörigen. Gesunde Menschen wiederum neigen häufig dazu, die Möglichkeit einer eigenen zukünftigen Betroffenheit durch eine Krankheit und der damit verbundenen Langzeitfolgen zu ignorieren, da eine Auseinandersetzung hiermit schließlich an die eigene Verletzlichkeit und Endlichkeit erinnert.

Anders formuliert: Auch die Maßnahmen der Wissenschaftskommunikation, die auf Printmaterialien und deren weite Streuung beruhen, erzielten nur partiellen Erfolg – das Projekt wurde durchaus wahrgenommen (es wurde also Wissen vermittelt), aber Studienteilnehmer\*innen konnten nur in geringem Maß gewonnen werden (Partizipation oder Public Engagement in Science konnte nicht umfänglich erreicht werden). Die Ausnahme hierzu stellen die beiden oben beschriebenen Fernsehbeiträge dar.

## Pressemitteilungen

Wie bereits kurz dargestellt, haben die Pressemitteilungen zu der virtuellen Projekttagung mit den Titeln »*DeinHaus 4.0 Oberpfalz*: Wie Roboter Betroffenen nach

---

als Fehlschlag erwiesen hat: Es liegt nahe, dass die Bereitschaft, einem gedruckten Link bzw. einem QR-Code im Internet zu folgen, bei jenen Menschen, die eine Regionalzeitung abonnieren, nicht gegeben ist; denkbar ist auch, dass wir angesichts des verfügbaren Platzes auf dem Aufkleber nicht die notwendigen Informationen transportieren konnten, die Interesse hätten wecken können. Mit anderen Worten: Im Grunde genommen müsste man vor solchen Formen der Wissenschaftskommunikation Informationen zu deren potenzieller Reichweite einholen. Ob diese aber überhaupt zugänglich und dann auch aussagekräftig wären, sei dahingestellt, da der Aufruf zur Teilnahme an einem Forschungsprojekt inhaltlich doch etwas deutlich anderes darstellt als bspw. Werbung für ein Produkt oder eine Festveranstaltung.

einem Schlaganfall helfen können, OTH Regensburg stellt auf virtueller Tagung Projekt *TePUS* vor«, sowie die später erschienene Pressemitteilung »Pflegeroboter im Test: *TePUS*-Projekt der OTH Regensburg sucht Freiwillige« nicht in Gänze die gewünschte Wirkung erzielt. Steinke (2015) schreibt dazu, dass für eine erfolgreiche Medienarbeit solide Kenntnisse der Medienbranche sowie der dazugehörigen wichtigsten Medien und darüber hinaus auch noch über die Gesetzmäßigkeiten von Journalismus nötig sind (vgl. Steinke 2015: 21-22). Weiter schreibt Steinke (ebd.), dass »gerade im Bereich der Medienarbeit [...] die Streuverluste durch falsch adressierte oder falsch aufbereitete Maßnahmen sehr groß« sind, »weil [...] in der Medienansprache eher auf Masse als auf zielgerichtete Präparation« gesetzt wird. Die oben geschilderten Erfahrungen mit der Nutzung von Internet, sozialen Medien, Fernsehen, eigenen Videos und Printmaterialien bestätigt die Aussagen zumindest in Bezug auf die Streuverluste. Obwohl der von Steinke zuerst angesprochene Punkt befolgt wurde und beide Pressemitteilungen durch den Pressereferenten der hausinternen Stabsstelle für Hochschulkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit veröffentlicht wurden, blieb der Erfolg zum Teil aus. Positiv hervorzuheben ist hier an dieser Stelle jedoch, dass die zuerst erfolgte Pressemeldung das Ziel verfolgte, einen größeren Bekanntheitsgrad des Forschungsprojekts zu erlangen und die Aufmerksamkeit der breiten Öffentlichkeit auf sich zu ziehen. Dafür war eine Pressemitteilung das Mittel der Wahl und hat tatsächlich zum gewünschten Ergebnis beigetragen. Zur später erschienenen Pressemitteilung ist genau das Phänomen eingetreten, welches Steinke beschreibt: Es hat sich hier herausgestellt, dass durch eine solch breitgefächerte Maßnahme nicht diejenigen Personen angesprochen wurden, die für die Rekrutierung notwendig sind – nämlich von Schlaganfall Betroffene und deren Angehörige. In diesem Sinne war die Pressemitteilung nicht sonderlich erfolgreich. Allerdings muss darauf verwiesen werden, dass insbesondere das Redaktionsteam des BR durch im Internet zu findende Pressemitteilungen auf unser Projekt aufmerksam wurde. Somit kann es durchaus notwendig sein, zunächst sehr viel Aufwand zu betreiben, um Bekanntheit zu erlangen, ohne dass sich dies unmittelbar in Erfolg in Bezug auf die eigentliche Zielsetzung der externen Wissenschaftskommunikation übersetzen lässt; die gewünschten Wirkungen stellen sich möglicherweise (aber eben nicht mit Garantie) erst deutlich später als erhofft ein.

### Einen Dialog herstellen

Allgemein verblieben viele der oben beschriebenen Formate dem Defizitmodell der Wissenschaftskommunikation verhaftet. Dies sollte im Übrigen gar nicht zu negativ gesehen werden, da sich immer wieder zeigte, dass es tatsächlich erhebliche Wissensdefizite bei den meisten Stakeholder\*innengruppen in Bezug auf die bereits existierenden technischen Möglichkeiten zur Unterstützung der ambulanten



Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen gibt. Die reine Wissensvermittlung ist also daher dringend notwendig und zudem Voraussetzung, um in einem nächsten Schritt in den Dialog mit oder eine Partizipation der Öffentlichkeit überzugehen.

Um jedoch dieser Forderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung bezüglich einer Wissenschaftskommunikation als »allgemeinverständliche, dialogorientierte Kommunikation und Vermittlung von Forschung« (BMBF 2019: 2) nachzukommen, werden dementsprechend Formate mit einem höheren bidirektionalen Anteil der Kommunikation nötig. Für unser Projekt stellte dies eine große Herausforderung dar, da bereits kurz nach dem Start des Projekts die COVID-19-Pandemie und die dadurch notwendig gewordenen Kontaktbeschränkungen dialogorientierte Veranstaltungen in Präsenz nicht oder nur sehr eingeschränkt zuließen. Doch jede Herausforderung bringt, so abgedroschen dies klingen mag, auch eine Chance mit sich und so entschied sich das Projektteam dazu, einen völlig neuen Weg zu beschreiten und eine virtuelle Tagung zu veranstalten, die nicht zuletzt eine einfach zu nutzende Möglichkeit zum direkten, wenngleich digitalen Austausch enthalten sollte.

### **Virtuelle Tagung – ein unbekanntes Terrain**

Eine virtuelle Tagung professionell und damit erfolgreich durchzuführen, bedarf tatsächlich mehr Vorbereitung, als dies bei einer konventionellen Tagung der Fall ist. Alles steht und fällt mit der Bereitstellung des virtuellen Zugangs. Auch die Konzeption ist eine völlig andere, da das Publikum über mehrere Stunden hinweg vor dem Bildschirm mit Informationen versorgt und die Aufmerksamkeit aufrechterhalten werden muss. Um diese Aufgabe meistern zu können, holte sich das Team professionelle Unterstützung durch eine Eventagentur.

Damit konnte die komplette technische Durchführung und die Organisation der Anmeldungen auf der Projektwebseite ausgelagert werden. Anders als bei einer herkömmlichen Präsenzveranstaltung wurden außerdem Teile der Tagung, bspw. Interviews mit verschiedenen Stakeholder\*innen, im Vorfeld aufgezeichnet und am eigentlichen Tagungstag an entsprechender Stelle eingespielt. Auch ein Imagefilm mit einer von einem Schlaganfall betroffenen Person wurde voraufgenommen und dann als Intro für einen Redebeitrag verwendet. Sowohl die aufgenommenen Interviews wie auch der Imagefilm konnten dann später im Sinne einer Zweitnutzung für andere Zwecke weiterverwendet werden.

Durch die Nutzung verschiedener Formate wie Interviews, Einspielen des Imagefilms, Vorträge und moderierte Diskussionen gelang es, die vier Stunden dauernde Online-Veranstaltung sehr abwechslungsreich zu gestalten. Eine Herausforderung stellte allerdings die richtige Ansprache der sehr breit gewählten Zielgruppe dar. Da es die erste Fachtagung des Projekts war, wurden mehrere

Zielgruppen gleichzeitig adressiert: Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, pflegerische und therapeutische Fachkräfte, aber auch von Schlaganfall betroffene Personen und deren Angehörige – Personen also, die ganz unterschiedliche Vorkenntnisse und verschiedene Interessen mitbrachten. Allein das zeigt bereits, dass man im Rahmen von Wissenschaftskommunikation nicht von *der* Öffentlichkeit ausgehen kann, sondern hier sehr genau differenzieren sollte, wie Turney ebenfalls bemerkt: »In brief, it suggests that we have to pay close attention to the character and interests of a range of different publics, rather than discussing a single monolithic ›public« (Turney 1996: 1088; vgl. Weitze/Heckl 2016: 47-53).

Diese schwierige Aufgabe versuchte das Projektteam unter anderem dadurch zu lösen, dass es einen professionellen Moderator in die Tagung einband. Um das nicht-wissenschaftliche Publikum ebenfalls in die Interaktion mit einzubeziehen, war es wichtig, die Informationen in eine auch für Lai\*innen verständlichen Sprache zu übersetzen und die Verständigung durch eine, wie es Reifegerste und Ort nennen, »angereicherte« Kommunikation wie bspw. Blickkontakt, Verwendung von Bildern und langsames Sprechen zu verbessern (vgl. Reifegerste/Ort 2018: 192). Wenngleich Wissenschaftler\*innen gewohnt sind, vor einem Publikum zu sprechen, so verfügt ein professioneller Fernsehmoderator hier über mehr Erfahrung und Expertise, was sich auch in der positiven Bewertung der Tagung durchaus bemerkbar machte.

Hervorzuheben ist an dieser Stelle auch das Setting, das die Eventagentur eigens zur Aufnahme der virtuellen Tagung aufgebaut hatte. Die Einrichtung vermittelte den Eindruck, man würde sich in einem Wohnzimmer befinden. Das Setting nahm damit nicht nur thematisch Bezug auf den Titel des Projekts *DeinHaus 4.0*, sondern reduzierte zudem optisch die Distanz zwischen Wissenschaft auf der einen und Publikum, das sich zum Großteil sicher zuhause befand, auf der anderen Seite. Dieses gestalterische Instrument war zwar gewagt, könnte aber auch eine gewisse Determinante für den Erfolg der virtuellen Tagung gewesen sein.<sup>6</sup> Das Bühnenbild ist scheinbar vielen Personen so sehr im Gedächtnis geblieben, dass Projektmitarbeiter\*innen auch ein Jahr später noch darauf angesprochen wurden.

Ein wesentliches Ziel der Tagung war neben der reinen Informationsvermittlung, den Anstoß zu einem Diskurs über das Forschungsthema zu ermöglichen und damit eine – wenn auch eingeschränkte – aktive Partizipation an der Tagung zu offerieren. Dazu wurde von der Eventagentur ein Abstimmungs- und Interaktions-tool zur Verfügung gestellt. Über das Interaktionstool konnte das Publikum online Fragen stellen, die dem Moderator auf einem kleinen Tablet zugespielt wurden, so dass dieser sie direkt an geeigneter Stelle in die Podiumsdiskussion mit einbauen konnte. Fragen, die während der Tagung nicht berücksichtigt werden konn-

---

6 Es gab allerdings auch Rückmeldungen, in denen diese Gestaltung als nicht adäquat bezeichnet wurde.

ten, wurden schließlich gesammelt und im Nachgang in verschiedenen Newslettern schriftlich beantwortet, so dass hier wieder eine Mehrfachnutzung stattfinden konnte.

Mit dem bei der virtuellen Tagung eingesetzten Interaktionstool hatten die teilnehmenden Personen am Ende der Übertragung zudem die Möglichkeit bekommen, Bewertungen zu verschiedenen Bereichen wie Organisation, Konzept, Beiträgen, Plattform, Bild- und Tonqualität, Abstimmungssoftware, Moderation und Referent\*innen abzugeben.

Tatsächlich erzielte vor allem die Moderation noch vor der Organisation und der Konzeption den höchsten Anteil an sehr guten Bewertungen und wurde überhaupt nur mit sehr gut und gut bewertet. Das belegt in eindrücklicher Weise, dass man den Wert einer professionellen Moderation gerade bei der Kommunikation aus der Wissenschaft in die Öffentlichkeit hinein nicht geringschätzen sollte.

Im letzten Feld des Feedback-Bogens wurde außerdem nach »Weitere[n] Anmerkungen, wie z.B. Lob, Kritik, Verbesserungsvorschläge[n]« gefragt. Neben viel Lob für die gut konzipierte und abwechslungsreich gestaltete Tagung gab es schließlich auch Kritik, Verbesserungsvorschläge und Denkanstöße wie bspw. folgende:

- »Das Niveau der Beiträge ist uneinheitlich – vermutlich, weil die Zielgruppe nicht klar war. Laien bzw. Gesundheitspersonal oder Wissenschaftler?«
- »Das Abstimmungstool war so genial, dass ich es fast schade finde, wie wenig Fragen darüber gestellt wurden. Hier würde ich mir bei der nächsten Veranstaltung also mehr Fragen wünschen.«
- »Toll wäre noch eine Möglichkeit des Austausches von Teilnehmern an der Online-Tagung z.B. über eine gemeinsame Plattform oder ein Diskussionsforum mit eventuell vorgegebenen Themenräumen, da leider bei Online-Tagungen wie dieser der für mich wichtige Aspekt des Vernetzens auf der Strecke bleibt.«
- »Es wurde viel ›über‹ ›diese Menschen‹ gesprochen. Wird auch auf gleicher Augenhöhe ›mit‹ Menschen gesprochen? Lässt man sich von ihren Bedarfen und Ideen leiten oder bezieht man diese wenigstens als maßgeblich mit ein?«<sup>7</sup>

Sehr wichtig erscheint in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass sich das Format der jeweiligen Zielgruppe anpassen muss. Damit ist sicherlich ein Defizit der Tagung angesprochen worden, das das Projektteam bereits im Vorfeld diskutiert hatte, aber aufgrund des virtuellen Formats bei dieser Tagung bewusst in Kauf

---

7 Direkte Zitate, übernommen aus anonymen Eingaben von Zuschauer\*innen über das Feedback-Tool TedME und ausschließlich in orthografisch-grammatischer Hinsicht angepasst.

genommen hat, da eine zielgruppenspezifische Aufteilung der Tagung einen zu großen organisatorischen Aufwand mit sich gebracht hätte. Ebenfalls interessant sind die anderen Anmerkungen, die zeigen, dass die Öffentlichkeit die Möglichkeit zur aktiven Einbindung nicht nur annimmt, sondern einen Austausch »auf gleicher Augenhöhe« und sogar eine »maßgebliche« Einbindung in die Forschung einfordert, wie die Feedbacks zeigen.

Die virtuelle Tagung, die am 28. Oktober 2020 über einen Livestream auf der Webseite des Projekts übertragen wurde, wurde nahezu konstant von etwa 160 Personen mitverfolgt und kann damit durchaus als erfolgreich bezeichnet werden. Welche nachhaltige Wirkung die Tagung hatte, zeigte sich auch ein Jahr später noch, als die Journalistin einer Tageszeitung proaktiv auf das Projekt zukam und um einen Beitrag für eine ganz spezielle Zeitschriftenbeilage bat, da sie sich noch an die interessante Tagung, das Projekt und dessen Inhalt erinnerte.

### Informationsveranstaltungen

*DeinHaus 4.0 Oberpfalz* ist ein Forschungsprojekt, das sich mit Nutzen und Akzeptanz von Telepräsenzrobotern zur Unterstützung und Pflege von Schlaganfallpatient\*innen auseinandersetzt. Der dialogische Austausch mit Betroffenen, deren pflegenden Angehörigen, Pflegefachkräften und der allgemein am Thema *Digitalisierung in der Pflege* interessierten Öffentlichkeit ist hier eine wesentliche Determinante. Bevor ein Dialog möglich ist, muss zuerst die Bereitstellung wesentlicher Informationen in einer allgemeinverständlichen Weise ermöglicht werden. Auch wenn das Internet und die digitalen Kommunikationsformen durch die Pandemie einen erheblichen Verbreitungsschub erfahren haben, muss man davon ausgehen, dass nicht alle Bevölkerungsgruppen gleichermaßen digitale Plattformen zur Einholung von Wissen und zum Austausch darüber nutzen (vgl. Bonfadelli 2019: 351).

Gerade im Hinblick auf die besondere Zielgruppe der von Schlaganfall betroffenen Personen war es daher wichtig, niederschwellige Kommunikationsmethoden anzuwenden, um Informationen zum Projekt in einer für diese Gruppe verständlichen Weise anzubieten. Als ein probates Format haben sich hierbei Informationsveranstaltungen mit eher weniger Teilnehmer\*innen erwiesen, die somit gerade Personen mit vielleicht weniger ausgeprägten Kommunikationsfähigkeiten oder Verständigungsschwierigkeiten einen geschützten Raum geben, Fragen zu stellen, aber vor allem auch die Möglichkeit, praktische Erfahrungen aus dem täglichen Leben mit körperlichen Einschränkungen zu äußern und so in das Projekt einfließen zu lassen.

Diese Art von Veranstaltungen fanden bspw. in Kliniken und Reha-Zentren, bei Gesundheitsregionen, Schlaganfall-Selbsthilfegruppen und Zusammenschlüssen von pflegenden Angehörigen statt. In kleinen Gruppen wurde hier nicht nur das Projekt, sondern auch die hierbei eingesetzten technischen Assistenzsysteme

vorgestellt und durch eine *Hands-On-Experience* erlebbar gemacht. Soweit möglich, fanden diese Projektvorstellungen vor Ort in Präsenz statt, doch konnten manche Vorstellungen weiterhin nur virtuell stattfinden.

Exemplarisch sollen hier zwei Informationsveranstaltungen kurz beschrieben werden, da sie zwei wichtige Punkte besonders deutlich zeigen. Im ersten Fall erweist sich, wie wichtig es ist, die Formate der Wissenschaftskommunikation an die Bedarfe und Bedürfnisse der Zielgruppe anzupassen, und im zweiten Fall, dass man als Wissenschaftler\*in fähig und bereit sein muss, sich auf einen echten Dialog einzulassen.

Im ersten Fall hatte das Projekt die Möglichkeit bekommen, bei einer virtuellen Veranstaltung des *Aphasia Landesverbandes Bayern* das Projekt und die Technik virtuell vorzustellen. Da zu erwarten war, dass dabei Menschen mit Aphasie anwesend sein würden, wurde die Projektvorstellung und die unterstützend eingesetzte Power-Point-Präsentation in einer leicht verständlichen Sprache mit wenig Text und erklärenden Bildern gestaltet, so dass den teilnehmenden Personen mehrere Kanäle zur Informationsaufnahme zur Verfügung standen. Zudem wurde beim Vortrag darauf geachtet, dass die Sätze nicht zu lang waren und es genügend Pausen gab, damit die Teilnehmenden ausreichend Zeit hatten, Fragen entsprechend der jeweiligen Sprechfähigkeit zu formulieren. Die Bedürfnisse der Zielgruppe dieser Veranstaltung sind besonderer Natur, dennoch – und das zeigt auch ein Beitrag auf der Seite *wissenschaftskommunikation.de*<sup>8</sup> – wird in der Wissenschaftskommunikation vielleicht noch zu wenig darauf geachtet, dass Öffentlichkeit keine homogene Gruppe darstellt und daher bei Kommunikation über Wissenschaft immer auch darauf geachtet werden sollte, wer Adressat der Information ist, welche Kanäle dafür am besten geeignet sind und wie die Informationen vermittelt werden müssen, damit sie von der jeweiligen Zielgruppe verstanden werden können. Reifegerste und Ort (2018) weisen ebenfalls darauf hin, dass bei bestimmten Zielgruppen die Informationen an deren spezielle Bedürfnisse angepasst werden müssen und dazu dann bspw. in »großer Schrift, einfacher Sprache oder verstärkter Visualisierung« (Reifegerste/Ort 2018: 164) angeboten werden sollten, damit Aufmerksamkeit und Verständlichkeit erreicht werden können.

Der zweite Fall beschreibt eine ebenfalls virtuell abgehaltene Informationsveranstaltung, die für eine Gruppe von pflegenden Angehörigen abgehalten wurde. Wie üblich wurde auch hier zunächst das Projekt von wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen vorgestellt und im Anschluss den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, Fragen zu stellen oder sich ganz allgemein zum Forschungsvorhaben zu äußern. Es zeigte sich dann im weiteren Verlauf, dass die pflegenden Angehörigen dem Einsatz von Technik in der Pflege sehr misstrauisch gegenüberstanden.

---

8 Siehe <https://www.wissenschaftskommunikation.de/wissenskommunikation-barrierefrei-42457/>, zuletzt abgerufen am 05.01.2022.

Das ging sogar so weit, dass man die Sinnhaftigkeit des Forschungsprojekts infrage stellte, da die Gefahr bestehe, dass das Forschungsprojekt – so wie schon viele andere frühere Projekte – wieder nicht nachhaltig wäre und damit letztlich Steuergelder verschwendet werden würden. Diese kritischen Äußerungen sind einerseits wichtig, weil die pflegenden Angehörigen bei der Untersuchung der Technikzeptanz eine wesentliche Rolle spielen und weil sie andererseits umfangreiche praktische Erfahrung aus dem Pflegealltag besitzen und die Bedürfnisse der zu Pflegenden kennen. Doch zeigen sich diese wertvollen Rückmeldungen aus der Bevölkerung nur, wenn Wissenschaftler\*innen bereit sind, sich auf einen echten Dialog einzulassen, was auch Weitze und Heckl festgestellt haben: »Dialog ist die angemessene Art der Kommunikation – insbesondere, wenn es um Themen geht, die mit Unsicherheiten und Risiken behaftet sind und die Öffentlichkeit direkt betreffen. Dialog bedeutet Verständigung in beide Richtungen, ermöglicht den Austausch von Meinungen und Sichtweisen und damit eine sachgerechte und ausgewogene Kommunikation.« (Weitze/Heckl 2016: 212)

Für die Wissenschaftler\*innen allerdings kam die direkte Konfrontation mit diesen Kritikpunkten etwas überraschend. Sie befanden sich in einer Situation, die für sie völlig neu war und auf die sie nicht wirklich vorbereitet waren. Ähnliche Situationen beschreiben Reincke, Bredenoord und van Mil (2020): Sie untersuchten beispielhaft am Thema Gentechnologie, wie die Rolle von Expert\*innen aussehen müsste, damit ein Dialog mit der Öffentlichkeit wirklich konstruktiv abläuft. Dazu gehört ihren Erkenntnissen nach, dass man sich dem entgegengebrachten Misstrauen und den Kritiken stellt und diese ernst gemeint diskutieren sollte: »Experts, in turn, should not hide behind their expert knowledge, but also respond to questions and concerns that they regard as outside their field of expertise.« (Reincke/Bredenoord/van Mil 2020: 2)

Doch wie die Autor\*innen des Artikels in ihrem Fazit feststellen, müssen Wissenschaftler\*innen überhaupt erst einmal mit den entsprechenden Fähigkeiten ausgestattet werden, damit sie ihre Rolle bei dieser bidirektionalen Form der Wissenschaftskommunikation kompetent vertreten können.

## Beteiligung der Öffentlichkeit an Wissenschaft

Wie im obigen Kapitel »Inhalte und Ziele« beschrieben, kann Wissenschaftskommunikation verschiedene Ziele verfolgen. Neben Information und dialogischem Austausch steht hier die aktive Beteiligung bzw. Partizipation der Öffentlichkeit an Wissenschaft ebenfalls zunehmend im Fokus. Dabei dürfen diese Ziele nicht voneinander isoliert gesehen werden, sondern eher als aufeinander aufbauend bzw. sich gegenseitig ergänzend.

Auch das Forschungsprojekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* setzt bei der Gewinnung von Forschungsdaten auf die Beteiligung eines bestimmten Teils der Gesellschaft.

Schlaganfallpatient\*innen sollen über einen Zeitraum von sechs Monaten einen Telepräsenzroboter bei sich zuhause als zusätzliche Unterstützung in der Pflege und Therapie testen.

Nachdem ein positives Ethikvotum für das Forschungsvorhaben eingeholt und ein Datenschutzkonzept entwickelt worden war, wurde ab Herbst 2020 eigens eine Strategie entwickelt, um Proband\*innen für eine Teilnahme an der Feldstudie zu gewinnen. Diese Strategie sah vor, hierbei vor allem auf die Unterstützung der durch Kooperationsverträge an das Projekt angebotenen Multiplikator\*innen zu setzen, aber auch zusätzlich Ärzt\*innen, pflegerisches Fachpersonal, Selbsthilfegruppen, Krankenkassen und andere relevante Einrichtungen in die Rekrutierung mit einzubeziehen. Dazu fanden zunächst wieder zielgruppenspezifische Informationsveranstaltungen statt, die den Unterstützer\*innen das Forschungsvorhaben und den Rekrutierungsprozess vorstellten.

Ergänzend wurden alle Informationsmaterialien und Maßnahmen, die anfangs mehr im Sinne einer allgemeinen Bekanntmachung und Vorstellung des Forschungsprojekts und der darin eingesetzten technischen Assistenzsysteme für eine breite Öffentlichkeit und die Politik gedacht waren, an die Notwendigkeit der gezielten Ansprache von möglichen Studienteilnehmer\*innen angepasst. In der Literatur findet man recht wenig Informationen dazu, wie Maßnahmen und Strategien der Öffentlichkeitsarbeit die Gewinnung von Proband\*innen unterstützen können. Bezüglich der Rekrutierung speziell von Schlaganfallpatient\*innen zeigt eine Arbeit von Pasedag et al. (2014), dass es ein verbreitetes Problem darstellt, dass die gewünschte Anzahl an Proband\*innen nicht erreicht wird. Auch sie sehen die Öffentlichkeitsarbeit in diesem Fall nur in einer unterstützenden Funktion, wobei die Materialien »patienten- und berufsgruppenspezifisch« gestaltet sein sollen (Pasedag et al. 2014: 19).

Im Fall unseres Projekts war aufgrund der pandemischen Situation und der daraus resultierenden Zugangsbeschränkungen eine direkte Rekrutierung möglicher Proband\*innen in den entsprechenden Einrichtungen vor Ort kaum möglich. Diese limitierenden Rahmenbedingungen führten dazu, dass die Rekrutierung fast nur über Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit stattfinden konnte.

Der größte Erfolg im Hinblick auf die Rekrutierung brachte schließlich ein in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Rundfunk erstellter Filmbeitrag mit dem Titel *Roboter als Therapiehelfer: Patient testet Modellprojekt* – weiter oben war darüber schon einmal die Rede. Dabei wurde ein bereits an der Studie teilnehmender Schlaganfallpatient zu seinen Erfahrungen mit dem Telepräsenzroboter befragt und dabei in seinem eigenen Zuhause bei der Nutzung des Roboters gefilmt. Bereits einen Tag nach der Ausstrahlung der Sendung meldeten sich zahlreiche Personen, die sich für eine Beteiligung an der Roboterstudie interessierten. Eine Erklärung für das gesteigerte Interesse könnte sein, dass das Fernsehen gegenüber anderen Medien für bestimmte Zielgruppen nach wie vor als wesentliche Quelle

für Informationen dient. Jedoch könnte ein anderer Punkt hier ebenfalls relevant sein. Turney benennt es folgendermaßen (Turney 1996: 1089): »People will also bring to bear what they know about the sources of information – their history, interests, and habitual veracity. That is, they use their own expertise about society and everyday life to decide who is trustworthy.« Eine Person aus der Bevölkerung, die zudem selbst mit den Folgen eines Schlaganfalls kämpft und die Roboter als hilfreiche Ergänzung zu anderen Therapien beschreibt, schafft offenbar Vertrauen und Zuversicht in den Nutzen der Technik und motiviert somit andere dazu, dies selbst zu testen.

Bezüglich der Motivation eines bestimmten Teils der Bevölkerung zu einer aktiven Teilnahme an der Datengenerierung kann hier als Ergebnis festgehalten werden, dass Printmaterialien in verschiedenen Formaten für diesen Zweck den geringsten Erfolg gezeigt haben. Informationsveranstaltungen, die einen Dialog ermöglichen und Raum für Fragen, Zweifel und nicht zuletzt Kritik zugelassen haben, zeigten hier bereits eine bessere Wirkung. Als die Information und der Aufruf zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie durch eine selbst durch Schlaganfall betroffene Person vermittelt und zudem über das Medium Fernsehen verbreitet wurde, erzeugte dies die größte Bereitschaft zur aktiven Beteiligung. Reife-gerste und Ort sehen im Fernsehen und in Videoformaten ebenfalls eine Möglichkeit, sonst gerade für Gesundheitsthemen weniger gut zu erreichende Zielgruppen anzusprechen: »Die Möglichkeit, Inhalte audiovisuell aufzubereiten, kann zur Veranschaulichung von Inhalten genutzt werden, die sonst nur schwer nachvollziehbar sind. Gerade durch die visuelle Unterstützung genießen das Fernsehen und Videoformate eine hohe Authentizität und Überzeugungskraft.« (Reifegerste/Ort 2018: 180) Traditionelle Formate wie das Fernsehen und die Tageszeitung scheinen nach wie vor für viele Menschen das wichtigste Medium zu sein, um mit Wissenschaft in Kontakt zu kommen, auch wenn die Online-Formate zunehmen (vgl. Schäfer/Kessler/Fährnrich 2019: 90-91). Die Tatsache, dass in dem Fernsehbeitrag ein Mitglied dieser Randgruppe als Protagonist fungierte, konnte diesen Effekt noch verstärken.

## Schlussfolgerung

Abschließend lässt sich feststellen, dass sich Wissenschaftskommunikation in der wissenschaftlichen Landschaft als wesentliche Aufgabe fest etabliert hat. In der Praxis aber bleiben bezüglich ihrer Gestaltung, Ziele und gewünschten Wirkungen noch viele Fragen offen, zumal diese davon abhängen, welches Modell, Paradigma oder welche Theorie der Wissenschaftskommunikation man dafür zugrunde legt. Die praktische Erfahrung im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* hat gezeigt, dass es eine große Vielfalt an Informationsmöglichkeiten gibt, die ein Projekt zumindest



regional durchaus sichtbar und bekannt machen können. Versucht man allerdings gezielt, bestimmte Teilöffentlichkeiten zu erreichen, dann ist es umso wichtiger, darauf zu achten, mit welchen Mitteln diese erreicht werden können. Gerade wenn es um sonst kaum erreichte Bevölkerungsgruppen geht, die vielleicht aufgrund gewisser Einschränkungen mit herkömmlichen Methoden nicht adressiert werden können, ist es wichtig, den direkten Austausch zu suchen und damit auch Gruppen mit besonderen Bedürfnissen in eine bidirektionale Kommunikation einzubinden und an Wissenschaft partizipieren zu lassen. Außerdem ist die Wissenschaftskommunikation als Hauptinstrument der Rekrutierung nicht geeignet, sondern allenfalls eine Unterstützung (vgl. Pasedag et al. 2014).

Darüber, ob Informationen angenommen werden, vor allem wenn es um die Motivation zur direkten Beteiligung geht, entscheidet wohl auch, wer diese Information überbringt. Mit anderen Worten: Neben der wissenschaftlichen Fundiertheit eines Projekts sollte die menschliche Komponente bei allen Bestrebungen der Wissenschaftskommunikation nicht außer Acht gelassen werden. Um mit den Worten einer Angehörigen einer von Schlaganfall betroffenen Person zu sprechen: »Man möchte doch sehen, dass sich hinter dem Projekt auch nette Menschen befinden.«

## Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei Vanessa Mücke bedanken, die eineinhalb Jahre für die Öffentlichkeitsarbeit in *DeinHaus 4.0* mit verantwortlich zeichnete und die einen wesentlichen Anteil daran hat, dass unser Projekt von Beginn an über einen gelungenen Webauftritt verfügte und dass die virtuelle Tagung so gut verlaufen ist.

## Literatur

- Bauer, Martin W. (2017): »Kritische Beobachtungen zur Geschichte der Wissenschaftskommunikation«, in: Heinz Bonfadelli/Birte Fähnrich/Corinna Lüthje/Jutta Milde/Markus Rhomberg/Mike S. Schäfer (Hg.), *Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation*. Wiesbaden: Springer VS, S. 17-40. DOI: 10.1007/978-3-658-12898-2\_2.
- Bauernschmidt, Stefan (2013): »Wissenschaft im Imagefilm. Über eine neue visuelle Form externer Wissenschaftskommunikation«, in: *medien & zeit* 4, S. 45-50.
- BMBF (2019): Grundsatzpapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Wissenschaftskommunikation. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung, <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/d>

- e/bmbf/1/24784\_Grundsatzpapier\_zur\_Wissenschaftskommunikation.pdf, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Bonfadelli, Heinz (2019): »Wissenskluft-Perspektive und Digital Divide in der Gesundheitskommunikation«, in: Constanze Rossmann/Matthias R. Hastall (Hg.), Handbuch der Gesundheitskommunikation. Kommunikationswissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: Springer, S. 347-358. DOI: 10.1007/978-3-658-10727-7.
- Bonney, Rick/Phillips, Tina B./Ballard, Heidi L./Enck, Jody W. (2015): »Can citizen science enhance public understanding of science?«, in: Public Understanding of Science 25, S. 2-16. DOI: 10.1177/0963662515607406.
- Bucher, Hans-Jürgen/Niemann, Philipp (2015): »Medialisierung der Wissenschaftskommunikation: Vom Vortrag zur multimodalen Präsentation«, in: Mike S. Schäfer/Silje Kristiansen/Heinz Bonfadelli (Hg.), Wissenschaftskommunikation im Wandel. Köln: Herbert von Halem, S. 68-101.
- Burget, Mirjam/Bardone, Emanuele/Pedaste, Margus (2017): »Definitions and conceptual dimensions of responsible research and innovation: A literature review«, in: Science and Engineering Ethics 23, S. 1-19. DOI: 10.1007/s11948-016-9782-1.
- Davies, J. Eric/Greenwood, Helen (2004): »Scholarly communication trends – voices from the vortex: A summary of specialist opinion«, in: Learned publishing 17, S. 157-167. DOI: 10.1087/095315104322958544.
- Dernbach, Beatrice/Kleinert, Christian/Münder, Herbert (2012): »Einleitung: Die drei Ebenen der Wissenschaftskommunikation«, in: Beatrice Dernbach/Christian Kleinert/Herbert Münder (Hg.), Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer VS, S. 1-15. DOI: 10.1007/978-3-531-18927-7\_1.
- Fähnrich, Birte/Schäfer, Mike S. (2020). »Wissenschaftskommunikation zwischen Gesellschafts-, Wissenschafts- und Medienwandel«, in: Publizistik 65, S. 515-522. DOI: 10.1007/s11616-020-00623-2.
- Görke, Alexander/Rhomberg, Markus (2017): »Gesellschaftstheorien in der Wissenschaftskommunikation«, in: Heinz Bonfadelli/Birte Fähnrich/Corinna Lüthje/Jutta Milde/Markus Rhomberg/Mike S. Schäfer (Hg.), Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 41-62. DOI: 10.1007/978-3-658-12898-2\_3.
- Glasmacher, Susanne (2012): »Sind wir gefährdet? Krisenkommunikation für ein Bundesinstitut auf dem Gebiet des Gesundheitsschutzes«, in: Beatrice Dernbach/Christian Kleinert/Herbert Münder (Hg.), Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer VS, S. 303-317. DOI: 10.1007/978-3-531-18927-7\_40.
- Hagenhoff, Svenja/Seidenfaden, Lutz/Ortelbach, Björn/Schumann, Matthias (2007): Neue Formen der Wissenschaftskommunikation. Eine Fallstudienuntersuchung. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.

- Hermanni, Alfred-Joachim (2019): Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für Weiterbildungseinrichtungen. Kommunikation nach innen und außen strategisch umsetzen. Bielefeld: wbv.
- Huber, Melanie (2013): Kommunikation und Social Media. Köln: Herbert von Haller.
- Könneker, Carsten (2017): »Wissenschaftskommunikation in vernetzten Öffentlichkeiten«, in: Heinz Bonfadelli/Birte Fähnrich/Corinna Lühje/Jutta Milde/Markus Rhomberg/Mike S. Schäfer (Hg.), Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer VS, S. 453-476. DOI: 10.1007/978-3-658-12898-2\_24.
- Kotler, Philip/Armstrong, Gary/Harris, Lloyd C./Piercy, Nigel (2019): Grundlagen des Marketing. Hallbergmoos: Pearson.
- Kupferschmitt, Thomas (2016): Online-Videoreichweite steigt bei weiter geringer Nutzungsdauer. Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2016, [https://www.ard-media.de/fileadmin/user\\_upload/media-perspektiven/pdf/2016/09-2016\\_Kupferschmitt.pdf](https://www.ard-media.de/fileadmin/user_upload/media-perspektiven/pdf/2016/09-2016_Kupferschmitt.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Martin, Victoria/Smith, Liam/Bowling, Alison/Christidis, Les/Lloyd, David/Pecl, Gretta (2016): »Citizens as scientists«, in: Science Communication 38, S. 495-522. DOI: 10.1177/1075547016656191.
- Metag, Julia (2017): »Rezeption und Wirkung öffentlicher Wissenschaftskommunikation«, in: Heinz Bonfadelli/Birte Fähnrich/Corinna Lühje/Jutta Milde/Markus Rhomberg/Mike S. Schäfer (Hg.), Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer VS, S. 453-476. DOI: 10.1007/978-3-658-12898-2\_24.
- Owen, Richard/Macnaghten, Phil/Stilgoe, Jack (2012): »Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society«, in: Science and Public Policy 39, S. 751-760. DOI: 10.1093/scipol/scs093.
- Parker, Lisa S./Sankar, Pamela L./Boyer, Joy/McEwen, J. D. Jean/Kaufman, David (2019): »Normative and conceptual ELSI research: What it is, and why it's important«, in: Genetics in Medicine 21, S. 505-509. DOI: 10.1038/s41436-018-0065-x.
- Pasedag, A./Kohler, M./Beer, K./Jöbges, M./Schnek, L. (2014): »Strategien zur erfolgreichen Probanden-Rekrutierung in einer transektoralen prospektiven Kohortenstudie mit Schlaganfallpatienten: Erfahrungen und Empfehlungen«, in: Aktuelle Neurologie 41, S. 14-20. DOI: 10.1055/s-0033-1360045.
- Reifegerste, Doreen/Ort, Alexander (2018): Gesundheitskommunikation. Baden-Baden: Nomos.
- Reincke, Cathelijne M./Bredenoord, Annelien L./van Mil, Marc H. W. (2020): »From deficit to dialogue in science communication. The dialogue communication model requires additional roles from scientists«, in: EMBO Report 21, S. e51278. DOI: 10.15252/embr.202051278.

- Riesch, Hauke/Potter, Clive (2014): »Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions«, in: *Public Understanding of Science* 23, S. 107-120. DOI: 10.1177/0963662513497324.
- Royal Society (1985): *The public understanding of science. Report of a Royal Society ad hoc Group endorsed by the Council of the Royal Society.* London: Royal Society.
- Ruiz-Mallén, Isabel/Riboli-Sasco, Livio/Ribrault, Claire/Heras, Maria/Laguna, Daniel/Perié, Leïla (2016): »Citizen science«, in: *Science Communication* 38, S. 523-534. DOI: 10.1177/1075547016642241.
- Schäfer, Mike S./Kessler, Sabrina H./Fähnrich, Birte (2019): »4. Analyzing science communication through the lens of communication science: Reviewing the empirical evidence«, in: Annette Leßmöllmann/Marcelo Dascal/Thomas Gloning (Hg.), *Science Communication.* Boston, Berlin: De Gruyter, S. 77-104. DOI: 10.1515/9783110255522-004.
- Schäfer, Mike S./Kristiansen, Silje/Bonfadelli, Heinz (2015): »Wissenschaftskommunikation im Wandel: Relevanz, Entwicklung und Herausforderungen des Forschungsfeldes«, in: Mike S. Schäfer/Silje Kristiansen/Heinz Bonfadelli (Hg.), *Wissenschaftskommunikation im Wandel.* Köln: Herbert von Halem, S. 10-43.
- Scheidt, Katja/Thieleke, Christine (2009): »Public Relations im dritten Jahrtausend«, in: Klaus Merten (Hg.), *Konstruktion von Kommunikation in der Mediengesellschaft. Festschrift für Joachim Westerbarkey.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 135-147. DOI: 10.1007/978-3-531-91509-8\_9.
- Schrögel, Philipp (2020): »Wissenschaftskommunikation als Politikberatung: Wächst zusammen, was zusammen gehört?«, in: *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 29, S. 85-86. DOI: 10.14512/tatup.29.3.85.
- Schuijff, Mirjam/Dijkstra, Anne M. (2020): »Practices of responsible research and innovation: A review«, in: *Science and Engineering Ethics* 26, S. 533-574. DOI: 10.1007/s11948-019-00167-3.
- Schwarz, Torsten (2017): *Erfolgreiches E-Mail-Marketing. Adressgewinnung, Newsletter-Gestaltung, Software, Monitoring.* Freiburg, München, Stuttgart: Haufe-Lexware.
- Sowka, Alexandra E. (2016): *Wissenschaftskommunikation zwischen Sozialforschung und Praxis. Eine handlungstheoretische Untersuchung am Beispielfall Rechtsextremismus.* Wiesbaden: Springer VS. DOI: 10.1007/978-3-658-11354-4.
- Steinke, Lorenz (2015): »Einführung«, in: Lorenz Steinke (Hg.), *Die neue Öffentlichkeitsarbeit. Wie gute Kommunikation heute funktioniert: Strategien – Instrumente – Fallbeispiele.* Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 1-30. DOI: 10.1007/978-3-658-06423-5\_1.

- Tichenor, Phillip J./Donohue, George A./Olien, Clarice N. (1970): »Mass media flow and differential growth in knowledge«, in: *The Public Opinion Quarterly* 34, S. 159-170.
- Turney, Jon (1996): »Public understanding of science«, in: *The Lancet* 347, S. 1087-1090. DOI: 10.1016/S0140-6736(96)90283-4.
- Weber, Karsten/Pallas, Frank/Ulbricht, Max-R. (2019): »Challenges of citizen science: Commons, incentives, organizations, and regulations«, in: *The American Journal of Bioethics* 19, S. 52-54. DOI: 10.1080/15265161.2019.1619862.
- Weißkopf, Markus/Ziegler, Ricarda/Kremer, Bastian (2021): *Wissenschaftsbarometer 2020 – Repräsentative Bevölkerungsumfrage zu Wissenschaft und Forschung in Deutschland*. GESIS Datenarchiv. Köln. ZA7639 Datenfile Version 1.0.0. DOI: 10.4232/1.13769.
- Weitze, Marc-Denis/Heckl, Wolfgang M. (2016): *Wissenschaftskommunikation – Schlüsselideen, Akteure, Fallbeispiele*. Berlin: Springer Spektrum. DOI: 10.1007/978-3-662-47843-1.
- Ziegler, Ricarda/Fischer, Liliann (2020): *Ziele von Wissenschaftskommunikation – Eine Analyse der strategischen Ziele relevanter Akteure für die institutionelle Wissenschaftskommunikation in Deutschland, 2014-2020*. Berlin: Wissenschaft im Dialog, [https://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Impact\\_Unit/Dokumente/201123\\_ImpactUnit\\_Ergebnisbericht\\_ZieleWisskomm.pdf](https://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Impact_Unit/Dokumente/201123_ImpactUnit_Ergebnisbericht_ZieleWisskomm.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.



# **Der Einsatz von Telepräsenzrobotern als normatives Gebot**

## **Ein Plädoyer für mehr Technikoffenheit und Technikeinsatz in Pflege und Gesundheit**

---

*Karsten Weber*

### **Einleitung: Demografischer Wandel und Ressourcenprobleme im Gesundheitswesen**

Wirft man nur einen Blick in Tages- und Wochenzeitungen, schaut kurz die Abendnachrichten im Fernsehen an oder informiert sich im Internet, so wird das, was man dabei zur Kenntnis nehmen muss, nicht sonderlich erfreulich sein. Selbst wenn man die ganz großen, die globalen Herausforderungen wie Krieg, Klimawandel oder Corona-Pandemie in Europa beiseite lässt und »nur« bestimmte Sektoren der bundesdeutschen Gesellschaft betrachtet, muss man erkennen, dass die Zukunft in vielerlei Hinsicht herausfordernd sein wird – um das Mindeste zu sagen. Ein Dauerthema hierbei ist die Situation des Gesundheitswesens, wobei im Folgenden darunter stets sowohl die medizinische Versorgung als auch die Versorgung pflegebedürftiger Menschen verstanden wird.

Nicht erst seit heute, sondern seit Jahrzehnten ist das Gesundheitswesen bzw. sind die Debatten über das Gesundheitswesen durch einen Aspekt entscheidend geprägt: Es herrscht Mangel; Mangel an finanziellen Ressourcen, seit vielen Jahren aber und vor allem auch Mangel an Arbeitskräften. Die Ursachen hierfür sind ohne Zweifel vielfältig, doch wesentlichen Anteil hat der demografische Wandel.

Seit Jahrzehnten erleben die Bundesrepublik Deutschland und ihre Bevölkerung eine demografische »posttransformative« Phase (Hauser 1994; Hill/Kopp 2000; Schulz 2000). Auf das Wesentliche reduziert bedeutet dies, dass (1) die durchschnittliche Lebenserwartung der Menschen steigt und (2) die Zahl der Sterbefälle jene der Geburten übersteigt; dadurch muss die Bevölkerung langfristig sowohl altern als auch schrumpfen. Sofern in einer Gesellschaft mit einer älter und kleiner werdenden Bevölkerung keine einschneidenden Maßnahmen insbesondere in Bezug auf eine mögliche Einwanderung, die Lebensarbeitszeit, die Beitragshöhen für die Sozialversicherungen oder die Erhebungsbasis für Beiträge zu den

Sozialversicherungen ergriffen werden, führt ein solcher Schrumpfungsprozess im Hinblick (nicht nur) auf das Gesundheitswesen unweigerlich zu mehreren, sich wechselseitig bedingenden und verstärkenden Entwicklungen: Die Zahl der verfügbaren Arbeitskräfte sinkt und damit der Gesamtumfang der Beiträge für die sozialen Sicherungssysteme; gleichzeitig wächst die Zahl der Menschen, die Transferleistungen, insbesondere Rente, beziehen und die einen erhöhten Versorgungsbedarf an medizinischen und pflegerischen Leistungen (bspw. Bowles/Greiner 2012; Werding 2014) aufweisen.

Diese Entwicklungen müssten nicht nur Entscheidungsträger\*innen in Politik und Unternehmen beunruhigen, sondern jede in Deutschland lebende Person, die Beiträge zu den sozialen Sicherungssystemen leistet und/oder von deren Transferleistungen abhängig ist bzw. in Zukunft sein wird. Für die beitragsleistenden Personen droht eine Aufwärtsspirale in Bezug auf die Höhe der Beiträge, für die Leistungsbezieher\*innen könnte eine Abwärtsspirale im Hinblick auf die Unterstützung, die sie in Zukunft erhalten können, in Gang gesetzt werden.

Umso mehr muss es verblüffen – und auch verärgern –, dass man sich zuweilen (immer noch) nicht des Eindrucks erwehren kann, dass viele jener Entscheidungsträger\*innen in Politik und Unternehmen sich der Tatsache dieser Herausforderungen erst seit Kurzem bewusst geworden sind. Die öffentliche Debatte darüber, wie bspw. die Privatwirtschaft auf die Herausforderungen eines schrumpfenden Arbeitskräftepools reagieren soll, lässt manchmal vermuten – wüsste man es nicht besser –, dass der demografische Wandel ein erst kürzlich entdecktes Phänomen sei. Noch irritierender sind Diskussionen, ganz offensichtlich ernst gemeint, über eine deutlich verkürzte Wochenarbeitszeit und einen früheren Renteneintritt, wie sie seit geraumer Zeit in der Öffentlichkeit und in den Medien (wieder) geführt werden.

Denn zumindest was den demografischen Wandel angeht, ist die Sachlage klar: Ein Blick in soziologische und demografische Lehrbücher aus den 1980er Jahren, die in der Regel auf Daten und Hochrechnungen der 1970er Jahre beruhen, zeigt bereits, dass der demografische Wandel schon damals als solcher erkannt worden war. Die seit den 1960er Jahren sich vollziehende sexuelle Revolution und die allgemein verfügbar werdenden Möglichkeiten der effektiven und einfach anzuwendenden Schwangerschaftsverhütung (ohne die Belastung der verhütenden Frauen zu bagatellisieren), die (leider noch immer nicht vollständige) Emanzipation der Frauen, neue Ideen über Ehe und Familie, die nicht nur mehr in Subkulturen vertreten und gelebt wurden, sondern zunehmend in die breite Bevölkerung einsickerten, sowie nicht zuletzt die deutsche Wiedervereinigung haben zu einem massiven Rückgang der Geburtenrate beigetragen. Schon vor mindestens 30 Jahren konnte angesichts der Evidenzlage nicht ernsthaft bestritten werden, dass mit dem durch verschiedene Faktoren induzierten demografischen Wandel weitreichende gesellschaftliche Herausforderungen verbunden sein würden (vgl. Kaufmann/Leisering



1984; Schmähl 1990; Schulz-Nieswandt 1990; von Weizsäcker 1989a, 1989b, 1989c). Politisch gesehen ist lange Zeit hingegen wenig geschehen, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Im Gegenteil: Der damalige Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Norbert Blüm, verkündete 1986 vollmundig: »Die Rente ist sicher.«

Es hilft selbstverständlich nicht, die Versäumnisse der Vergangenheit zu beklagen, sondern es ist notwendig, kurz-, mittel- und langfristige Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, um eine angemessene Gesundheitsversorgung – wie schon bemerkt im Sinne sowohl der medizinischen Versorgung als auch der Versorgung pflegebedürftiger Menschen – auch in Zukunft sicherstellen zu können. Das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*, in dem die Nutzung von Telepräsenzrobotern in der ambulanten Versorgung und Unterstützung von Schlaganfallpatient\*innen evaluiert wird, kann dabei natürlich nur ein kleiner Baustein für solche Lösungen sein.

Obwohl das Projekt im Gesamtbild der Gesundheitsversorgung nur ein Puzzleteil darstellt, kann man daran jedoch einige grundsätzliche Überlegungen anstellen. Diese laufen meines Erachtens darauf hinaus, dass es ein normatives Gebot darstellt, im Vollzug der Gesundheitsversorgung in sehr viel stärkerer Weise, in sehr viel größerem Umfang und in sehr viel mehr Einsatzbereichen als bisher geschehen auf Technik zurückzugreifen.

Damit ist die leitende Aussage des vorliegenden Textes formuliert; es muss kaum betont werden, dass diese Aussage kontrovers ist. Vermutlich herrscht nicht einmal im Projektteam von *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* Einigkeit darüber, wie weitgehend diese Aussage verstanden werden sollte. Vor zehn Jahren, als ich daran beteiligt war, das ethische Evaluationswerkzeug MEESTAR zu entwickeln, hätte ich mich vermutlich ebenfalls gegen die Reichweite der folgenden Aussagen gewehrt. Denn zu Ende gedacht bedeuten sie, dass in der Gesundheitsversorgung ein Wandel vollzogen werden muss, der am besten mit den massiven Rationalisierungsschüben der letzten 50 bis 70 Jahre in Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungsbereich zu vergleichen ist. Nun kann man dies als Aussage über eine vermutlich stattfindende Entwicklung verstehen, als Prognose einer möglichen Zukunft; vermutlich wäre das nicht ganz so provokant, wie es die Aussage ist, dass dieser Wandel moralisch geboten ist. Was folgt, hat aber den Doppelcharakter einer Voraussage wie eines Gebots. Notgedrungen müssen die folgenden Anmerkungen eher skizzenhaft bleiben und werden sich auf einige sehr grobe (gesundheits-)ökonomische Überlegungen beschränken.

## Überlegungen zum Ressourcenbedarf des Gesundheitswesens

Der demografische Wandel in Deutschland – und in vielen anderen Ländern, in denen die Auswirkungen dieses Wandels teilweise noch dramatischer zu spüren sind – ist durch verschiedene Faktoren geprägt; für ökonomische bzw. ressourcen-

orientierte Überlegungen in Bezug auf das Gesundheitswesen stellt die Schrumpfung des Anteils der jüngeren Generationen vermutlich den wichtigsten Faktor dar. Denn die Menschen im Alter zwischen 25 und 65 Jahren sind jene, die durch ihre Arbeit die Ressourcen erwirtschaften, die für die Finanzierung einer funktionierenden und angemessenen Gesundheitsversorgung notwendig sind. Damit ist nicht gesagt, dass es nicht Menschen gäbe, die vor Erreichung des 25. Lebensjahres und nach dem 65. Geburtstag wirtschaftlich aktiv wären, aber Erziehungs- und Ausbildungszeiten ebenso wie die Lebensbedingungen der Menschen, die das Rentenalter erreicht haben, lassen Produktivität in der Regel nicht in dem Umfang zu, wie es für die 25- bis 65-jährigen Menschen gilt. Zwar nehmen die Zahlen der Beschäftigten, die nach dem gesetzlichen Renteneintrittsalter arbeiten, zu und es beginnt eine politische Debatte über eine Flexibilisierung des Renteneintrittsalters, aber es ist zu erwarten, dass sich Änderungen in dieser Hinsicht nur sehr langsam ergeben werden.

Die Schrumpfung des Anteils der jüngeren Generationen bzw. des erwerbstätigen Anteils der Bevölkerung ist aus einem sehr einfachen Grund entscheidend für die Ressourcenhöhe im Gesundheitswesen. Man kann diesen Zusammenhang vermutlich nicht wesentlich prägnanter als Carol McCarthy (1987: 206, meine Übersetzung) zum Ausdruck bringen:

»Letztendlich zahlt natürlich die Bevölkerung alle Kosten des Gesundheitswesens. Wenn wir also sagen, dass die Gelder für die Gesundheitsversorgung aus unterschiedlichen Quellen stammen, meinen wir damit, dass die Gelder auf ihrem Weg von den Verbraucher\*innen zu den Leistungserbringer\*innen unterschiedliche Wege nehmen.«<sup>1</sup>

Es macht bei nüchterner Betrachtung keinen Unterschied, ob die Kosten eines Gesundheitssystems durch Steuern finanziert werden (so wie in Großbritannien), durch solidarische Versicherungssysteme (z.B. in der überwiegenden Zahl der OECD-Länder und natürlich in Deutschland), durch direkte Zahlungen und/oder private Versicherungen (in erster Linie USA) oder durch Mischfinanzierungssysteme (wie eigentlich in jedem Land der Erde, das überhaupt über ein organisiertes Gesundheitssystem verfügt): »the people pay all health care costs« – es sind letztlich die Bürger\*innen eines Landes, die auf durchaus unterschiedlichen Wegen die Kosten eines Gesundheitssystems tragen.

Man kann diese Einsicht gar nicht genug betonen. Auch wenn in der öffentlichen Debatte zuweilen ein anderer Eindruck erweckt wird, gibt es keine anderen Quellen, aus denen die für das Gesundheitssystem benötigten Ressourcen sprudeln

---

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

könnten. Allenfalls kann man unterschiedliche Antworten auf die Frage geben, wer zur Finanzierung der benötigten Ressourcen herangezogen werden, wer also in dem obigen Zitat mit »people« gemeint sein könnte. In Deutschland wird immer wieder über die Antwort auf diese Frage heftig gestritten; zuweilen wird dieser Streit sogar Bestandteil von Wahlkämpfen. Es wird dann über Finanzierungsmodelle wie eine Bürger\*innenversicherung, über eine allgemeine und einheitliche Versicherungspflicht bspw. auch für Beamt\*innen (bezogen insbesondere auf die Rentenversicherung) oder eine Beitragspflicht für Einkommen aus Kapital diskutiert (vgl. Butterwegge 2004; Greß/Lüngen 2017; Langer et al. 2004).

Obwohl die entsprechenden Debatten nicht selten mit harten Bandagen ausgefochten wurden und obwohl fast jede/jeder Bundesgesundheitsminister\*in in der Vergangenheit (mehr oder minder erfolgreich) versucht hat, durch (meist punktuelle) Reformen des Gesundheitssystems dessen Ressourcenversorgung zu verbessern, hat ein grundsätzlicher Wandel dort nicht stattgefunden. Die Finanzierung des bundesdeutschen Gesundheitssystems basiert nach wie vor im Prinzip und im Wesentlichen auf Pflichtbeiträgen, die auf Einkommen aus unselbstständiger Arbeit erhoben werden. Der steuerfinanzierte Bundeszuschuss, der sich mit großen Schritten der 30-Milliarden-Euro-Schwelle nähert, sowie die Rolle der privaten Kranken- und Pflegeversicherungen spielen ebenso eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Ressourcenausstattung des Gesundheitswesens, doch gilt auch hier, dass sie letztlich durch geleistete Arbeit getragen werden.<sup>2</sup>

Damit gilt, auch wenn es hier vereinfacht dargestellt wird, dass der Umfang der Ressourcen, die für das deutsche Gesundheitssystem bereitgestellt werden (können), entscheidend von der Zahl der Beschäftigten in Deutschland abhängt. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der demografische Wandel mit einer Verringerung der Beschäftigtenzahl dazu führt, dass sich diese Ressourcen ebenfalls verringern werden, sofern alle anderen Rahmenbedingungen unverändert bleiben.

Es muss hier eine bloße Behauptung bleiben, doch ein Systemwechsel weg vom Kapitalismus hin zu einer anderen Wirtschaftsverfassung wird das skizzierte Problem nicht lösen, denn auch ein solches alternatives Wirtschaftssystem muss Ressourcen zunächst aufbringen, bevor sie verbraucht werden können – und würde angesichts des demografischen Wandels auf vergleichbare Herausforderungen stoßen. Jenseits solcher (nicht wirkender) radikaler Maßnahmen bieten sich folgende

---

2 Man kann dem entgegenhalten, dass dies nicht richtig sei, da es Personen gebe, die ihren Bedarf an Gesundheitsleistungen bspw. aus Kapitalerträgen finanzierten. Der Hinweis wäre richtig, ginge aber am Problem vorbei, denn entweder entstehen diese Kapitalerträge selbst aus Arbeit, vermutlich aber der Arbeit anderer Menschen, oder aber durch Darlehen auf die Zukunft, was gerade im Zuge des demografischen Wandels noch einmal Probleme mit sich bringt.

Handlungsoptionen an, die eher reformatorischen Charakter haben, aber trotzdem vermutlich zu heftigen politischen Reaktionen führen würden:

- Die tatsächlich erbrachte Lebensarbeitszeit wird erhöht und die Beschäftigten werden länger zur Finanzierung herangezogen (vgl. Höpflinger 2007; Lehr/Kruse 2006).
- Es wird eine gezielte und umfängliche Zuwanderung von Arbeitskräften im Umfang von mehreren hunderttausend Personen pro Jahr herbeigeführt (für die Pflege siehe bspw. Afentakis/Maier 2013 oder die Beiträge in Jacobs et al. 2020).
- Die Beiträge für die Renten-, Pflege- und Krankenversicherung werden erhöht, um (annähernd) gleichbleibende Ressourcen für die Versorgung zur Verfügung stehen zu haben.
- Nicht nur Einkünfte aus Arbeit, sondern bspw. auch aus Kapital werden sozialpflichtig; Beamt\*innen und Selbstständige werden vollständig sozialpflichtig.
- Die Gesundheitsleistungen werden reduziert auf eine Grundversorgung bis hin zur Rationierung,<sup>3</sup> die im Bedarfsfall durch zusätzliche Versicherungen oder Eigenzahlungen zu ergänzen wäre (vgl. Fozouni/Güntert 2000; Mack 2001; Oduncu 2012).

Jede dieser Optionen brächte bei Umsetzung ihre eigenen Herausforderungen mit sich, hätte vermutlich weitreichende und vielfach negative gesellschaftliche Folgewirkungen und wäre politisch nur unter erheblichen Schwierigkeiten durchsetzbar, da in jedem Fall große Teile der Bevölkerung mit Nachteilen konfrontiert wären:

- Eine Lebensarbeitszeitverlängerung wäre insbesondere für Arbeitskräfte, die physisch oder psychisch anstrengende oder gar verschleißende Tätigkeiten ausüben, kaum zumutbar. Eine solche Maßnahme träfe insbesondere Berufsgruppen mit eher niedrigen Einkommen oder solche, die mit einem erhöhten Berufsunfähigkeitsrisiko verbunden sind. In beiden Fällen kann man von einer sozialen Schieflage und damit von sozialer Ungerechtigkeit sprechen.
- Es ist fraglich, ob die bundesdeutsche Bevölkerung bereit wäre, Migration in dem Umfang zu tolerieren, wie er im Zusammenhang mit solchen Überlegungen postuliert wird. Die zuwandernden Menschen würden aller

---

3 Fuchs (2010) spricht von »Priorisierung«; je nach Art dieser Priorisierung kann diese auf eine Priorisierung der Grundversorgung oder aber auf eine Priorisierung bestimmter Patient\*innen vor anderen hinauslaufen – was nichts anderes wäre als das, was unter dem Ausdruck »Rationierung« diskutiert wird.

Wahrscheinlichkeit nach also auf ein eher ablehnendes gesellschaftliches Klima stoßen; dies bewusst herbeizuführen, wäre unmoralisch. Zudem besteht die Befürchtung, dass sich Migration für die Auswanderungsländer negativ auswirken könnte – Brain-Drain ist hier ein wichtiges Stichwort (vgl. Ette/Sauer 2010), ebenso die mögliche Verschärfung des Arbeitskräftemangels in den Herkunftsländern.<sup>4</sup> Beides bewusst in Kauf zu nehmen wäre wiederum moralisch fragwürdig.

- Schon heute stellen die Sozialversicherungsbeiträge eine erhebliche Belastung für die Beitragszahler\*innen dar; sie schränken die Handlungs- und Verfügungsmöglichkeiten der Versicherten merklich ein. Hier werden Fragen der sozialen Gerechtigkeit berührt. Prognosen, dass 2050 die Sozialversicherungsbeiträge die doppelte Höhe erreichen könnten (Cassel/Postler 2011), müssen daher politisch, ökonomisch und gesellschaftlich erschrecken.
- Alle Einkünfte und alle Beschäftigten zu Beiträgen heranzuziehen, könnte tatsächlich einen Beitrag zur sozialen Gerechtigkeit leisten; ob die Effekte auf das Gesundheitssystem ausreichend wären, um solche Maßnahmen aus gesundheitsökonomischer Perspektive zu rechtfertigen, muss hier jedoch offenbleiben.
- Gesundheitsleistungen zu deckeln oder gar zu rationieren, wäre vermutlich weder mit dem Wohltuns- (*principle of beneficence*) noch mit dem Nichtschadens-Prinzip (*principle of non-maleficence*) zu vereinbaren; außerdem wäre eine solche Vorgehensweise ungerecht (und widerspräche dem *principle of justice*), da sie insbesondere sozial schlechter gestellte Personen träfe, die keine Zusatzversicherungen oder Eigenleistungen finanzieren können. Damit wären mindestens drei der vier Prinzipien von Beauchamp und Childress (2019) verletzt.<sup>5</sup>

Jede der gerade angedeuteten Maßnahmen brächte moralisch fragwürdige Konsequenzen mit sich. Sie in Kauf zu nehmen, ließe sich nur dann rechtfertigen, wenn es keine Alternativen mit einer geringeren Eingriffstiefe und geringeren negativen Wirkungen gäbe; doch diese – das ist eine Voraussetzung des hier Ausgesagten – gibt es.

---

4 Neuere Studien deuten allerdings an, dass die Gefahr eines Brain-Drains bisher wohl überschätzt wurde und sich tatsächlich positive Auswirkungen der Migration in den Entsendeländern zeigen (bspw. Panackal 2021).

5 Selbst wenn man den vielen Kritikpunkten, die man an der Prinzipienethik von Beauchamp und Childress äußern kann, zustimmt (siehe dazu bspw. Clouser/Gert 1990; Hine 2011; McGrath 1998; Sorell 2011), sind die darin genannten Prinzipien als wichtige Werte im Gesundheitswesen (und darüber hinaus, siehe bspw. Reijers et al. 2018) kaum als strittig zu bezeichnen.

## Kollateralschäden des ökonomischen blinden Flecks

Sowohl in öffentlichen wie in professionellen bzw. akademischen Debatten um die zukünftige Gestaltung des Gesundheitswesens wird immer von dessen Ökonomisierung gesprochen (bspw. Auth 2012, 2019; Dietz 2011; Krampe 2014). Eher wenige Texte versuchen dabei, entweder eine nüchterne Analyse des Prozesses der Ökonomisierung zu liefern (z.B. Starystach/Bär 2019) oder gar offensiv eine verstärkte Ökonomisierung (bspw. Wessels 2021) zu fordern. Die breitere Literaturlage lässt hingegen vermuten, dass viele Stakeholder\*innen im Gesundheitswesen – und hier besonders aus der Pflege – weiterhin der Ansicht sind, dass ökonomisches Denken auf der einen Seite und das Festhalten an einem bestimmten Idealbild der Gesundheitsversorgung auf der anderen Seite sich grundsätzlich widersprechen (sehr deutlich herausgearbeitet in Rügger et al. 2012).

Ohne Berücksichtigung ökonomischer Rahmenbedingungen und Ressourcenbeschränkungen werden Gesundheitssysteme, wie vermutlich jeder andere Handlungskontext auch, jedoch scheitern. Dies wird vor allem deutlich an Tendenzen, insbesondere die Pflege alter und hilfsbedürftiger Menschen in Gestalt unbezahlter Arbeit (wieder) zu organisieren. Dabei werden nicht nur Familienangehörige – in der Regel sind es Frauen – in die Pflicht genommen, sondern zunehmend Freund\*innen, Nachbarn oder Selbsthilfegruppen, aber auch völlig fremde Personen. Diese Entwicklung, die Silke van Dyk und Tine Haubner (2021) mit dem Ausdruck »Community-Kapitalismus«<sup>6</sup> belegen, läuft darauf hinaus, bisher professionelle und vor allem bezahlte Arbeit zu überführen in informell organisierte Tätigkeiten (vgl. Haubner 2019), für die nur geringe Entgelte – oft als »Aufwandsentschädigung« betitelt – oder gar keine Bezahlung, sondern andere Anreize geboten werden.

Die Gefahr hierbei ist, dass Normalarbeitsverhältnisse ersetzt werden durch Formen der Beschäftigung und Arbeit, die keine soziale Absicherung der sie ausführenden Personen mit sich bringen, neue Abhängigkeitsverhältnisse erzeugen, Machthierarchien verbergen, aber aufrechterhalten, und in erster Linie

---

6 Tatsächlich ist der Ausdruck »Community-Kapitalismus« nicht erst von diesen beiden Autorinnen geprägt worden, sondern wird seit Jahrzehnten benutzt (siehe bspw. die historischen Rückblicke in Erickson 2006; Kitchens 2008, 2010; van Dyk 2018). Seinen Ursprung findet diese Idee in der US-amerikanischen schwarzen Emanzipationsbewegung der 1960er Jahre einerseits und der Sozialpolitik in den USA der gleichen Zeit andererseits. Durch wirtschaftliche Aktivitäten auf Community-Ebene (was nicht notwendigerweise eine Gemeinde ist) sollten benachteiligte Gruppen, in dieser Zeit vor allem die schwarze Bevölkerung, die ansonsten keinen Zugang zu bezahlter Arbeit gehabt hätten, gefördert werden. Im Grunde ging es also zunächst um eine Parallelökonomie zur Behebung von Armut und Diskriminierung; heute scheint Community-Kapitalismus eher den Ausschluss aus dem Wirtschaftsleben nach sich zu ziehen.

jene Personen treffen, die bereits in eher prekären wirtschaftlichen Verhältnissen leben. Die problematische geschlechtliche und migrantische Komponente dieses Community-Kapitalismus muss ebenso betont werden (bspw. Mayer-Ahuja 2013; Spindler 2011). Mit solchen Maßnahmen den Herausforderungen im Gesundheitssystem begegnen zu wollen, kann man schwerlich als gute Lösung ansehen, da die Probleme hinsichtlich sozialer Ungerechtigkeiten unübersehbar sind.

Selbst wenn die gerade aufgeführten Aspekte beileibe noch nicht das vollständige Bild der (zukünftigen) Gestaltung des Gesundheitssystems zeichnen, wird schon jetzt deutlich, dass jede Vorstellung darüber, wie dem Ressourcenmangel im Gesundheitswesen zu begegnen wäre, stets auch davon abhängt, welche ökonomischen Rahmenbedingungen erreicht werden können bzw. welche dieser Bedingungen normativ akzeptabel sind. Damit aber werden unweigerlich Fragen der Gerechtigkeit innerhalb und zwischen den Generationen aufgeworfen – und Fragen danach, ob die Lasten, die gesellschaftlich und familiär zu verteilen sind, auf faire Weise zwischen den Geschlechtern verteilt werden.

Denn tatsächlich impliziert selbst der Verweis auf Gotteslohn für erbrachte informelle Unterstützung bspw. in der Pflege hilfsbedürftiger Personen immer eine ökonomische Komponente, denn wird diese Unterstützung informell erbracht, entlastet dies bspw. die Sozialversicherungssysteme;<sup>7</sup> außerdem – auch wenn das etwas zynisch klingen mag – wird mit dem Gotteslohn eine Anreizstruktur präsentiert, die ein bestimmtes Verhalten induzieren soll. Die gleichen Überlegungen gelten in Bezug auf den Appell zur informellen Hilfe, der an Angehörige, Freund\*innen, Nachbarn oder Selbsthilfegruppen gerichtet wird – auch hier ist häufig das Ziel, die Sozialversicherungssysteme zu entlasten oder dem Problem der fehlenden Arbeitskräfte zu begegnen. Klar aber muss sein, dass bei Verschiebung von (noch mehr) Gesundheitsdienstleistungen in den informellen Bereich weitreichende Konsequenzen gerade für die sozialen Sicherungssysteme zu befürchten sind, da solche informellen Tätigkeiten weder arbeitsrechtlich abgesichert noch sozialversicherungspflichtig sind (bspw. Dammert 2009: 158-251). Versuche, die Ressourcenprobleme des Gesundheitssystems durch unbezahlte Arbeit zu beantworten, wurden und werden zudem fast ausschließlich zulasten von Frauen unternommen, denn trotz aller Emanzipation ist professionelle wie informelle Sorgearbeit überwiegend Frauenarbeit.

---

7 Mit Brühe, Rottländer und Theis (2004) muss man aber gerechterweise darauf hinweisen, dass der Verweis auf Gotteslohn keine in der Pflege als Beruf noch ernsthaft vertretene Position ist; der Hinweis der Autor\*innen, dass dies aber ein »pflegevorberuflicher Denkstil« sei, lässt sich jedoch dahingehend deuten, dass solche Ideen der Pflege als rein karitatives Handeln außerhalb der Pflege als Beruf durchaus noch existieren.

## Beste und zweitbeste Lösungen

Um an der beschriebenen Situation etwas zu verändern, wären nicht nur Detailänderungen im Steuer- und Abgabensystem der Bundesrepublik Deutschland notwendig, sondern tiefe und systemwechselnde Eingriffe in den Arbeitsmarkt, in Besitzverhältnisse und vermutlich auch in die individuelle Gestaltung von Lebensläufen. In einer Welt, die wirtschaftlich stark vernetzt ist, muss der Gedanke aber im schlechten Sinne utopisch erscheinen, dass solche Maßnahmen von einem Land allein isoliert durchgeführt werden könnten – jene Personengruppen, die dazu in der Lage sind, würden Vermeidungsstrategien entwickeln; Kapitalflucht und Auswanderung sind dabei nur zwei Varianten.

Daher ist zu bezweifeln, dass bspw. eine deutlich erhöhte Abgabenlast zur Finanzierung angemessener Löhne oder die Einführung einer Pflicht zur Ableistung eines allgemeinen Pflegejahrs zur Linderung des Arbeitskräftemangels im Gesundheitssystem politisch durchsetzbar wären. Zum ersten Punkt ist weiter oben schon genug gesagt worden, zum zweiten Punkt ist der Hinweis wohl ausreichend, dass es nach Abschaffung der allgemeinen Wehrpflicht in Friedenszeiten kaum wahrscheinlich erscheint, einen anderen Zwangsdienst einzuführen.<sup>8</sup>

Wenn das nun nicht das letzte Wort sein soll, aber ein Systembruch eben keine Lösung darstellt, weil dieser weder umsetzbar noch politisch durchsetzbar (und vermutlich auch nicht wirklich wirksam) wäre, bleibt der Blick in die Wirtschaftsgeschichte, um vielleicht doch noch einen Weg zu finden, um die Ressourcenprobleme der Gesundheitsversorgung beheben oder zumindest verringern zu können.

Dieser Blick zeigt, dass immer dann, wenn die Produktion von Gütern oder die Erbringung von Dienstleistungen auf vergleichbare Probleme gestoßen sind, mit zwei Strategien reagiert werden konnte: (1) Aufgabe des Geschäftsfeldes – was in Bezug auf das Gesundheitswesen wohl niemand ernsthaft in Erwägung ziehen würde – oder (2) die Rationalisierung der Produktionsbedingungen, bspw. durch den verstärkten Einsatz von Technik oder die effizientere Gestaltung der Arbeitsabläufe. Mit anderen Worten: Es ist zu erwarten, dass das Gesundheitssystem als

---

8 Siehe bspw. Schulz 2020. Auch wenn das unwissenschaftliche Ausdrücke sind, so erscheint ein solches Pflichtjahr eher ein toter Gaul oder ein Zombie zu sein, denn diese Diskussionen stammen aus der sozialpolitischen Mottenkiste des letzten Jahrtausends (siehe bspw. Köhler 1995; Lippert 1995; Rauschenbach 1992; Strohm 2000); Merten (1992) hat sogar einen »[...] Zusammenhang zwischen Pflegenotstand und einer allgemeinen Dienstpflicht« hergestellt, während Frank (1996) diesem Zusammenhang mit verfassungsrechtlichen Bedenken eine klare Absage erteilt. Es sei dahingestellt, ob der Krieg in der Ukraine an der Debatte über die Einführung eines Pflichtjahres etwas ändern wird; sollte bspw. die Wehrpflicht und parallel dazu ein Pflichtjahr als Alternative eingeführt werden, wäre das vermutlich Ausdruck einer fundamental neuen (geo-)politischen Situation, die die Diskussion über Pflege komplett in den Hintergrund treten lassen wird.



»Ort« der Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen vergleichbare Rationalisierungsprozesse durchlaufen werden wird, wie sie in den letzten 200 Jahren die primären, sekundären und tertiären Wertschöpfungsketten radikal veränderten und immer noch verändern. Das heißt nichts anderes als zu akzeptieren, was heute zwar wortreich abgelehnt wird (bspw. Hellige/Meilwes/Seidel 2018), aber letztlich schon Realität ist: Die Gesundheitsversorgung erbringt eine Dienstleistung bzw. stellt ein Produkt her.

Das rüttelt ohne Zweifel nicht nur am Selbstverständnis der Gesundheits- und Pflegeprofessionen, sondern an tief verankerten gesellschaftlichen Überzeugungen. Viele Menschen im Allgemeinen sowie im Gesundheitswesen tätige Personen im Speziellen werden eine solche Sichtweise als unzumutbar ansehen; sie aber mit der Rede über Neoliberalismus (bspw. Butterwegge 2017; Krampe 2014; Winker 2008) zu diskreditieren, wie es oft geschieht, wäre (nicht nur, aber auch) normativ unterkomplex. Ebenso wenig ist die oft formulierte Behauptung der Unmöglichkeit des Ersatzes menschlicher Pflegekraft durch Technik, bspw. aufgrund unüberwindlicher epistemologischer Hürden (zur Kritik dieser Sichtweise siehe Koppenburger/Wüller 2020; siehe auch Schneider/Sonar/Weber 2022), zu halten – die lange Geschichte der Technisierung gerade im Gesundheitsbereich ist voll von Beispielen, die zeigen, dass etwas, das lange als unmöglich galt, doch möglich wurde.

Als Lösung der Ressourcenprobleme im Gesundheitswesen kann, um die oben skizzierten Möglichkeiten noch einmal herbeizuzitieren, sicher nicht die Aufgabe der Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen gewählt werden – die Bedeutung der Gesundheit für ein gutes Leben wird in allen Kulturen der Welt mehr als deutlich betont; wohl auch deshalb hat die WHO 1946 ein Recht auf Gesundheit konstituiert.<sup>9</sup> Daher bleibt als zweitbeste Lösung, die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen effizienter und mit weniger Ressourceneinsatz, zumindest aber mit einem Ressourceneinsatz, der normativ akzeptabel und tatsächlich realisierbar ist, zu gestalten. Das heißt nichts anderes als die Gesundheitsversorgung noch stärker als bisher in allen Bereichen zu technisieren.

## Schluss: Der Einsatz von Telepräsenzrobotern als normatives Gebot

Gleich, ob man eher eine konsequenzialistische oder eine deontologische Ethik präferiert, kann man argumentieren, dass bei einer Normen-, Pflichten-, Prinzi-

---

9 »Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity. The enjoyment of the highest attainable standard of health is one of the fundamental rights of every human being without distinction of race, religion, political belief, economic or social condition.« (WHO 2006)

prien- oder Regelkonkurrenz eine Priorisierung vorgenommen werden sollte dergestalt, dass moralisch vorzugswürdige Folgen von Handlungen gestärkt werden. Die weitreichenden Konsequenzen der Maßnahmen zur Linderung der Ressourcenprobleme des Gesundheitswesens jenseits des Einsatzes von Technik sind moralisch so problematisch, dass es als ein Gebot erscheint, sie zu vermeiden, sofern andere Optionen existieren.

Natürlich besteht diese Option nicht nur in dem Einsatz von Telepräsenzrobotern, wie sie in *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* evaluiert werden, sondern umfasst jede Art von unterstützender (digitaler) Technik. Daher muss der vorliegende Text, dem Untertitel folgend, als Plädoyer für mehr Technikoffenheit und Technikeinsatz in Pflege und Gesundheit verstanden werden.

Dabei wird der Einsatz von Technik im Gesundheitswesen ebenfalls zahlreiche (moralische) Herausforderungen mit sich bringen (siehe dazu bspw. die Beiträge in Frommelt et al. 2021), die unter keinen Umständen trivialisiert oder gar verneint werden dürfen. Im Gegensatz zu den anderen hier skizzierten Lösungen (Lebensarbeitszeitverlängerung, Beitragserhöhungen, Arbeitsmigration, Informalisierung der Gesundheitsversorgung, Einführung von Zwangsdiensten) tauchen die Herausforderungen des Einsatzes von Technik jedoch vor allem lokal auf, in den jeweiligen Einrichtungen der Gesundheitsversorgung. Dort sind sie in der Regel beherrschbar.

Zehn Jahre nach Beginn des Projekts, das zur Formulierung des ethischen Evaluierungswerkzeugs MEESTAR (bspw. Weber 2017) geführt hat, lässt sich formulieren, dass der damalige Ausgangspunkt der Entwicklung von MEESTAR so nicht mehr gegeben ist: Als die Forschung und Entwicklung an altersgerechten Assistenzsystemen in Deutschland Fahrt aufnahm, wurden ethische, rechtliche und soziale Auswirkungen (ELSI) dieser Technik weitgehend vernachlässigt. Es war daher notwendig, auf die zahlreichen normativen Stolpersteine des Einsatzes solcher Systeme in aller Deutlichkeit hinzuweisen, um eine Diskussion ethischer Fragen des Technikeinsatzes in der Pflege und Gesundheitsversorgung anzustoßen. Notwendig war dies auch, weil die Nutzer\*innenperspektive bei der Forschung und Entwicklung an altersgerechten Assistenzsystemen kaum berücksichtigt wurde. Aufgrund dieser Defizite war Fundamentalopposition gegen den Einsatz von Technik in der Gesundheitsversorgung zu dieser Zeit zumindest nachvollziehbar, obschon auch damals sachlich kaum haltbar.

Nicht alle Defizite sind behoben, aber die Einsicht, dass Ethik, Gebrauchstauglichkeit sowie viele andere »weiche« Faktoren bei der Gestaltung von Technik für die Gesundheitsversorgung berücksichtigt werden müssen, ist inzwischen allgemein verbreitet. Eine ähnliche Entwicklung wäre nun auch im Hinblick auf die Berücksichtigung ökonomischer Überlegungen bei der Gestaltung der Gesundheitsversorgung zu wünschen. Damit ist nicht die Akzeptanz eines ungebremsen Gewinnstrebens gemeint, sondern die Einsicht, dass die Ressourcen, die für die

Gesundheitsversorgung aufgebracht werden können, grundsätzlich begrenzt sind und daher eine effiziente Gestaltung der Gesundheitsversorgung nicht nur ein ökonomisches, sondern ein moralisches Gebot darstellt. Die Gründe für diese Aussage konnten hier nur skizziert werden, aber es ist zu hoffen, dass deutlich wurde, dass Telepräsenzroboter als Beispiel eines erweiterten Technikeinsatzes einen Baustein zur Aufrechterhaltung oder gar Verbesserung der Gesundheitsversorgung darstellen.

## Literatur

- Afentakis, Anja/Maier, Tobias (2013): »Sind Pflegekräfte aus dem Ausland ein Lösungsansatz, um den wachsenden Pflegebedarf decken zu können?: Analysen zur Arbeitsmigration in Pflegeberufen im Jahr 2010«, in: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 56, S. 1072-1080. DOI: 10.1007/s00103-013-1746-x.
- Auth, Diana (2012): »Ökonomisierung von Pflege in Großbritannien, Schweden und Deutschland«, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 45, S. 618-623. DOI: 10.1007/s00391-012-0389-0.
- Auth, Diana (2019): »Pflege in Zeiten der Ökonomisierung«, in: Blätter der Wohlfahrtspflege (BdW) 166, S. 91-94. DOI: 10.5771/0340-8574-2019-3-91.
- Beauchamp, Tom L./Childress, James F. (2019): Principles of biomedical ethics (8. Aufl.). New York: Oxford University Press.
- Bowles, David/Greiner, Wolfgang (2012): »Bevölkerungsentwicklung und Gesundheitsausgaben«, in: Gesundheit und Gesellschaft 12, S. 7-17.
- Brühe, Roland/Rotländer, Ruth/Theis, Sabine (2004): »Denkstile in der Pflege«, in: Pflege 17, S. 306-311. DOI: 10.1024/1012-5302.17.5.306.
- Butterwegge, Christoph (2004): »Bürgerversicherung – Patentrezept für das Gesundheitswesen?«, in: KrV Kranken- und Pflegeversicherung 8, S. 206-209. DOI: 10.37307/j.2193-5661.2004.08.09.
- Butterwegge, Christoph (2017): »Rechtfertigung, Maßnahmen und Folgen einer neoliberalen (Sozial-)Politik«, in: Christoph Butterwegge/Bettina Lösch/Ralf Ptak (Hg.), Kritik des Neoliberalismus. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 123-200. DOI: 10.1007/978-3-531-20006-4\_3.
- Cassel, Dieter/Postler, Andreas (2011): »GKV-Finanzierung: Unsure at Any Time«, in: Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 16, S. 297-303. DOI: 10.1055/s-0029-1246020.
- Clouser, K. Danner/Gert, Bernard (1990): »A critique of principlism«, in: Journal of Medicine and Philosophy 15, S. 219-236. DOI: 10.1093/jmp/15.2.219.
- Dammert, Matthias (2009): Angehörige im Visier der Pflegepolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Dietz, Alexander (2011): »Ökonomisierung von Krankenhausstätigkeit – Chancen, Grenzen und Risiken einer marktorientierten Medizin«, in: *Ethik in der Medizin* 23, S. 263-270. DOI: 10.1007/s00481-011-0164-6.
- Erickson, David J. (2006): »Community capitalism: How housing advocates, the private sector, and government forged new low-income housing policy, 1968-1996«, in: *Journal of Policy History* 18, S. 167-204. DOI: 10.1353/jph.2006.0003.
- Ette, Andreas/Sauer, Lenore (2010): *Auswanderung aus Deutschland*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. DOI: 10.1007/978-3-531-92465-6.
- Fozouni, Behnam/Güntert, Bernhard (2000): »Prioritätensetzung im deutschen Gesundheitswesen – die Triade zwischen Rationierung, Rationalisierung und rationaler Allokation«, in: *Das Gesundheitswesen* 62, S. 559-567. DOI: 10.1055/s-2000-13043.
- Frank, Götz (1996): »Der verfassungsrechtliche Rahmen zum sozialökologischen Jahr als Pflichtjahr«, in: *Kritische Justiz* 29, S. 238-245.
- Frommeld, Debora/Scorna, Ulrike/Haug, Sonja/Weber, Karsten (Hg.) (2021): *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Fuchs, Christoph (2010). »Demografischer Wandel und Notwendigkeit der Priorisierung im Gesundheitswesen: Positionsbestimmung der Ärzteschaft«, in: *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 53, S. 435-440. DOI: 10.1007/s00103-010-1045-8.
- Greif, Stefan/Lüngen, Markus (2017): »Die Einführung einer Bürgerversicherung: Überwindung des ineffizienten Systemwettbewerbs zwischen GKV und PKV«, in: *Gesundheits- und Sozialpolitik* 71, S. 68-74. DOI: 10.5771/1611-5821-2017-3-4-68.
- Haubner, Tine (2019): »Grauzonen der Sorge: Informalisierung von Pflegearbeit im Kontext des Pflegenotstands«, in: *Industrielle Beziehungen. Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management* 26, S. 425-444. DOI: 10.3224/ind-bez.v26i4.05.
- Hauser, Jürg A. (1994): »Bevölkerung, Umwelt und die ›Neue Ökonomie‹. Rahmenbedingungen für eine Gesellschaft im Fließgleichgewicht«, in: Josef Schmid (Hg.), *Bevölkerung · Umwelt · Entwicklung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 43-72. DOI: 10.1007/978-3-322-93524-3\_3.
- Hellige, Barbara/Meilwes, Michael/Seidel, Sabine (2018): »Digitalisierung und Sorgeverhältnisse – ein unauflöslicher Widerspruch?«, in: Mario A. Pfannstiel/Sandra Krammer/Walter Swoboda (Hg.), *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen IV*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 113-133. DOI: 10.1007/978-3-658-13644-4\_7.
- Hill, Paul B./Kopp, Johannes (2000): »Fertilitätsentwicklung: Trends, Erklärungen und empirische Ergebnisse«, in: Ulrich Mueller/Bernhard Nauk/Andreas

- Diekmann (Hg.), *Handbuch der Demographie 2*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 729-750. DOI: 10.1007/978-3-642-57098-8\_1.
- Hine, Kristen (2011): »What is the outcome of applying principlism?«, in: *Theoretical Medicine and Bioethics* 32, S. 375-388. DOI: 10.1007/s11017-011-9185-x.
- Höpflinger, François (2007): »Ausdehnung der Lebensarbeitszeit und die Stellung älterer Arbeitskräfte – Perspektiven aus Sicht einer differenziellen Altersforschung«, in: Ursula Pasero/Gertrud M. Backes/Klaus R. Schroeter (Hg.), *Altern in Gesellschaft*. Wiesbaden: Springer, S. 307-343. DOI: 10.1007/978-3-531-90416-0\_14.
- Jacobs, Klaus/Kuhlmey, Adelheid/Greß, Stefan/Klauber, Jürgen/Schwinger, Antje (Hg.) (2020): *Pflege-Report 2019: Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher?* Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-58935-9.
- Kaufmann, Franz-Xaver/Leisering, Lutz (1984): »Demographische Veränderungen als Problem für soziale Sicherungssysteme«, in: *Internationale Revue für soziale Sicherheit* 37, S. 429-452.
- Kitchens, Ron (2008): »Community capitalism: Going back to basics to revitalize cities«, in: *National Civic Review* 97, S. 38-44. DOI: 10.1002/ncr.213.
- Kitchens, Ron (2010): »Community capitalism: The local response to the need for economic growth and diversification«, in: *Local Economy: The Journal of the Local Economy Policy Unit* 25, S. 691-698. DOI: 10.1080/02690942.2010.533418.
- Köhler, Michael (1995): »Allgemeine Dienstpflicht für junge Erwachsene?«, in: *Zeitschrift für Rechtspolitik* 28, S. 140-144.
- Koppenburger, Anne/Wüller, Hanna (2020): »Über technologisch bedingte Erschütterungen pflegewissenschaftlicher Grundannahmen«, in: Jannis Hergesell/Arne Maibaum/Martin Meister (Hg.), *Genese und Folgen der Pflegerobotik: Die Konstitution eines interdisziplinären Forschungsfeldes*. Weinheim: Beltz Juventa, S. 158-179.
- Krampe, Eva-Maria (2014): »Professionalisierung der Pflege im Kontext der Ökonomisierung«, in: Alexandra Manzei/Rusi Schmiede (Hg.), *20 Jahre Wettbewerb im Gesundheitswesen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 179-197. DOI: 10.1007/978-3-658-02702-5\_8.
- Langer, Bernhard/Mamberer, Florian/Pfaff, Anita B./Pfaff, Martin/Freund, Florian/Rindsfüßer, Christian (2004): »Beitragssatzeffekte bei sofortiger Einführung einer Bürgerversicherung«, in: *Gesundheits- und Sozialpolitik* 58, S. 44-50.
- Lehr, Ursula/Kruse, Andreas (2006): »Verlängerung der Lebensarbeitszeit – eine realistische Perspektive?«, in: *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A&O* 50, S. 240-247. DOI: 10.1026/0932-4089.50.4.240.
- Lippert, Ekkehard (1995): »Allgemeine Dienstpflicht als sicherheits- und sozialpolitischer Ausweg?«, in: *Sicherheit und Frieden (S+F)/Security and Peace* 13, S. 72-78.

- Mack, Elke (2001): »Rationierung im Gesundheitswesen – ein wirtschafts- und sozialetisches Problem«, in: *Ethik in der Medizin* 13, S. 17-32. DOI: 10.1007/s004810100115.
- Mayer-Ahuja, Nicole (2013): »Prekär, informell, weiblich? Zur Bedeutung von ›Gender‹ für die Aushöhlung arbeitspolitischer Standards«, in: Hans-Jürgen Buchardt/Stefan Peters/Nico Weinmann (Hg.), *Arbeit in globaler Perspektive. Facetten informeller Beschäftigung*. Frankfurt a.M.: Campus, S. 55-78.
- McCarthy, Carol (1987): »The money we spend and its sources«, in: Baruch A. Brody/Tristram H. Engelhardt Jr. (Hg.), *Bioethics: Readings & cases*: Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, S. 206-213.
- McGrath, Pam (1998): »Autonomy, discourse, and power: A postmodern reflection on principlism and bioethics«, in: *The Journal of Medicine and Philosophy* 23, S. 516-532. DOI: 10.1076/jmep.23.5.516.2568.
- Merten, Roland (1992): »Über den Zusammenhang zwischen Pflegenotstand und einer allgemeinen Dienstpflicht«, in: *Sozialer Fortschritt* 41, S. 166-169.
- Oduncu, Fuat S. (2012): »Verteilungsgerechtigkeit, Rationierung und Priorisierung – das Gesundheitswesen im Spannungsfeld zwischen Medizin, Ökonomie, Ethik und Recht«, in: *Medizinrecht* 30, S. 359-367. DOI: 10.1007/s00350-012-3162-x.
- Panackal, Cyriac Tomy (2021): »Arbeitsmigration in der Pflege – Indische Perspektiven im Kontext des globalen Pflegemarktes«, in: Marco Bonacker/Gunter Geiger (Hg.), *Migration in der Pflege*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 191-205. DOI: 10.1007/978-3-662-61936-0\_10.
- Rauschenbach, Thomas (1992): »Freiwilligendienste – eine Alternative zum Zivildienst und zum sozialen Pflichtjahr? Formen sozialen Engagements im Wandel«, in: *Archiv für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit* 23, S. 254-277.
- Reijers, Wessel/Wright, David/Brey, Philip/Weber, Karsten/Rodrigues, Rowena/O'Sullivan, Declan/Gordijn, Bert (2018): »Methods for practising ethics in research and innovation: A literature review, critical analysis and recommendations«, in: *Science and Engineering Ethics* 24, S. 1437-1481. DOI: 10.1007/s11948-017-9961-8.
- Rüegger, Heinz/Pfister Lipp, Eliane/Heuss, Ludwig Theodor/Hillewerth, Kathrin/Widmer, Werner (2012): »Zur sogenannten Ökonomisierung des Gesundheitswesens. Eine Replik zu: Arne Manzeschke: Die effiziente Organisation. Beobachtungen zur Sinn- und Seinskrise des Krankenhauses. *Ethik Med* 23: 271-282«, in: *Ethik in der Medizin* 24, S. 153-157. DOI: 10.1007/s00481-012-0187-7.
- Schmähl, Winfried (1990): »Demographic change and social security: Some elements of a complex relationship«, in: *Journal of Population Economics* 3, S. 159-177.
- Schneider, Diana/Sonar, Arne/Weber, Karsten (2022): »Zwischen Automatisierung und ethischem Anspruch. Disruptive Effekte des KI-Einsatzes in und auf Pro-

- fessionen der Gesundheitsversorgung«, in: Mario A. Pfannstiel (Hg.), *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen*. Wiesbaden: Springer Nature, S. 325-348. DOI: 10.1007/978-3-658-33597-7\_14.
- Schulz, Reiner (2000): »Die Alterung der Weltbevölkerung«, in: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 25, S. 267-289.
- Schulz, René (2020): *Allgemeiner Gesellschaftsdienst: Politischer Wille und gesellschaftliche Akzeptanz als ein Weg zum Erfolg (= SWP-Aktuell, 57)*. Berlin: Stiftung Wissenschaft und Politik -SWP- Deutsches Institut für Internationale Politik und Sicherheit. DOI: 10.18449/2020A57.
- Schulz-Nieswandt, Frank (1990): *Stationäre Altenpflege und »Pflegerotstand« in der Bundesrepublik Deutschland (= Sozialökonomische Schriften, 2)*, Frankfurt a.M.: Peter Lang.
- Sorell, Tom (2011): »The limits of principlism and recourse to theory: The example of telecare«, in: *Ethical Theory and Moral Practice* 14, S. 369-382.
- Spindler, Susanne (2011): »Feminisierung von Migration – Formen und Folgen weiblicher Wanderungsprozesse«, in: Gudrun Hentges/Hans-Wolfgang Platzer (Hg.), *Europa – quo vadis?* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 171-186. DOI: 10.1007/978-3-531-92805-0\_8.
- Starystach, Sebastian/Bär, Stefan (2019): »Feindliche Übernahme? Krankenhauspflege in Zeiten der Ökonomisierung«, in: *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 71, S. 211-235. DOI: 10.1007/s11577-019-00622-w.
- Strohm, Theodor (2000): »Soziales Pflichtjahr für alle?«, in: *Praktische Theologie* 35, S. 246-248. DOI: 10.14315/prth-2000-0311.
- Van Dyk, Silke (2018): »Post-wage politics and the rise of community capitalism«, in: *Work, Employment and Society* 32, S. 528-545. DOI: 10.1177/0950017018755663.
- Van Dyk, Silke/Haubner, Tine (2021): *Community-Kapitalismus*. Hamburg: Hamburger Edition.
- Weber, Karsten (2017): »Demografie, Technik, Ethik. Methoden der normativen Gestaltung technisch gestützter Pflege«, in: *Pflege & Gesellschaft* 22, S. 338-352. DOI: 10.3262/P&G1704338.
- Weizsäcker, Robert K. von (1989a): »Demographischer Wandel und staatliche Einkommenssicherung: Eine Inzidenzanalyse«, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 206, S. 181-207.
- Weizsäcker, Robert K. von (1989b): »Demographic change and income distribution«, in: *European Economic Review* 33, S. 377-388.
- Weizsäcker, Robert K. von (1989c): »Demographischer Wandel, Staatshaushalt und Einkommensverteilung«, in: *Schriften des Vereins für Socialpolitik* 187, S. 31-84.
- Werding, Martin (2014): *Demographischer Wandel und öffentliche Finanzen. Langfrist-Projektionen 2014-2060 unter besonderer Berücksichtigung*

des Rentenreform-Pakets der Bundesregierung. Arbeitspapier 01. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. [https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/download/publikationen/arbeitspapier\\_01\\_2014.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/download/publikationen/arbeitspapier_01_2014.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2022.

Wessels, Michael (2021): »Mehr Ökonomisierung wagen!«, in: *Pflegezeitschrift* 74, S. 10-13. DOI: 10.1007/s41906-021-1073-z.

WHO (2006): Constitution of the World Health Organization. <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.

Winker, Gabriele (2008): »Neoliberale Regulierung von Care Work und deren demografische Mystifikationen«, in: Sylvie Buchen/Maja S. Maier (Hg.), *Älterwerden neu denken*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 47-62. DOI: 10.1007/978-3-531-91109-0\_3.



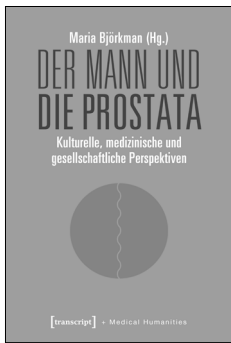
# Soziologie



Naika Foroutan

## **Die postmigrantische Gesellschaft** Ein Versprechen der pluralen Demokratie

2019, 280 S., kart., 18 SW-Abbildungen  
19,99 € (DE), 978-3-8376-4263-6  
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4263-0  
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4263-6



Maria Björkman (Hg.)

## **Der Mann und die Prostata** Kulturelle, medizinische und gesellschaftliche Perspektiven

2019, 162 S., kart., 10 SW-Abbildungen  
19,99 € (DE), 978-3-8376-4866-9  
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4866-3



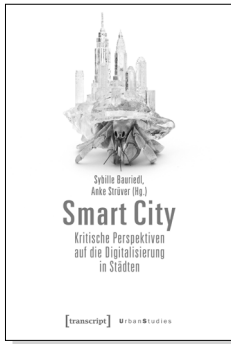
Franz Schultheis

## **Unternehmen Bourdieu** Ein Erfahrungsbericht

2019, 106 S., kart.  
14,99 € (DE), 978-3-8376-4786-0  
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4786-4  
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4786-0

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten  
finden Sie unter [www.transcript-verlag.de](http://www.transcript-verlag.de)**

# Soziologie



Sybille Bauriedl, Anke Strüver (Hg.)

## **Smart City – Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten**

2018, 364 S., kart.

29,99 € (DE), 978-3-8376-4336-7

E-Book: 26,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4336-1

EPUB: 26,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4336-7



Weert Canzler, Andreas Knie, Lisa Ruhrort, Christian Scherf

## **ERLOSCHENE LIEBE? Das Auto in der Verkehrswende Soziologische Deutungen**

2018, 174 S., kart.

19,99 € (DE), 978-3-8376-4568-2

E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4568-6

EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4568-2



Juliane Karakayali, Bernd Kasperek (Hg.)

## **movements. Journal for Critical Migration and Border Regime Studies Jg. 4, Heft 2/2018**

2019, 246 S., kart.

24,99 € (DE), 978-3-8376-4474-6

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten  
finden Sie unter [www.transcript-verlag.de](http://www.transcript-verlag.de)**