

Potenziale von Telepräsenzrobotern für die Pflege älterer Menschen

Eine systematische Literaturanalyse

Debora Frommeld, Karsten Weber

Hintergrund

Die Studie *Dein Haus 4.0 Oberpfalz: Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (TePUS)* befasst sich mit dem Einsatz von Telepräsenzrobotern (im Folgenden mit »TPR« abgekürzt) in der Versorgung von Schlaganfallpatient*innen. TPR sind digitale Systeme, die sich in der Regel autonom im Raum bewegen, mit dem Umfeld per Videotelefonie interagieren können und Kommunikation über Distanz ermöglichen (Braeseke et al. 2013; Graf/Klein 2023). Sie verfügen über Webcam, Mikrofon und je nach Ausführung über Räder. Für Betroffene können TPR besonders relevant sein, weil diese nach einem Schlaganfall ein engmaschiges und kontinuierliches Therapieangebot benötigen (Feigin et al. 2021). Der Erfolg der Rehabilitation ist eng an diese Bedingungen geknüpft. Das Schlaganfallrisiko steigt mit zunehmendem Alter, so dass ältere Menschen häufiger betroffen sind. Für Alleinstehende im ländlichen Raum verschärft sich die Problematik der Versorgung mit pflegerischen und therapeutischen Angeboten. Daher kommen TPR als eine mögliche Ergänzung infrage (Graf/Klein 2023). Einer niederschweligen Anschlussversorgung und Langzeitnachsorge nach dem Schlaganfallereignis kommt eine besondere Bedeutung zu. Dieser Herausforderung stellt sich das interdisziplinäre Projekt *TePUS*. Es wird die Intention verfolgt, teletherapeutische Interventionen von Schlaganfallbetroffenen in der häuslichen Wohnumgebung zu fördern, diese zu evaluieren und mit digitalen pflegerischen Angeboten (Telepflege und Teletherapie)¹ zu ergänzen.

Im Rahmen des Achten Altersberichts wird die Förderung und Einbettung digitaler Kompetenzen und digitaler Souveränität in bestehende und neue Struk-

1 In dem Beitrag wird der deutsche Begriff »Telepflege« gewählt. Er schließt Telecare und Telenursing ein, wobei Telepflege nicht als Teil der Telemedizin betrachtet wird (vgl. ausführlich Hahnel et al. 2020: 31–34).

turen für alle Akteur*innen im Umfeld älterer Menschen gefordert (BMFSFJ 2020). Dieses Szenario für zukünftige Pflegesettings lässt sich auf die Schlaganfallnachsorge übertragen und wird vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und des Einsatzes altersgerechter Assistenzsysteme für ältere Menschen diskutiert (Hülsken-Giesler/Remmers 2020; Meyer/Bollheimer/Wahl 2020; Wahl/Mombaur/Schubert 2021). Es lassen sich drei Problematiken aus der Literatur ableiten, die von praktischer Relevanz für den Einsatz digitaler Systeme in Pflege und Therapie sind:

- a) Die Technologien beziehen sich häufig auf Prototypen, die noch keine Marktreife erreicht haben (Kricheldorf et al. 2022; Ohneberg et al. 2023) oder Ausnahmegenehmigungen für Teletherapie während der Pandemie (Richter et al. 2021) benötigen. Eine Analyse der Förderinitiativen des Bundes seit 2009 weist auf die Diskrepanz zwischen Forschung und Anwendung der Technologien in der Praxis hin (Weber 2021). Eine flächendeckende Diffusion von Robotik in den Pflegealltag und in häusliche Umgebungen steht demzufolge noch aus, ebenso von teletherapeutischen und pflegerischen Angeboten, die TPR integrieren. Wird der Einsatz von Robotern insgesamt im Gesundheitswesen betrachtet, sind TPR im Vergleich zu Robotik, die in der Chirurgie bei Operationen und in der Therapie als Exoskelette verwendet werden, noch relativ selten und werden in Studien daher auch weniger thematisiert. So werden TPR lediglich in 17 von 927 Studien beschrieben, wie das Review von Morgan et al. (2022: 275) zeigt.
- b) Für die Systeme existieren verschiedene Konzepte und Zielvorstellungen, die nach unterschiedlichen Kriterien kategorisiert werden. Diese richten sich nach Logiken des Innovationsdiskurses und nicht nach Bedürfnissen der Nutzenden (Cresswell/Cunningham-Burley/Sheikh 2018). Eine einheitliche Klassifikation nach rechtlichen Gesichtspunkten wie der Medizinprodukte-richtlinie oder für eine Erfassung gemäß Heilmittelverordnung würde eine Implementierung vereinfachen, ebenso wie einheitliche Standards der Zertifizierung (Kehl 2018; Richter et al. 2021; Wahl/Bollheimer 2020).
- c) Während bspw. die elektronische Dokumentation in der Pflege und der Hausnotrufknopf in privaten Haushalten inzwischen weit verbreitet sind (Domhoff et al. 2021; Fachinger/Mähs 2019; Wahl/Kricheldorf/Hedtke-Becker 2018), sind Robotik-Assistenzsysteme weitgehend unbekannt (Wahl/Mombaur/Schubert 2021). Pflegenden und Gepflegten fürchten sich vor humanoiden Robotern oder sogenannten »Terminatoren« (Cresswell/Cunningham-Burley/Sheikh 2018), was den Bedarf an Information sowie Aus- und Weiterbildung zu technologischen Innovationen in Gerontologie, Pflegewissenschaft und Öffentlichkeit offenbart.

Fragestellung

Es zeigen sich bislang uneindeutige Begrifflichkeiten und Einsatzmöglichkeiten von Robotik in der Pflege älterer Menschen. Um die bisherige Nutzung und Einsatzfelder von TPR einordnen zu können, wird ein Scoping Review durchgeführt.²

TPR sind in der ambulanten und stationären Pflege noch nicht etabliert, deshalb liegen wenige Studien und kaum Erfahrungen zu deren Nutzung vor. Daher werden zum einen Studien in das Scoping Review einbezogen, die TPR beschreiben, und zum anderen Studien, die Assistenzsysteme untersuchen. Der Fokus wurde auf Technologien gelegt, die denjenigen TPR und den Einsatzbereichen derjenigen TPR nahestehen, die im Projekt *TePUS* evaluiert werden. Daraus können Potenziale für TPR in der Pflege älterer Menschen abgeleitet und vorgeschlagen werden.

Methodik

Kontext der Studie

Das interdisziplinäre Projekt *TePUS* orientiert sich an einem partizipativen Ansatz (vgl. Unger 2014: 39–40, 97–98). Dieser Beitrag gehört zu einem Teilprojekt, in dem Schlaganfallbetroffene, deren Angehörige und professionell Pflegende sowie weitere Stakeholder*innen (z.B. Therapeut*innen und Krankenkassen) in einer Längsschnittstudie befragt wurden. Unter anderem wurden ethische, soziale und rechtliche Implikationen sozioassistiver Technologien untersucht, dazu zählen Akzeptanz- und Potenzialstudien.³ Es liegt ein Ethikvotum der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns (GEHBa-202007-V-004-R) für das Projekt vor. Die Autor*innen geben an, dass kein Interessenskonflikt besteht.

2 Die Autor*innen bedanken sich bei Edda Currlle und Sonja Haug für hilfreiche Hinweise zum Manuskript sowie Lukas Baumann für die Unterstützung bei der Finalisierung des Manuskripts.

3 Siehe dazu auch die Beiträge von Currlle/Haug sowie Haug/Currlle in diesem Band. Der vorliegende Text bearbeitet in erster Linie Fragestellungen zum Arbeitspaket (AP) 4 »Bestandsaufnahme und zukünftige Entwicklung«, berührt aber auch Fragestellungen des AP 5 »Akzeptanz und Potenzialstudien«.

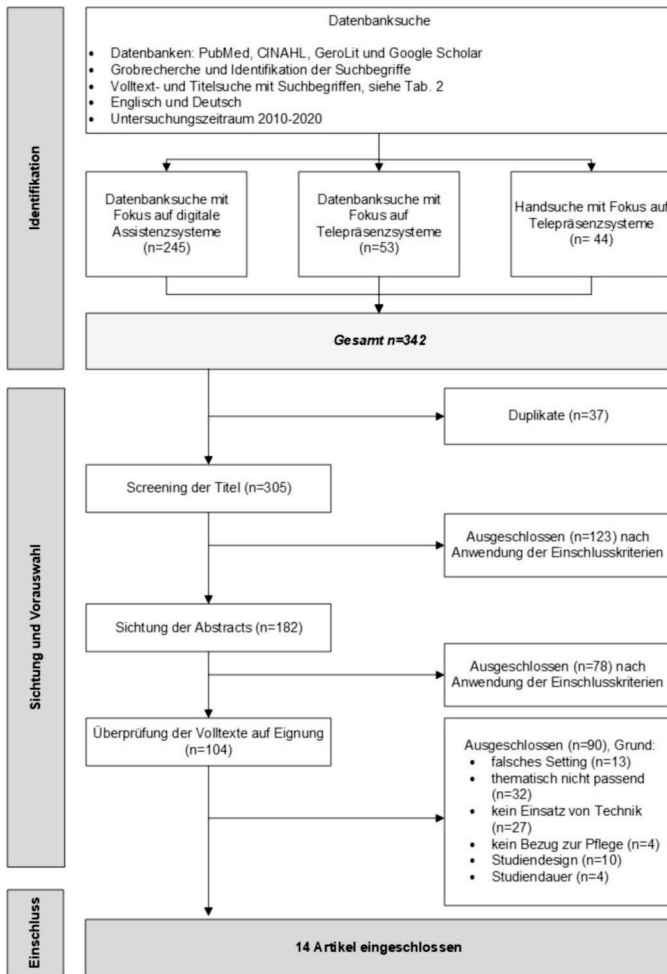
Um Nutzungspotenzial und Einsatzspektrum von in der Pflege älterer Menschen bereits eingesetzten Assistenzsystemen zu untersuchen, werden für einen Teil der Literaturlarbeit die Daten einer früheren Studie herangezogen (Vetter/Cerullo 2021).⁴ Das betrifft die Datenbanksuche mit Fokus auf digitale Assistenzsysteme in der Pflege älterer Menschen (siehe Abbildung 1). Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden im Rahmen der vorliegenden Studie systematisch analysiert. Telepräsenzrobotik in der Pflege und die Einsatzbereiche von TPR wurden in Vetter/Cerullo (2021) nicht untersucht.

Studiendesign

Für die systematische Übersicht über die Nutzung digitaler Assistenzsysteme in der Pflege älterer Menschen wurde die Vorgehensweise eines Scoping Reviews gewählt (Arksey/O'Malley 2005). Dabei wird mithilfe einer systematischen Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken nach Publikationen unter Anpassung der Suchstrategien gesucht (Munn et al. 2018). Die Entwicklung eines PRISMA-Statements (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) strukturier- te die Recherche (Liberati et al. 2009):

4 Die Autor*innen bedanken sich bei Miriam Vetter und Laura Cerullo für das Einverständnis zur Nutzung.

Abbildung 1: PRISMA-Flussdiagramm



Quelle: Eigene Darstellung aus dem Projekt *TePUS* nach Liberati et al. (2009).

Für das Scoping Review wurden vier Datenbanken (PubMed, CINAHL, GeroLit, Google Scholar) im Sommer 2020⁵ und Frühjahr 2022⁶ durchsucht, weitere Literatur wurde über Handsuche identifiziert. Hierfür wurden die Literaturverzeichnisse

- 5 Datenbanksuche mit Fokus auf digitale Assistenzsysteme (Vetter/Cerullo 2021).
- 6 Datenbanksuche mit Fokus auf Telepräsenzsysteme und Handsuche mit Fokus auf Telepräsenzsysteme. Die von Vetter/Cerullo ausgewählten Treffer wurden im Frühjahr 2022 erneut systematisch untersucht. Dabei wurden Artikel ein- oder ausgeschlossen auf Grundlage der Kriterien des vorliegenden Scoping Reviews (s. Tabelle 1).

bereits gefundener Texte gesichtet. Mithilfe eines Codesystems wurden die Treffer von zwei Reviewer*innen unabhängig voneinander begutachtet und nach Sichtung von Titel, Abstract und Volltext ein- oder ausgeschlossen.

Die vorliegende Studie bezieht die Zielgruppen ältere Menschen (ab 65 Jahre) und Pflegekräfte in ihre Einschlusskriterien ein (siehe Tabelle 1).⁷

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien des Scoping Reviews

Kriterium	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Studiendesign	<ul style="list-style-type: none"> – Primärdaten – Quantitative oder qualitative Studien mit einem Befragungskontext 	<ul style="list-style-type: none"> – Sekundärdatenanalyse
Befragte	<ul style="list-style-type: none"> – Pflegekräfte oder – Senior*innen mit Alter, im Durchschnitt 65 Jahre oder älter – Optional weitere Stakeholder*innen 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Pflegekräfte oder – Keine Senior*innen – Alter der befragten Senior*innen im Durchschnitt unter 64 Jahren
Digitale Technologie in der Altenpflege	<ul style="list-style-type: none"> – Telepräsenzrobotik – Robotik – Weitere digitale Systeme im Bereich der assistiven Technologien 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein digitales System in der Pflege älterer Menschen

7 Obwohl Schlaganfälle auch junge Menschen treffen können, haben wir bewusst das Alterskriterium in die Suche mit einbezogen, da der ganze Themenkomplex der Unterstützungssysteme für pflegebedürftige Menschen primär in Bezug auf ältere Personen diskutiert wird. Einzelne Texte, die auch jüngere Menschen berücksichtigen, müssten daher gesondert betrachtet werden, da in Hinsicht auf diese Zielgruppe sehr viele Aspekte anders gelagert sind als im Fall älterer Menschen.

Einsatz von Technik	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung der digitalen Technologie in der Pflege älterer Menschen – Durchschnittliche Dauer mindestens drei Monate oder länger (Langzeitstudie) 	<ul style="list-style-type: none"> – Technische Entwicklung – Durchschnittliche Nutzungsdauer kürzer als drei Monate
Bezug zur Pflege/Therapie	<ul style="list-style-type: none"> – Ambulante und stationäre Pflege älterer Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> – Laborsetting bzw. einmaliger Kontakt zu Telepräsenzroboter und anderen Systemen – Klinik, Arztpraxen, andere medizinische Einrichtungen
Publikationszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> – 2010 bis 2020 	<ul style="list-style-type: none"> – Publikationen vor 2010
Zugriff und Sprache	<ul style="list-style-type: none"> – Verfügbares Abstract und Volltext – Sprache: Englisch oder Deutsch 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Abstract und Volltext recherchierbar – Andere Sprache

Quelle: Eigene Darstellung aus dem Projekt *TePUS*.

Für das Scoping Review wurden Studien zwischen 2010 und 2020 berücksichtigt, bei denen qualitative oder quantitative Befragungsmethoden angewendet wurden, mindestens eine der Zielgruppen involviert war und Studien von mindestens drei Monaten Dauer oder länger durchgeführt wurden. Diese Dauer wird als zeitlicher Rahmen für Langzeitstudien betrachtet. Die Suchstrategien des Scoping Reviews konzentrieren sich auf TPR und deren Einsatzfelder (siehe Abbildung 1 und Tabelle 2).

Tabelle 2: Englisch- und deutschsprachige Suchbegriffe

Recherche	Englische Suchbegriffe	Deutsche Suchbegriffe
Studiendesign	evaluation, usability, accept ^{*,§} evaluation research, diffusion of innovation, usability study, acceptance	Evaluation, Befragung, Studie, Akzeptanz
Befragte	elderly, caregiver [*]	Senior [*] , Pflegekraft, Pflegekräfte
Digitale Technologie in der Pflege älterer Menschen	telepresence, assistive robot [*] , socially assistive robot [*] , robot [*] , robotic, assistive robot [*] , assistive technolog [*] , assistive device, sensor, wearable sensors, gerontechnolog [*] , telemedicine, Information Technology, ambient assisted living, ambient-assisted-living, ambient-assisted living, ambient assisted-living, AAL, ambient intelligence technolog [*] , assistive technology, assistive technology devices, assistive technology services, smart home, techn [*] , digital [*] , automation	Telepräsenz [*] , Robot [*] , Pflege-robot [*] , altersgerechtes Assistenzsystem, digital, Technologie, techn [*] , digital [*] , Automation, Sensor, Wearable, Assistenztechnik, assist [*] , *System [*] , *Dokumentation [*] , intelligent, Service
Einsatz von Technik	effect [*] , diffusion of innovation, technology transfer, efficiency, effect	Nutzung, Nutz [*] , Einsatz, *Praxis
Bezug zur Pflege	elderly care, long-term care, nursing services, monitoring, home nursing, professional, nursing homes, age specific care, long term care, gerontologic nursing, smart home, smart living	Altenpflege, ambulant, ambulanter Dienst, Altenheim, *Pflege [*] , Pflegeheim, *Heim

Quelle: Eigene Darstellung aus dem Projekt TePUS.

8 Der Asterisk »*« ist ein Teil der Suchanfrage und bedeutet, dass anstelle des explizit Gesuchten (bspw. »accept«) beliebige Zeichenfolgen stehen können (bspw. wie in »acceptance« oder »acceptability«), und darf hier nicht mit dem Gendersternchen verwechselt werden.

Es werden daher digitale Assistenzsysteme einbezogen, die sich begrifflich im Umfeld von TPR verorten lassen und die den TPR nahestehen, was die Einsatzfelder in der Pflege betrifft. Die Suchbegriffe für TPR basieren auf einer selektiven Literaturrecherche⁹ (Ressing/Blettner/Klug 2009) mit folgender Fragestellung: *Welche deutsch- und englischsprachigen Bezeichnungen werden für Telepräsenzroboter eingesetzt? Welche weiteren Bezeichnungen für Roboter kommen Telepräsenzrobotern nahe?* Die Recherche ergab, dass bislang keine einheitliche Begriffsbestimmung für TPR im Kontext der (Alten-)Pflege existiert. Neben dem deutschen Ausdruck »Telepräsenzroboter« sind internationale Bezeichnungen wie »(assistive) telepresence robot(s)« (Cesta et al. 2016; Hung et al. 2023; Koceski/Koceska 2016; Morgan et al. 2022; Moyle et al. 2017), »robotic telepresence technology« (Kristoffersson et al. 2011) und »socially assistive robots (SAR)« (Bedaf/Gelderblom/Witte 2015; Beuscher et al. 2017; Morgan et al. 2022; Vandemeulebroucke et al. 2019) gebräuchlich. »SAR« wird als Oberbegriff für robotische Systeme genutzt, die auf soziale Interaktionen abzielen.

Ergebnisse

Die insgesamt 342 Treffer reduzieren sich nach Entfernung der Duplikate auf 305 Publikationen (siehe Abbildung 1). In die finale Auswahl des Scoping Reviews wurden 14 Publikationen aufgenommen.¹⁰ Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die ausgewählten Studien. Diese basieren auf Primärdaten aus Befragungen und Erfahrungsberichten von insgesamt 2.719 informell wie professionell Pflegenden und älteren Menschen. Zwei Studien (Kolstad et al. 2020; Sowinski/Kirchen-Peters/Hielscher 2013) enthalten keine Angaben zur Zahl der Befragten. Sechs der 14 Forschungsarbeiten wurden in Deutschland durchgeführt und jeweils eine in Finnland, Italien, Japan, Mazedonien, Neuseeland, der Schweiz sowie Ungarn. Eine Studie bezieht sich auf Irland, Japan und Finnland. Es handelt sich vorwiegend um Fragebogenstudien. In acht Fällen wurde eine quantitative Methodik angewendet, drei Studien führten qualitative Interviews durch und eine Studie war als Mixed-Methods-Studie angelegt. Drei dieser Studien wurden als Längsschnitt durchgeführt, eine als Praxisfeldanalyse. Die 14 Studien stehen wie folgt in Beziehung zu TPR (siehe Tabelle 3):

9 Die Recherche erfolgte im Sommer 2022 und wurde im Sommer 2023 aktualisiert.

10 Aus der Datenbanksuche mit Fokus auf digitale Assistenzsysteme (s. Abbildung 1 und Vetter/Cerullo 2021) stammen ohne Berücksichtigung von Duplikaten sechs der 14 eingeschlossenen Treffer. Es handelt sich um Kuhlmeier et al. (2019b & 2019a), Merda/Schmidt/Kähler (2017), Seifert/Ackermann (2020), Sowinski/Kirchen-Peters/Hielscher (2013) sowie Schlomann (2020).

Drei Forschungsarbeiten widmen sich ausschließlich TPR (Niemelä et al. 2017; Cesta et al. 2016; Koceski/Koceska 2016). Sie nutzen den Begriff Telepräsenzroboter im engeren Sinne. Es werden keine Vergleiche zu anderen digitalen Systemen gezogen, was deren Nutzung betrifft.

Eine Studie zieht die Umschreibung »socially assistive robots« heran, es handelt sich hier aber nicht um TPR (Suwa et al. 2020). Zehn weitere Arbeiten bezeichnen ihre Roboter nicht als TPR und gebrauchen auch keine verwandte Bezeichnung. Bei vier dieser Analysen stehen ausschließlich Roboter im Fokus (Broadbent et al. 2016; Kolstad et al. 2020; Zsiga et al. 2018; Suwa et al. 2020). Sieben Studien bewegen sich im breiten Feld von digitalen Assistenzsystemen, zu denen unter anderem Roboter gezählt werden (Kuhlmey et al. 2019b & 2019a; Merda/Schmidt/Kähler 2017; Seifert/Ackermann 2020; Sowinski/Kirchen-Peters/Hielscher 2013; Zölllick et al. 2020; Schlomann 2020). In diesen Studien wird die Nutzung der einzelnen Systeme verglichen.

Tabelle 3: Informationen zu den untersuchten Studien (n=14)

	Studie	Land	Art der Pflege und Setting	Design	Befragte und Studienteilnehmer*innen	Anzahl*	System(e)/Bezeichnung: Einordnung in der Literatur	Einsatzfelder
1	Broadbent et al. (2016)	Neuseeland	Pflegeheim, Roboter stehen in Aufenthaltsräumen und Personalräumen	quantitative Befragung mit Fragenbogen zu zwei Zeitpunkten	ältere Menschen und Pflegekräfte	n=132	Guide, Cafero: »health-care robot«	Kommunikation und Entertainment, Information, Monitoring
2	Cesta et al. (2016)	Italien	ambulante Pflege	Mixed Methods: quantitative und qualitative Befragung zu vier Zeitpunkten	Senior*innen und Angehörige	n=77	Giraff: »telepresence robot for the elderly«	Kommunikation und Entertainment, zusätzlich: Sicherheit
3	Kolstad et al. (2020)	Japan	Pflegeheim	qualitative Interviews in fünf Einrichtungen	ältere Menschen und Pflegekräfte	k.A.	Paro, Pepper, Qoobo: »robots in nursing care«	Kommunikation und Entertainment, Interventionen (Teletherapie, Telepflege)

4	Kocski, Kocska (2016)	Mazedonien	Pflegeheim	quantitative Befragung mit Fragebogen	ältere Menschen und Pflegekräfte	n=35	Eigene Entwicklung »developed assistive telepresence robot«: »assistive telepresence robot for elderly healthcare«	Kommunikation und Entertainment, Information, Monitoring, außerdem Sicherheit, Navigation, Serviceroboter: Hol- und Bringdienste
5	Kuhlmeij et al. (2019a)	Deutschland	ambulante und (teil-)stationäre Pflege und weitere Einrichtungen	quantitative Befragung mit Fragebogen	professionell Pflegende	n=355	Mit Vergleich der Nutzungshäufigkeit: Hebehilfen 39 %, Tablets zur Dokumentation 32 %, Tablets für Spiel und Beschäftigung 12 %, Sturzdetectoren 12 %, Erinnerungshilfen zur Medikation 5 %, GPS-Tracker für Demenzzranke 4 %, Robotik zum Materialtransport 2 %, Smart-Sensoren zum selbstständigen Wohnen (AAL) 2 %, Kuschelroboter 1 %, automatische Medikamentenverteilung 1 %	Kommunikation und Entertainment, Monitoring, zusätzlich Dokumentation, Sicherheit, Service (z. B. Roboter zum Materialtransport)

6	Kühlmey et al. (2019b)	Deutschland	ambulante und (teil-)stationäre Pflege und weitere Einrichtungen	quantitative Befragung mit Fragebogen	professionell Pflegendе	s. Kühlmey et al. (2019a)	s. Kühlmey et al. (2019a)	s. Kühlmey et al. (2019a)
7	Merda et al. (2017)	Deutschland	ambulante und (teil-)stationäre Altenpflege und weitere Einrichtungen	quantitative Befragung mit Fragebogen	professionell Pflegendе	n=576	Mit Vergleich der Nutzungshäufigkeit: elektronische Dokumentation 74 %, technische Assistenz 32 %, Telecare und Telemedizin 27 %, Robotik** 21 %	Kommunikation und Entertainment, Interventionen (Telepflege, Telemedizin), zusätzlich Dokumentation
8	Niemiälä et al. (2017)	Finnland	Pflegeheim	qualitatives Interview vor und nach der Intervention	Senior:in, Pflegekräfte, Angehörige	n=3***	Beam, Vgo, Giraff, Double: »telepresence robot«, »virtual presence robot«, »remote presence robot«	Kommunikation und Entertainment

9	Schlommann (2020)	Deutschland	ambulante, stationäre und Tagespflegeeinrichtungen	persönliche leitfadengestützte Interviews	Pflegekräfte	n=10	Unterscheidung zwischen seltener und häufiger Nutzung: seltene Nutzung von digitalen Technologien wie Sensoren, Alarman, Monitoring, Smartphone-basierte Dokumentation. Häufige Nutzung von Assistenztechnologien wie Mobilitätstechnologien, Notrufsystemen, elektronischer Dokumentation, Gesundheitsmonitoring	Monitoring, zusätzlich Dokumentation, Sicherheit und Pflege (z.B. Pflegeroboter)
10	Seifert, Ackermann (2020)	Schweiz	Einrichtungen der Altenbetreuung und -pflege	quantitative Befragung mit Fragebogen	Pflegekräfte	n=466	Mit Vergleich der Nutzungshäufigkeit: Serviceroboter/Pflegeroboter/Wannenlifter 51 % (zur Entlastung des Personals), Tablets 46,9 %, Smartphones 44,1 %, GPS-Ortung 39,3 %, Videoüberwachung 21,9 %. Roboter zur therapeutischen Aktivierung 5 % (z.B. Paro, Nao, Pepper)	Kommunikation und Entertainment, Monitoring, Interventionen, Information, zusätzlich Dokumentation, Sicherheit, Service (z.B. Serviceroboter)

11	Sowinski et al. (2017)	Deutschland	ambulante und (teil-)stationäre Altenhilfe	Praxisfeldanalyse mit den Dimensionen sehr hoch, hoch, mäßig und niedrig. Analyse von Beratungsprotokollen und Erfahrungsberichten	Pflegerkräfte	k.A.	Spektrum zwischen sehr hoher bis niedriger Relevanz nach Setting; digitale Pflegedokumentation: sehr hoher Einsatz in der stationären und ambulanten Pflege; Personensorntungssysteme: sehr hoch im stationären Bereich, mäßig in ambulanter Pflege; Lifter: sehr hoch stationär, niedrig im ambulanten Bereich; Bewegungsspiele wie Wii: mäßig in der stationären, niedrig in der ambulanten Pflege; animiertes Spielzeug wie Spielzeugrobbe Paro: mäßig in stationärer, niedrig in der ambulanten Pflege	Kommunikation und Entertainment; zusätzlich Dokumentation, Sicherheit
----	------------------------	-------------	--	--	---------------	------	--	---

<p>12</p>	<p>Suwa et al. (2020)</p>	<p>Japan, Finnland und Irland</p>	<p>Pflegeheim</p>	<p>quantitative Befragung mit Fragebogen</p>	<p>ältere Menschen und informelle wie professionelle Pflegekräfte</p>	<p>n=1.004</p>	<p>u.a. Aethon, AiBo, Sota: »home-care robots for older people«, »socially assistive robots«</p>	<p>Kommunikation und Entertainment, Information, Monitoring, Interventionen (Teletherapie), zusätzlich Sicherheit und Service (z.B. Service-roboter)</p>
<p>13</p>	<p>Zöllick et al. (2020)</p>	<p>Deutschland</p>	<p>ambulante und (teil-)stationäre (Alten-)Pflege</p>	<p>quantitative Befragung mit Fragebogen</p>	<p>Pflegekräfte</p>	<p>n=127</p>	<p>Spektrum zwischen häufiger und gelegentlicher Nutzung: häufig: Hebehilfen und Smartphones oder Tablets zur Dokumentation; manchmal: Tablets zum therapeutischen Spiel und zur Beschäftigung, Sturz-Detektoren, Erinnerungshilfen für Medikation, GPS-Tracker für Demenzkranke, Smart-Sensoren zum selbstständigen Wohnen, Roboter zum Materialtransport, Kutschelroboter (z.B. Paro), automatische Medikamentenverteilung</p>	<p>Kommunikation und Entertainment, Information, zusätzlich Sicherheit, Service (z.B. Service-roboter) und Pflege (z.B. Pflegeroboter)</p>

14	Zsiga et al. (2018)	Ungarn	ambulante Pflege	quantitative Befragung mit Fragebogen	Senior*innen	n=8	Kompai: »companion robot«	Kommunikation und Entertainment, Monitoring, Information, zusätzlich Sicherheit, Service
-----------	---------------------	--------	------------------	---------------------------------------	--------------	-----	---------------------------	--

*1) Die Gesamtzahl der Befragten bei Kuhlmei et al. (2019a & 2019b) wird einfach gezählt. Es handelt sich um dieselbe Studie.

**1) Keine Definition der robotischen Systeme in der Befragung.

***1) Keine Angabe zur Anzahl der befragten Pflegekräfte.

Quelle: Eigene Darstellung aus dem Projekt TePUS.

Robotiktechnologie im Forschungsprojekt

In der Feldstudie des Projekts werden zwei Varianten von TPR in der häuslichen Umgebung von Schlaganfallpatient*innen eingesetzt. Beide Geräte sind mit Anwendungen ausgestattet, die auf die Therapie und die Pflege nach einem Schlaganfall abzielen, und verfügen über einen Bildschirm mit Touchpad. Während *temi* (Firma Medisana) autonom mobil ist und ein Navigationssystem mit Sprachsteuerung beinhaltet, verfügt die zweite Variante als sogenannter *DIY* (»Do-it-yourself«) über einen größeren Bildschirm. *DIY* setzt an der bestehenden Marktlücke und fehlenden Datenschutzkonformität anderer Systeme an und wurde eigens für das Projekt konzipiert (Middel et al. 2022). Beide Varianten sind zudem mit Tablets ausgestattet, um eine zusätzliche Aktivierung der Patient*innen zu erreichen.

Einsatzmöglichkeiten von Telepräsenzrobotern: *temi* und *DIY*

Graf/Klein (2023) unterscheiden TPR nach Kern- und Zusatzfunktionen, die je nach Einsatz variieren können. Die beiden eingesetzten TPR bieten mehrere Funktionen:

1. Kommunikation und Entertainment
2. Interventionen und Monitoring
3. Information

Die Geräte sind mit Apps für (Video-)Kommunikation und Entertainment ausgestattet (1) und können damit soziale Teilhabe unterstützen und zur Beschäftigung anregen. Es können Videosprechstunden mit dem therapeutischen und pflegerischen Fachpersonal durchgeführt werden.

Zur Schlaganfallnachsorge sind Pflegeanwendungen und therapeutische Interventionen im Bereich von Telepflege, Teletherapie und Telerehabilitation vorgesehen (2). Hier können z. B. Übungen zur Verbesserung von Motorik und Sprache unter therapeutischer Anleitung per Videotelefonie erfolgen. Hierbei werden, im engeren Sinne verstanden, (1) und (2) miteinander kombiniert. Die TPR können außerdem mit Hilfsmitteln zur Erfassung von Vitaldaten (Blutdruck, Körpergewicht, Oximeter) ausgestattet sein. Sie übernehmen dann Funktionen im Bereich des Monitorings.

Die TPR dienen der Information (3), da sie mit Apps versehen sind, die Patient*innen z. B. an die Einnahme von Medikamenten oder an Termine erinnern. Außerdem beinhalten die TPR weitere Apps, die Angebote aus dem logopädischen, physiotherapeutischen und pflegerischen Bereich mit Hintergrundinformationen zum Schlaganfall und zu Unterstützungsmöglichkeiten für Betroffene bereitstellen. Zusätzlich werden über einen Dateimanager Dokumente zur Verfügung gestellt, die individuell auf die Patient*innen zugeschnitten sind.

Die Funktionen (1) bis (3) werden im Rahmen des Projekts evaluiert (vgl. hierzu die Beiträge in diesem Band). Kommunikation und Entertainment, Interventionen und Information fungieren als Kernfunktionen der TPR im Projekt *TePUS*. Die Vitaldatenerfassung (Monitoring) kommt als Zusatz infrage, wird aber im Rahmen des Projekts *TePUS* nicht ausgewertet. Sie steht bei Bedarf zur Verfügung, wenn z. B. Patient*innen sich einen Überblick über die Entwicklung des Blutdrucks verschaffen möchten.

Ebenso wird das Transportieren von kleinen Gegenständen wie Medikamenten oder Getränken, das mit dem *temi* möglich ist, nicht erfasst. Es handelt sich ebenfalls um eine Zusatzfunktion.¹¹ Möglich ist die Dokumentation, z. B. im Verbund mit den TPR und mitgelieferten Tablets, um Pflegemaßnahmen zu erfassen oder die Visite von Ärzt*innen einzubinden. Diese Option wird im Projekt jedoch nicht angewendet. Da die elektronische Dokumentation in der Pflege in Deutschland am bekanntesten ist und ein Potenzial für die TPR darstellen könnte, wird diese Funktion im Rahmen des Reviews miterhoben.

Nutzung von Telepräsenzrobotern in der ambulanten und stationären Pflege

Die Studie von Cesta et al. (2016) wurde im Januar 2016 veröffentlicht und untersucht in dem Sample zeitlich gesehen als erste den Einsatz von TPR. Sie ist mit einer Dauer von einem Jahr als längste (im Vergleich zu den anderen hier untersuchten Studien) Langzeitstudie angelegt. Als Forschungsdesiderat wird in drei Studien (Cesta et al. 2016; Koceski/Koceska 2016; Niemelä et al. 2017) der Einsatz in der täglichen Umgebung älterer Menschen formuliert sowie der Beitrag von TPR zur sozialen Interaktion. Als Voraussetzung für einen Einsatz von TPR gelten ein kontinuierlicher Betrieb, Robustheit, Einfachheit und Effektivität der TPR. In allen drei Studien werden ähnliche Geräte genutzt. Die Systeme verfügen über eine Plattform mit Rädern bzw. Rollen und lassen sich aus der Ferne steuern. Auf Gesichtshöhe der Nutzer*innen befindet sich auf einem Ständer ein Tablet als Display, in das Kamera, Mikrofon und Lautsprecher integriert sind. Hinzugezogen werden *Double* (Double Robotics), *Giraff* (Giraff Technologies AB) und eine eigene Entwicklung, die zusätzlich über einen Arm verfügt, an dem ein Fingersensor angebracht ist (siehe Tabelle 3).

11 Die Darstellung konzentriert sich auf die Einsatzfelder der TPR im Projekt. Zur Einordnung von Robotik und assistiven Systemen vgl. Frommeld et al. (2021: 4–5) und Haug/Currle (2022: 223–224). Je nach Systematisierung der Technologien können z. B. Bringdienste in den Bereich der Servicerobotik sowie Unterstützungsangebote u. a. in den Bereich der Rehabilitationsrobotik fallen.

Telepräsenzroboter für Kommunikation und Entertainment

Alle TPR in den untersuchten Texten sind mit Videotelefonie ausgestattet. Ziel ist es, dass ältere Personen, Angehörige und Pflegende auf einfachem Wege Kontakt zueinander aufbauen können und die Interaktionsfrequenz erhöht wird. Nach einer Eingewöhnungszeit an das Gerät wurden im Durchschnitt zehn Gespräche pro Monat geführt, diese dauerten zwischen viereinhalb und fünf Minuten (Cesta et al. 2016). *Double* wurde etwas intensiver als *Giraff* benutzt. Die Dauer der Gespräche variierte von einer bis 34 Minuten, in der Regel dauerten sie fünf bis zehn Minuten und fanden zwei- bis fünfmal pro Woche statt (Niemelä et al. 2017). Die Videotelefonie empfanden die älteren Menschen und die Pflegekräfte im Vergleich zu anderen Einsatzfeldern (vgl. Tabelle 3) in der Handhabung am einfachsten. Die effektive Nutzungszeit des TPR pro Woche betrug insgesamt zwei bis drei Stunden (Kocesi/Kocaska 2016).

Telepräsenzroboter für Monitoring, Information und weitere Funktionen

Zwei der drei Studien evaluierten nur die Kommunikationsfunktion der TPR, ihre weiteren Eigenschaften wurden nicht nach Nutzungshäufigkeit erfasst. Daraus lässt sich ihr zentraler Einsatz als Kommunikationsroboter ableiten. Die Vitaldatenerfassung bei Kocesi/Kocaska (2016) konzentrierte sich auf EKG, Temperatur und Atmung der älteren Menschen. Die Messung von Vitaldaten sowie die Kalender- und Erinnerungsfunktion bevorzugten die Pflegekräfte, während die Videotelefonie von den Senior*innen als essenzieller betrachtet wurde. Interventionen und eine Dokumentationsfunktion wurde in keiner der drei Studien beschrieben, aber eine Kalender- und Erinnerungsfunktion (ebd.).

Nutzung digitaler Systeme in der ambulanten und stationären Pflege

Während es im Sample keine Hinweise auf einen Einsatz von TPR in der Pflege jenseits von Langzeitstudien gibt, werden andere digitale Systeme bereits häufiger genutzt. Die folgenden Ergebnisse aus elf Arbeiten schlüsseln deren Nutzung auf. Die Analyse orientiert sich am Einsatzbereich der TPR im Projekt *TePUS*, um das Nutzungspotenzial in der Pflege älterer Menschen abschätzen zu können. Design und Funktion der Systeme werden in den Studien nicht immer erläutert, häufig weichen diese stark von TPR ab oder beinhalten nur einen Ausschnitt der möglichen Funktionen, die TPR bieten können.

Kuschelroboter wie die Robbe *Paro*, das Roboterkissen *Qoobo* oder der Spielzeughund *Aibo* haben eine wesentliche Funktion: Sie sollen zur Beschäftigung und zu therapeutischem Spiel animieren (Kolstad et al. 2020; Kuhlmeier et al. 2019a & 2019b; Seifert/Ackermann 2020; Sowinski/Kirchen-Peters/Hielscher 2013; Suwa et al. 2020; Zöllick et al. 2020).

Soziale Roboter wie *Pepper*, *Kompai*, *Guide* und *Cafero Robot* verfügen über ein Tablet bzw. einen Bildschirm mit Touchscreen als Anzeige (Kolstad et al. 2020; Broadbent et al. 2016; Seifert/Ackermann 2020; Zsiga et al. 2018). Die Tablets bzw. Touchscreens werden in den Studien für Kommunikation, Entertainment, physische und psychosoziale Rehabilitation, Monitoring und Informationsbereitstellung genutzt (siehe unten).

Digitale Systeme für Kommunikation und Entertainment

Zwischen Kenntnis und Nutzung der in den Studien thematisierten Kuschel- und Spielzeugroboter gibt es große Unterschiede. Während in Italien und Finnland über 70 % der befragten Pflegekräfte diese Technologien kennen, arbeiten nur zwischen 8 % und 14 % von ihnen mit diesen Technologien (Suwa et al. 2020). In Deutschland sind Kuschelroboter relativ unbekannt (30 %) und werden sehr selten genutzt (unter 5 %) (Zöllick et al. 2020). In Japan sind diese mit Abstand am meisten verbreitet, die durchschnittliche tägliche Nutzungszeit durch die Gepflegten beträgt 30 Minuten (Kolstad et al. 2020).

Die tägliche Nutzung sozialer Roboter wie *Kompai* durch ältere Menschen bewegte sich zwischen wenigen Sekunden und knapp fünf Minuten (Zsiga et al. 2018). Die Unterhaltungsfunktion wurde von Senior*innen als sehr nützlich bewertet und gehört neben den Kommunikations-, Notfall- und Navigationsfunktionen zu den bevorzugten Eigenschaften des Roboters. In der Studie von Broadbent et al. (2016) wurde das System von den meisten Pflegeheimbewohner*innen innerhalb von drei Monaten trotzdem nur zwei- bis dreimal benutzt. Der Großteil der Pflegekräfte setzte das System nur unwesentlich häufiger, nämlich insgesamt ein- bis sechsmal, ein.

Im Längsschnitt zeigt sich ein differenziertes Bild. *Paro* und *Pepper* haben in Pflegeeinrichtungen in Japan nach Ansicht der Pflegekräfte dazu beigetragen, dass soziale Aktivitäten zunahmten (Kolstad et al. 2020), während in der finnischen Studie nach Aussagen der Senior*innen kein Effekt spürbar wurde (Broadbent et al. 2016).

Der Einsatz von Tablets unterscheidet sich je nach Studie stark. Tablets werden in der Studie von Kuhlmeier et al. (2019b & 2019a) relativ selten dazu verwendet, um therapeutische Beschäftigung oder Spiel zu ermöglichen (12 %). Noch seltener wird in dieser Studie über die Nutzung von Robotern wie *Paro* berichtet, um damit Patient*innen in sozialer und emotionaler Hinsicht zu unterstützen (1 %). Hebehilfen (39 %) sind im Vergleich viel stärker verbreitet. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Befragung von Zöllick et al. (2020). Tablets zur Unterhaltung, Aktivierung und Bildung (47 %) sind in den von Seifert/Ackermann (2020) befragten Einrichtungen in der Schweiz mehr als neunmal häufiger verbreitet als Roboter wie *Paro* (5 %).

Digitale Systeme für Interventionen und Monitoring

Die Befragung von Merda/Schmidt/Kähler (2017) führt die Nutzung von Telepflege und Telemedizin im Vergleich zu anderen digitalen Systemen auf (27 %). Diese werden laut der Befragten im Arbeitsalltag gegenüber Dokumentationssystemen (74 %) weitaus seltener genutzt. Das Ergebnis deckt sich mit der Studie von Seifert/Ackermann (2020) und ebenso mit einer weiteren Studie, die Tablets zum therapeutischen Spiel evaluierte (Kuhlmey et al. 2019b & 2019a, siehe voriger Abschnitt). Das Gedächtnistraining mit sozialen Robotern wird von Pflegekräften in Japan, Irland und Finnland als ähnlich wichtig erachtet wie das Gesundheitsmonitoring (zwischen 81 % und 86 %) (Suwa et al. 2020). Als Animation zum Stretching und für teletherapeutische Zwecke wird in japanischen Pflegeheimen erfolgreich *Pepper* verwendet (Kolstad et al. 2020). Die Pflegenden sehen in diesem System Potenzial für die Rehabilitation. Kuschelroboter wie *Paro* halfen dort Patient*innen bei der Stressregulation. In der Studie von Broadbent et al. (2016) konnte allerdings kein gesundheitlicher Effekt festgestellt werden, weil die sozialen Roboter *Cafero* und *Guide* zu selten benutzt wurden.

Die Erhebung gesundheitsrelevanter Informationen stellt eine verbreitete Funktion sozialer Roboter dar. Das eingesetzte Monitoring umfasst Blutdruck, Oximeter, Körpergewicht sowie -temperatur und kann Tag und Nacht durchgeführt werden. In Japan, Irland und Finnland erwarten knapp bzw. rund 90 % der Senior*innen und Pflegekräfte diese Funktionen. In der internationalen Studie geben die älteren Menschen an, dass sie einverstanden sind, dass die Daten an die Pflegenden weitergegeben werden (Suwa et al. 2020). In der Studie von Zsiga et al. (2018) waren die acht älteren Studienteilnehmer*innen sehr zufrieden mit der Messung von Vitaldaten und fanden diese sehr nützlich. Die Pflegekräfte betonten, dass die Blutdruckmessung im Pflegealltag hilfreich war (Broadbent et al. 2016).

Digitale Systeme für Information

Erinnerungshilfen werden von Pflegekräften in Irland, Finnland und Japan als prominente Funktion sozialer Roboter betrachtet (Suwa et al. 2020). In Deutschland werden diese Hilfen hingegen kaum genutzt. Nur 5 % des Pflegepersonals verwenden diese digitalen Technologien (im Vergleich zu 39 %, die Hebehilfen verwenden) (Kuhlmey et al. 2019a & 2019b). In der Befragung von Zöllick et al. (2020) ist der Unterschied in der Nutzung zwischen Erinnerungshilfen und Hebehilfen ähnlich groß.

Die Bereitstellung von Informationen über Roboter ist breit gefächert. Allgemeine Informationen wie Wetternachrichten, die aktuelle Zeit und das Datum wurden nach Kommunikationstools wie *Skype* am zweithäufigsten von Senior*innen auf den Geräten genutzt, an vierter Stelle standen Terminerinnerungen (Zsiga et al. 2018).

Digitale Systeme für Dokumentation

Elektronische Dokumentationssysteme sind im Vergleich zu anderen Systemen am weitesten verbreitet in der Pflege älterer Menschen. Dazu werden unter anderem Tablets verwendet (z. B. Zölllick et al. 2020). Bei Merda/Schmidt/Kähler (2017) werden diese Systeme im Vergleich zu anderen mit Abstand am häufigsten eingesetzt (72 %), ebenso bei Sowinski/Kirchen-Peters/Hielscher (2013) für Abrechnungen in der ambulanten Pflege. Kuhlmeiy et al. (2019a & 2019b) zeigen den frequenten Einsatz: Tablets werden zur Dokumentation (32 %) etwa sechsmal häufiger als als Informationssysteme und dreimal so häufig als für die Kommunikation und Beschäftigung herangezogen. In sieben der 14 Studien wurde die Dokumentation nicht erwähnt.

Diskussion

Die Unterstützungsmöglichkeiten der TPR im Projekt *TePUS* umfassen ein Spektrum, das Kommunikation und Entertainment, Interventionen und Monitoring und Information einschließt. Die Dokumentationsmöglichkeit wurde ergänzend betrachtet.

Die Studien, die im Rahmen des Scoping Reviews untersucht wurden und die den Einsatz von TPR evaluierten, konzentrierten sich vorwiegend auf Kommunikation. Die ausgewählten Studien verorten TPR klar als Kommunikationsroboter, die die soziale Teilhabe der älteren Menschen förderten. Alle Studienteilnehmer*innen, die zu TPR befragt wurden (Senior*innen, Pflegekräfte und Angehörige), waren zufrieden mit den Geräten. Die Videotelefonie sei einfacher zu bedienen gewesen als andere Funktionen der TPR. Zudem konnten Pflegekräfte durch die Erinnerungsfunktion der TPR entlastet werden.

Die Dokumentationsfunktion wurde in den Studien, die im Scoping Review berücksichtigt wurden, nicht beschrieben. Die starke Verbreitung von Dokumentationssystemen in der Pflege belegen vor allem deutschsprachige Forschungsarbeiten zu digitalen Assistenzsystemen. Während in sieben Studien die Funktion überaus relevant ist, spielt diese in Studien aus dem europäischen und dem weiteren internationalen Ausland keine Rolle. Soziale Roboter wie *Pepper* werden außerhalb Deutschlands vor allem für das Monitoring und die Informationsbereitstellung herangezogen. Das Scoping Review veranschaulicht, dass im internationalen Vergleich in Deutschland andere Schwerpunktsetzungen beim Einsatz der robotischen Systeme vorliegen. Auch eine vor kurzem durchgeführte Bedarfsanalyse nutzt ein erweitertes Spektrum von TPR im Alltag, die u. a. für die Terminerinnerung und Wochenplanung verwendet werden (Küsters/Schmidt/Klein 2022). Es kann zudem belegt werden, dass Teletherapie und Telepflege noch kein typisches Angebot von TPR sind. Auch in der aktuellen Übersichtsarbeit von Manley et al. (2022: 313) konnte für

den Bereich von Telehealth – der Telepflege einschließt – keine Studie ermittelt werden. Merda/Schmidt/Kähler (2017) zeigen aber, dass diese Option unter den bisher eingesetzten Systemen Potenzial hat, weil fast ein Drittel der befragten Pflegekräfte diese bereits nutzt.

Der Ausnahmezustand während der COVID-19-Pandemie hat stärker als zuvor dazu geführt, TPR versuchsweise zu testen und den Einsatz zu evaluieren. Da das vorliegende Scoping Review sich auf den Zeitraum 2010 bis 2020 beschränkte, kann die Phase der Pandemie und können Einsatzfelder von TPR in dieser Zeit nur begrenzt abgebildet werden. Daher wurde eine ergänzende Recherche durchgeführt.¹² Nach Abschluss der Arbeiten an diesem Review sind einige Studien publiziert worden. Während die Literaturdatenbank PubMed zwischen 2000 und 2019 pro Jahr nicht mehr als 15 Studien listet, lag deren Zahl zwischen 2020 und 2022 stets bei mindestens 23. Sie zeigen einerseits ein gestiegenes Forschungsinteresse, andererseits die Notwendigkeit neuer digitaler Technologien in der Pflege während der Kontaktbeschränkungen und einen erweiterten Einsatz von TPR. Einige Literaturübersichten zeigen die dominante Rolle von TPR als Kommunikationsplattform (Isabet et al. 2021; Morgan et al. 2022; Hung et al. 2022; Ohneberg et al. 2023). Hung et al. (2022: 11–12) arbeiten heraus, dass TPR in acht von 13 analysierten Studien neben der Kommunikation unter anderem auch für Training, Mobilität und Information genutzt wurden. Dieser Einsatz von TPR wurde in den Studien als unterstützend beschrieben, so dass erwartet werden kann, dass diese Felder in Zukunft weiter im Fokus stehen werden. Allerdings wird die Dokumentationsfunktion auch in diesen vier Reviews nicht näher beleuchtet.

Das Scoping Review zeigt auch auf, dass die Bezeichnung »TPR« nicht immer trennscharf verwendet wird. Die Analyse von TPR war dadurch erschwert, dass die eingeschlossenen Studien entweder eine enge oder eine weite Definition von Robotern heranzogen, diese nicht immer TPR erfasste und auch die Systematik der Studien sich unterschied. Um diese Problematiken teilweise aufzufangen, wurden zusätzliche Formulierungen einbezogen. In der Auswahl befindet sich nur eine Studie, in der »socially assistive robots« bzw. »SAR« beschrieben werden (Kolstad et al. 2020). Tatsächlich unterscheiden sich die Roboter, die dort beschrieben werden, grundsätzlich von TPR. *temi*, der im Projekt *TePUS* evaluiert wird, gleicht anderen TPR wie *Giraff* und *Double*. Nicht nur das Design, sondern auch die Funktionen Kommunikation bzw. Videotelefonie dieser Systeme stellen sich auf Grundlage der bisherigen Studienlage als typisch für TPR heraus. Die begriffliche Abgrenzung von anderen Systemen und die Definition von TPR bedürfen weiterer Forschung,

12 Die Recherche zu »telepresence robots« wurde am 22. Mai 2023 in der Literaturdatenbank PubMed durchgeführt. Zum Vorgehen und zu weiteren Ergebnissen vgl. den Beitrag von Frommeld/Weber in diesem Band, in dem die Ergebnisse der qualitativen Interviewstudie beschrieben werden.

denn wie das Projekt *TePUS* und die Arbeit von Hung et al. (2022) verdeutlichen, gehen die Einsatzmöglichkeiten über die Kommunikation hinaus. Der Befund bestätigt sich auch bei einem Blick in neuere Studien. Yu et al. (2022: 3)¹³ verbinden mit Telepräsenz Kommunikation; sie grenzen TPR von multifunktionalen Robotern und assistiven Systemen ab, die zuhause eingesetzt werden. Die Erfassung von Tablets war im Zuge des Reviews ebenfalls erschwert, weil die Auswertung ihrer Nutzung nicht immer getrennt von anderen Systemen erfolgte.¹⁴ Die Angaben zur Nutzung betreffen in den Studien zu altersgerechten Assistenzsystemen einen Querschnitt aus Kommunikation, Entertainment und Therapie (Kuhlmey et al. 2019b & 2019a; Zölllick et al. 2020).

Das vorliegende Scoping Review dokumentiert, dass bislang vor allem Fragebogenstudien zu digitalen Systemen durchgeführt wurden. Qualitative Befragungen aus Nutzer*innensicht sind in der Minderheit und könnten tiefergehende Erkenntnisse dazu eröffnen, für welche Aufgaben TPR genutzt werden.¹⁵ Eine Schwierigkeit lag darin, Studien zu identifizieren, in denen TPR über einen längeren Zeitraum als drei Monate genutzt wurden. Diese Studien wurden außerdem nicht in Deutschland durchgeführt. Die Studie von Geier et al. (2020) zählt zu den wenigen in Deutschland veröffentlichten Arbeiten zu TPR.¹⁶ Obwohl Pflegekräfte interviewt wurden, wurde die Studie ausgeschlossen, da keine Nutzung von mehr als drei Monaten vorlag.

Schlussfolgerungen

Die Literaturübersicht arbeitet Einsatzmöglichkeiten und Potenziale für die Nutzung von TPR in der ambulanten und stationären Pflege heraus. Ein zentrales Ergebnis ist, dass TPR in der Pflege älterer Menschen noch nicht verbreitet sind. In den ausgewählten Studien werden TPR nur in drei von 14 Arbeiten beschrieben. Es handelt sich zwar um Langzeitstudien, in denen TPR von Pflegekräften und/oder Senior*innen genutzt werden, aber noch nicht um Studien über einen Einsatz von TPR außerhalb eines Forschungskontexts. Ohne Berücksichtigung von Langzeitstudien hätte deshalb keine Arbeit zu TPR ermittelt werden können, wie die Tabellen 2 und

-
- 13 Yu et al. (2022) bezeichnen TPR als »telepresence communication robots« und definieren diese wie folgt: »Robots that are teleoperated and allowed interactive chats between people with dementia and operator«.
- 14 Vgl. dazu auch die Ergebnisse in Currie/Haug in diesem Band.
- 15 Dasselbe Ergebnis liefert die ergänzende Literaturrecherche aus dem Jahr 2023 – es liegen mehrere Reviews vor, aber nur wenige Interviewstudien wie jene von Hung et al. (2023), bei der sowohl Patient*innen als auch Angehörige befragt wurden.
- 16 Weitere Ergebnisse sind in Deutschland aus den Projekten *TeilhabeAssistenz* (Frankfurt University of Applied Sciences) und *PRaeRi* (TU Chemnitz) zu erwarten.

3 zeigen. Auf Basis der ausgewählten Studien folgt, dass TPR einerseits überhaupt noch nicht in der Pflege angekommen sind und andererseits noch kein sehr häufig untersuchtes Forschungsfeld für Pflege und (Pflege-)Wissenschaft darstellen.

Das Scoping Review zeigt einmal mehr auf, dass in der Forschung zu Robotik nicht nur wenige Studien vorliegen, die zudem selten partizipativ angelegt sind und für einen längeren Zeitraum reale Umgebungsbedingungen einbeziehen, sondern auch wenige Studien mit besonderem Bezug zu TPR (Meyer/Bollheimer/Wahl 2020; Wahl/Mombaur/Schubert 2021; Manley et al. 2022; Graf/Klein 2023). Die Systeme sind nach wie vor als Gegenstand von Forschung und Entwicklung zu betrachten und nicht als etablierte Hilfsmittel. Hier unterscheiden sich TPR von Tablets, wie verdeutlicht werden konnte. Bei Tablets handelt es sich um Technologien, die in der Pflege bereits häufig für das Monitoring und für die Dokumentation verwendet werden. Sie können mit TPR im Verbund genutzt werden, wie das Projekt *TePUS* demonstriert.¹⁷ Es ist weitere Forschung zu einem Einsatz von TPR mit/ohne Tablets, über die Dauer von mehreren Monaten und über das Krankheitsbild Schlaganfall hinaus erforderlich (Hung et al. 2023; Manley et al. 2022; Isabet et al. 2021). Lügen entsprechende Erkenntnisse vor, wären Aussagen dazu möglich, ob eine Integration von mehreren Funktionen in einem TPR eine Entlastung für die Pflege langfristig ermöglichen würde – trotz Geräteanschaffung, Schulung und Wartung. Zum aktuellen Zeitpunkt sind TPR als gemeinsame Plattform für Kommunikation, Entertainment, Monitoring, Interventionen, Information und Dokumentation jedoch noch nicht in der Praxis angekommen.

Das Scoping Review lässt aber das größte Potenzial der TPR sichtbar werden: »From elderlies' point of view, this application will reduce the loneliness, by bridging distances, and facilitating communications with friends and family« (Koceski/Koceska 2016). Demzufolge ist der Einsatz von TPR im Bereich der Kommunikation bedeutsam, weil sie Menschen einander nahebringen. Sie erweisen sich gewinnbringend für soziale Interaktionen zwischen Patient*innen, Angehörigen und Pflegekräften und könnten – flächendeckend eingesetzt – im Alltag als wertvolle Unterstützung in der Pflege von Senior*innen und/oder Patient*innen mit unterschiedlichem Krankheitsbild fungieren. Auch könnten TPR in ländlichen Regionen eine große Chance darstellen.¹⁸

17 Vgl. dazu u.a. den Beitrag von Curre/Haug in diesem Band.

18 Siehe dazu die Beiträge zu Ergebnissen der pflegerischen, logopädischen und physiotherapeutischen Interventionen und der Akzeptanzstudie in diesem Band.

Literatur

- Arksey, Hilary/O'Malley, Lisa (2005): »Scoping studies: Towards a methodological framework«, in: *International Journal of Social Research Methodology* 8, S. 19–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.
- Bedaf, Sandra/Gelderblom, Gert J./Witte, Luc de (2015): »Overview and categorization of robots supporting independent living of elderly people: What activities do they support and how far have they developed«, in: *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA* 27, S. 88–100. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2014.978916>.
- Beuscher, Linda M./Fan, Jing/Sarkar, Nilanjan/Dietrich, Mary S./Newhouse, Paul A./Miller, Karen F./Mion, Lorraine C. (2017): »Socially assistive robots: Measuring older adults' perceptions«, in: *Journal of Gerontological Nursing* 43, S. 35–43. DOI: <https://doi.org/10.3928/00989134-20170707-04>.
- BMFSFJ (2020): »Achter Altersbericht. Ältere Menschen und Digitalisierung«. Berlin: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Siehe <https://www.achter-altersbericht.de/bericht>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Braeseke, Grit/Compagna, Diego/Lutze, Maxie/Merda, Meiko/Richter, Tobias/Weiß, Christine (2013): »Abschlussbericht zur Studie. Unterstützung Pflegebedürftiger durch technische Assistenzsysteme«. Berlin. Siehe <https://vdivide.it.de/system/files/pdfs/unterstuetzung-pflegebeduerftiger-durch-technische-assistenzsysteme.pdf>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Broadbent, Elizabeth/Kerse, Ngaire/Peri, Kathryn/Robinson, Hayley/Jayawardena, Chandimal/Kuo, Tony/Datta, Chandan/Stafford, Rebecca/Butler, Haley/Jawalkar, Pratyusha/Amor, Maddy/Robins, Ben/MacDonald, Bruce (2016): »Benefits and problems of health-care robots in aged care settings: A comparison trial«, in: *Australasian Journal on Ageing* 35, S. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajag.12190>.
- 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: <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0337-z>.
- Cresswell, Kathrin/Cunningham-Burley, Sarah/Sheikh, Aziz (2018): »Health care robotics: Qualitative exploration of key challenges and future directions«, in: *Journal of Medical Internet Research* 20, e10410. DOI: <https://doi.org/10.2196/10410>.
- Domhoff, Dominik/Seibert, Kathrin/Rothgang, Heinz/Wolf-Ostermann, Karin (2021): »Die Nutzung von digitalen Kommunikationstechnologien in ambulanten und stationären Pflegeeinrichtungen während der COVID-19-Pandemie«, in: Debora Frommheld/Ulrike Scorna/Sonja Haug/Karsten Weber (Hg.), *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforde-*

- rungen altersgerechter Assistenzsysteme. Bielefeld: transcript, 65–86. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783839454695-003>.
- Fachinger, Uwe/Mähls, Mareike (2019): »Digitalisierung und Pflege«, in: Jürgen Klau-ber/Max Geraedts/Jörg Friedrich/Jürgen Wasem (Hg.), Krankenhaus-Report 2019: Das digitale Krankenhaus. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 115–128. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58225-1_9.
- Feigin, Valery L./Stark, Benjamin A./Johnson, Catherine O./Roth, Gregory A./Bisignano, Catherine/Abady, Gdiom G./.../Murray, Christopher J. L. (2021): »Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the global burden of disease study 2019«, in: The Lancet Neurology 20, S. 795–820. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0).
- 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. Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11653.06888>.
- Geier, Julia/Mauch, Melanie/Patsch, Maximilian/Paulicke, Denny (2020): »Wie Pflegekräfte im ambulanten Bereich den Einsatz von Telepräsenzsystemen einschätzen – Eine qualitative Studie«, in: Pflege 33, S. 43–51. DOI: <https://doi.org/10.1024/1012-5302/a000709>.
- Graf, Birgit/Klein, Barbara (2023): »Robotik im Krankenhaus«, in: Jürgen Klau-ber/Jürgen Wasem/Andreas Beivers/Carina Mostert (Hg.), Schwerpunkt: Personal. Berlin: Springer Open, S. 179–195. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-66881-8_12.
- Hahnel, Elisabeth/Braeseke, Grit/Rieckhoff, Sandra/Pörschmann-Schreiber, Ulrike/Engelmann, Freja/Kulas, Heidi/Musfeldt, Marc (2020): »Studie zu den Potenzialen der Telepflege in der pflegerischen Versorgung«. Berlin: IGES Institut. Siehe https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Pflege/Berichte/Endbericht_Potenziale_Telepflege.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Haug, Sonja/Currle, Edda (2022): »Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenz-robotik 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. Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven. Bielefeld: transcript, 219–243. DOI: <https://doi.org/10.14361/9783839462355-011>.
- Hülken-Giesler, Manfred/Remmers, Hartmut (Hg.) (2020): »Robotische Systeme für die Pflege. Potenziale und Grenzen autonomer Assistenzsysteme aus pfe-

- gewissenschaftlicher Sicht«. Göttingen: V&R Unipress. DOI: <https://doi.org/10.14220/9783737010788>.
- Hung, Lillian/Hu, Grace/Wong, Joey/Ren, Haopu/Ahmed, Nazia/Hussein, Ali/Young, Erika/Berndt, Annette/Mann, Jim/Corepal, Rekesh/Wong, Lily (2023): »Telepresence robots in long-term care settings in British Columbia during the COVID-19 pandemic: Analyzing the experiences of residents and family members«, in: *Gerontology & Geriatric Medicine* 9. DOI: <https://doi.org/10.1177/23337214231166208>.
- Hung, Lillian/Wong, Joey/Smith, Chelsea/Berndt, Annette/Gregorio, Mario/Horne, Neil/Jackson, Lynn/Mann, Jim/Wada, Mineko/Young, Erika (2022): »Facilitators and barriers to using telepresence robots in aged care settings: A scoping review«, in: *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering* 9. DOI: <https://doi.org/10.1177/20556683211072385>.
- Isabet, Baptiste/Pino, Maribel/Lewis, Manon/Benveniste, Samuel/Rigaud, Anne-Sophie (2021): »Social telepresence robots: A narrative review of experiments involving older adults before and during the COVID-19 pandemic«, in: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073597>.
- Kehl, Christoph (2018): »Robotik und assistive Neurotechnologien in der Pflege – gesellschaftliche Herausforderungen. Vertiefung des Projekts »Mensch-Maschine-Entgrenzung««. Berlin: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Siehe <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000094095>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of Medical Systems* 40, S. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0481-x>.
- Kolstad, Markus/Yamaguchi, Natsu/Babic, Ankica/Nishihara, Yoko (2020): »Integrating socially assistive robots into Japanese nursing care«, in: *Studies in Health Technology and Informatics* 272, S. 183–186. DOI: <https://doi.org/10.3233/SHTI200524>.
- Kricheldorf, Cornelia/Müller, Claudia/Pelizäus, Helga/Wahl, Hans-Werner (2022): »Kommerziell verfügbare digitale Technik im Alltag Älterer: Ein Forschungsupdate«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 55, S. 365–367. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00391-022-02091-x>.
- Kristoffersson, Annica/Coradeschi, Silvia/Loutfi, Amy/Severinson-Eklundh, Kerstin (2011): »An exploratory study of health professionals' attitudes about robotic telepresence technology«, in: *Journal of Technology in Human Services* 29, S. 263–283. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228835.2011.639509>.
- Kuhlmey, Adelheid/Blüher, Stefan/Nordheim, Johanna/Zöllick, Jan (2019a): »Resource oder Risiko – Wie professionell Pflegende den Einsatz digitaler Technik in der Pflege sehen«, in: *ZQP-Report. Pflege und digitale Technik*. Berlin: Zen-

- trum für Qualität in der Pflege, S. 31–35. Siehe <https://www.zqp.de/wp-content/uploads/ZQP-Report-Technik-Pflege.pdf>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Kuhlmei, Adelheid/Blüher, Stefan/Nordheim, Johanna/Zölllick, Jan (2019b): »Technik in der Pflege – Einstellungen von professionell Pflegenden zu Chancen und Risiken neuer Technologien und technischer Assistenzsysteme«. Abschlussbericht für das Zentrum für Qualität in der Pflege (ZQP). Berlin: Zentrum für Qualität in der Pflege. Siehe <https://www.zqp.de/wp-content/uploads/ZQP-Bericht-Technik-profPflege.pdf>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Küsters, Leya/Schmidt, Melanie/Klein, Barbara (2022): »Can telepresence robots empower people with mental health conditions and intellectual disabilities in everyday life?«, in: *Gerontechnology* 21, 1–1 (Suppl.). DOI: <https://doi.org/10.4017/gt.2022.21.s.759.opp3>.
- Liberati, Alessandro/Altman, Douglas G./Tetzlaff, Jennifer/Mulrow, Cynthia/Gøtzsche, Peter C./Ioannidis, John P. A./Clarke, Mike/Devereaux, P. J./Kleijnen, Jos/Moher, David (2009): »The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration«, in: *BMJ (Clinical Research Edition)* 339, b2700. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>.
- Manley, Natalie A./Boron, Julie B./Shade, Marcia Y./Jain, Isha/Kim, Jungyoon/Chirackal, Robin S./Byers, Mandy L./Bishop, Karina I./Ashraf, Muhammad S./Tyner, Laura K./Stream, Sarah E./Potter, Jane F. (2022): »A robotic device to enhance nursing home provider telepresence during and after the COVID-19 pandemic«, in: *Journal of the American Medical Directors Association* 23, S. 311–314.e2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.11.013>.
- Merda, Meiko/Schmidt, Kristina/Kähler, Björn (2017): »Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegender«. Forschungsbericht. Hamburg: Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege. Siehe <https://www.bgw-online.de/bgw-online-de/service/medien-arbeitshilfen/medien-center/pflege-4-0-einsatz-moderner-technologien-aus-der-sicht-20346>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- 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: <https://doi.org/10.1007/s00391-020-01790-7>.
- 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. Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven*. Bielefeld: transcript, S. 19–57. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783839462355-002>.

- Morgan, Ahmed A./Abdi, Jordan/Syed, Mohammed A. Q./Kohen, Ghita E./Barlow, Phillip/Vizcaychipi, Marcela P. (2022): »Robots in healthcare: A scoping review«, in: *Current Robotics Reports* 3, S. 271–280. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43154-022-00095-4>.
- Moyle, Wendy/Arnautovska, Urska/Ownsworth, Tamara/Jones, Cindy (2017): »Potential of telepresence robots to enhance social connectedness in older adults with dementia: An integrative review of feasibility«, in: *International Psychogeriatrics* 29, S. 1951–1964. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610217001776>.
- Munn, Zachary/Peters, Micah D. J./Stern, Cindy/Tufanaru, Catalin/McArthur, Alexa/Aromataris, Edoardo (2018): »Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach«, in: *BMC Medical Research Methodology* 18, S. 143. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>.
- Niemelä, Marketta/van Aerschoot, Lina/Tammela, Antti/Aaltonen, Iina (2017): »A telepresence robot in residential care: Family increasingly present, personnel worried about privacy«, in: Abderrahmane Kheddar/Eiichi Yoshida/Shuzhi S. Ge/Kenji Suzuki/John-John Cabibihan/Friederike Eyszel/Hongsheng He (Hg.), *Social robotics. 9th International Conference, ICSR 2017, Tsukuba, Japan, November 22–24, 2017: Proceedings*. Cham: Springer, S. 85–94. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70022-9_9.
- Ohneberg, Christoph/Stöbich, Nicole/Warmbein, Angelika/Rathgeber, Ivanka/Mehler-Klamt, Amrei C./Fischer, Uli/Eberl, Inge (2023): »Assistive robotic systems in nursing care: A scoping review«, in: *BMC Nursing* 22, S. 72. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01230-y>.
- Ressing, Meike/Blettner, Maria/Klug, Stefanie J. (2009): »Systematic literature reviews and meta-analyses: Part 6 of a series on evaluation of scientific publications«, in: *Deutsches Ärzteblatt International* 106, S. 456–463. DOI: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0456>.
- Richter, Birte/Wattenberg, Ivonne/Vollmer, Anna-Lisa/Hornberg, Claudia/Wrede, Britta/Lätzsch, Rebecca (2021): »Die COVID-19-Pandemie als Chance für Teletherapie? – Eine Umfrage bei Vertreter*innen von Gesundheitsfachberufen«, in: *Gesundheitswesen* 84, S. 319–325. DOI: <https://doi.org/10.1055/a-1537-8933>.
- Schlomann, Anna (2020): »Digitale Technologien in der Altenpflege: Aktueller Technikeinsatz, Technikakzeptanz und Wünsche für digitale Unterstützung aus der Perspektive von professionell Pflegenden«, in: *Pflegewissenschaft* 22, S. 121–131. DOI: <https://doi.org/10.3936/1747>.
- Seifert, Alexander/Ackermann, Tobias (2020): »Digitalisierung und Technikeinsatz in Institutionen für Menschen im Alter«. Zürich: Universität Zürich. DOI: <https://doi.org/10.5167/uzh-185291>.
- Sowinski, Christine/Kirchen-Peters, Sabine/Hielscher, Volker (2013): »Praxiserfahrungen zum Technikeinsatz in der Altenpflege«. Berlin: Kuratorium Deutsche

- Altershilfe. Siehe https://www.boeckler.de/pdf_fof/91394.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Suwa, Sayuri/Tsujimura, Mayuko/Kodate, Naonori/Donnelly, Sarah/Kitinoja, Helli/Hallila, Jaakko/Toivonen, Marika/Ide, Hiroo/Bergman-Kärpijoki, Camilla/Takahashi, Erika/Ishimaru, Mina/Shimamura, Atsuko/Yu, Wenwei (2020): »Exploring perceptions toward home-care robots for older people in Finland, Ireland, and Japan: A comparative questionnaire study«, in: *Archives of Gerontology and Geriatrics* 91, S. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104178>.
- Unger, Hella von (2014): »Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis«. Wiesbaden: Springer VS. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01290-8>.
- Vandemeulebroucke, Tijs/Dierckx, Bernadette C. de/Welbergen, Laura/Massart, Michiel/Gastmans, Chris (2019): »The ethics of socially assistive robots in aged care. A focus group study with older adults in Flanders, Belgium«, in: *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* 20, S. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1093/geronb/gbz070>.
- Vetter, Miriam/Cerullo, Laura (2021): »Die tatsächliche Nutzung digitaler Assistenzsysteme in der Altenpflege. Ein Scoping Review«, 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, 162–184. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783839454695-007>.
- Wahl, Hans-Werner/Bollheimer, L. C. (2020): »Gerontologie, Geriatrie und Robotikforschung: Blick zurück nach vorn«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 53, S. 644–646. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00391-020-01792-5>.
- Wahl, Hans-Werner/Kricheldorf, Cornelia/Hedtke-Becker, Astrid (2018): »Technik für vulnerable ältere Menschen und ihre Angehörigen: Möglichkeiten und Grenzen«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 51, S. 1–2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00391-017-1362-8>.
- Wahl, Hans-Werner/Mombaur, Katja/Schubert, Alexander (2021): »Robotik und Altenpflege: Freund oder Feind?«, in: *Pflege Zeitschrift* 74, S. 62–66. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41906-021-1156-x>.
- 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, S. 27–62. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783839454695-002>.
- Yu, Clare/Sommerlad, Andrew/Sakure, Lena/Livingston, Gill (2022): »Socially assistive robots for people with dementia: Systematic review and meta-analysis of feasibility, acceptability and the effect on cognition, neuropsychiatric symptoms

and quality of life«, in: *Ageing Research Reviews* 78, S. 101633. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101633>.

- Zöllick, Jan C./Kuhlmey, Adelheid/Suhr, Ralf/Eggert, Simon/Nordheim, Johanna/Blüher, Stefan (2020): »Akzeptanz von Technikeinsatz in der Pflege«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kuhlmey/Stefan Greß/Jürgen Klauber/Antje Schwinger (Hg.), *Pflege-Report 2019: Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher?* Berlin: Springer, S. 211–218. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58935-9_17.
- Zsiga, Katalin/Tóth, András/Pilissy, Tamás/Péter, Orsolya/Dénes, Zoltán/Fazekas, Gábor (2018): »Evaluation of a companion robot based on field tests with single older adults in their homes«, in: *Assistive Technology* 30, S. 259–266. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1322158>.

