

Rapid Review zu Interaktionen sozial assistiver Roboter mit Senior_innen

Sandra Lengert-Brzozowski¹, Christian Huppertz², Johannes Gräske³

Hintergrund: Vor dem Hintergrund der Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage nach Pflegepersonal wird seit einigen Jahren im Bereich sozial assistiver Roboter (SAR) geforscht. SAR nutzen dabei verschiedene Fähigkeiten, um ältere Menschen in der Häuslichkeit zu unterstützen. Ziel der Arbeit: Beschreibung der Interaktion der SAR mit Senior_innen und Identifizierung von möglichen positiven und negativen Effekten der Intervention. Material und Methoden: Für die Übersichtsarbeit wurde eine Literaturrecherche in den Datenbanken MEDLINE (PubMed) und CINAHL durchgeführt. Ergebnisse: Zum Einsatz kommt SAR unter anderem zur Unterstützung bei Alltagsaktivitäten. Es lassen sich positive (bspw. Akzeptanz des SAR als Kommunikationspartner) wie negative (bspw. Angst vor dem Verlust der Eigenständigkeit) Effekte identifizieren. Diskussion: SAR können vielfältig zur Unterstützung der Alltagsaktivitäten von Senior_innen eingesetzt werden. Einsatzszenarien und die Evaluation sind allerdings häufig limitiert.

Rapid review on interactions of socially assistive robots with senior citizens

Background: Against the background of the mismatch between supply and demand for caregivers, research in the field of socially assistive robots (SAR) has been ongoing for several years. In this context, SAR use different capabilities to support elderly people in their home environment. Aim of the work: to describe the interaction of SAR with seniors and to identify possible positive and negative effects of the intervention. Material and Methods: A literature search of the MEDLINE (PubMed) and CINAHL databases was conducted for the review. Results: Among other uses, SAR are used to assist with activities of daily living. Positive (e.g. acceptance of the SAR as a communication partner) as well as negative (e.g. fear of losing independence) effects can be identified. Discussion: SAR can be used in a variety of ways to support the everyday activities of seniors. However, application scenarios and evaluations are often limited.

Korrespondenzadresse

Sandra Lengert-Brzozowski
Alice Salomon Hochschule Berlin
Alice-Salomon-Platz 5
D-12627 Berlin
lengert@ash-berlin.eu

DOI: 10.3936/12102

¹ M.Sc., wissenschaftliche Mitarbeiterin, Alice Salomon Hochschule Berlin

² cand. M.Sc., studentischer Mitarbeiter, Alice Salomon Hochschule Berlin

³ Prof. Dr., Pflegewissenschaftler, Projektleitung im Projekt "Humanoide Robotik in Seniorenwohnanlagen"

Einleitung

Der Ausblick auf die Situation der Pflege älterer Menschen zeigt für die kommenden Jahre und Jahrzehnte zahlreiche demographische Herausforderungen und Aufgaben auf: Die Bevölkerungszahl der Hochbetagten und damit auch derer, die mit hoher Wahrscheinlichkeit gepflegt werden müssen, steigt kontinuierlich an. Das Statistische Bundesamt geht für das Jahr 2050 von 8,9 bis 10,5 Millionen Einwohnern Deutschlands aus, die 80 Jahre oder älter sind (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019). Gleichzeitig erwartet die Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts, dass durch eine abnehmende Geburtenrate die Bevölkerungszahl der Menschen im Erwerbsalter in Deutschland sinkt. Bis 2060 wird ein Rückgang der potentiell Erwerbstätigen von -13% bis -30%, im Vergleich zum Jahr 2018, prognostiziert (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019). Der aktuell schon bestehende Fachkräftemangel in der Pflege könnte durch besagte Faktoren verstärkt werden. Um dieser Diskrepanz zwischen dem Angebot und der Nachfrage nach pflegendem Personal zu begegnen, wird seit einigen Jahren im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) und sozial assistierenden humanoiden Robotern (SAR) geforscht.

Hintergrund und Zielsetzung

Sozial assistive Roboter (SAR), sind dadurch gekennzeichnet, dass sie soziale Interaktionen wie Gespräche führen können und einen gewissen Grad an Handlungsautonomie besitzen (Leite et al., 2013). Diese Fähigkeiten werden genutzt, um assistive Handlungen wie z.B. Unterhaltungen zur Erinnerung an eine angemessene Flüssigkeitsaufnahme durchführen zu können (Cosar et al., 2020). Im Gegensatz zu Rehabilitationsrobotern (z.B. Exoskelette) oder intelligenten Rollstühlen, verfügen sie also über kommunikative und soziale Funktionen (Broekens, Heerink & Rosendal, 2009). SAR nutzen Elemente der künstlichen Intelligenz wie Sprach- und Gesichtserkennungssysteme, um mit älteren Menschen zu interagieren (Eftring & Frennert, 2016). Die Fähigkeiten der SAR können je nach Anwendungsbereich unterschiedlich sein: Von rein kommunikativen Aufgaben (Cruz-Sandoval & Favela, 2019) bis zum Apportieren kleinerer Gegenstände (Prippl et al., 2016) werden verschiedene technische Möglichkeiten untersucht. Damit ermöglichen sie affektive Unterstützung, kognitive Trainings und Alltagsbegleitung (Abdi et al., 2018). Frühere Reviews zeigen, dass SAR sich positiv auf die Stimmung und das allgemeine Wohlbefinden auswirken, bspw. durch eine Verringerung der Depressions- und Unruhwerte sowie Erhöhung der Lebensqualität bei an Demenz erkrankten (Abdi et al., 2018). Allerdings ist die Akzeptanz bei Senior_innen eingeschränkt. Dies bezieht sich z.B. auf technische Probleme sowie eingeschränkte Leistungsfähigkeit des Roboters (Papadopoulos et al., 2020). Es findet eine kontinuierliche technische Weiterentwicklung dieses Technologiezweiges statt (Frazier et al., 2019), welche sich in der steigenden Anmeldung neuer Patente widerspiegelt. Über bisher verfügbare Literaturarbeiten (Abdi et al., 2018; Papadopoulos et al., 2020; Vandemeulebroucke, de Casterlé & Gastmans, 2018) hinausgehend, sind regelmäßige Synthesen neuer Erkenntnisse notwendig. Daher soll in vorliegender Arbeit untersucht werden:

- Welche Effekte zeigen sich in der Interaktion mit SAR?
- Welche Wünsche und Bedürfnisse äußern Senior_innen in Bezug auf die Interaktion mit SAR?
- Welche Herausforderungen stellen sich während der Interventionen dar?

Methoden

Das vorliegende Manuskript umfasst ein Rapid Review. Die Literatursuche erfolgte im November 2020 und wurde im März 2021 aktualisiert. Das Rapid Review basiert auf internationalen Standards der Cochrane Rapid Reviews Methods Group und ermöglicht eine beschleunigte und ressourceneffiziente Wissenssynthese (Garrity et al., 2020). Der Reviewprozess erfolgte in drei Schritten: Literatursuche, Auswahl und Qualitätsbewertung der Literatur.

Literatursuche

Die Literatursuche erfolgte in den Datenbanken: MEDLINE und CINAHL via EBSCOhost mittels der Suchbegriffe: assistive robots AND (elderly OR aged OR older OR elder OR geriatric OR elderly people OR old people OR senior) AND interaction. Weitere relevante Literatur ergab sich aus den Literaturlisten und wurde per Freihandsuche gefunden (siehe Abbildung 1).

Auswahl

Um zu entscheiden, welche der gefundenen Publikationen relevant für die Beantwortung der Forschungsfrage sind, wurden die erzielten Treffer auf Titel, Abstract und Schlüsselwörter auf die vorher definierten Einschlusskriterien geprüft. Als Einschlusskriterien zählten: Originalpublikationen beziehen sich primär auf SAR, ältere Personen, der Schwerpunkt liegt auf der Interaktion oder Demonstration in Form von Video- bzw. Fotomaterial. Es wurden sowohl Begleit- (z.B. Kumpaï) (Sääskilähti et al., 2012) als auch Serviceroboter (z.B. HOBbit) (Mayer & Panek, 2016) in das Review eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Roboter für technische oder operative Einsätze, Haustier- oder Dusch-/Baderoboter.

Qualitätsbewertung

Aufgrund der methodischen Varietät wurden zwei Qualitätsbewertungstools angewandt: die Study Quality Assessment Tools des US-amerikanischen National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI) (The National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), o.J.) und die Checkliste für qualitative Studien des Critical Appraisal Skills Programme (CASP) (Critical Appraisal Skills Programme, 2018). Beide Tools sind Checklisten mit 10-14 Items. Die methodische Qualität der Studien wird mit gut, mittelmäßig und schlecht bewertet. Die Qualitätsbewertung und Datenextraktion wurde von zwei Autor_innen unabhängig voneinander durchgeführt.

Datenextraktion und -synthese

Die Datenextraktion erfolgte in abgewandeltem PICO Schema: Patient = Land, Jahr, Alter, Geschlecht; Intervention = Roboter, Ort, Art, Intensität, Dauer; Comparison = kein Vergleich vorhanden, teilweise Vergleichsgruppen ohne Roboteranwendung; Outcome = positive, negative Effekte, Wünsche und Bedürfnisse der Interaktion. Die Extraktion der Daten erfolgte durch eine_n Autor_in, ein_e weitere_r Autor_in überprüfte die Daten. Unstimmigkeiten wurden anschließend diskutiert.

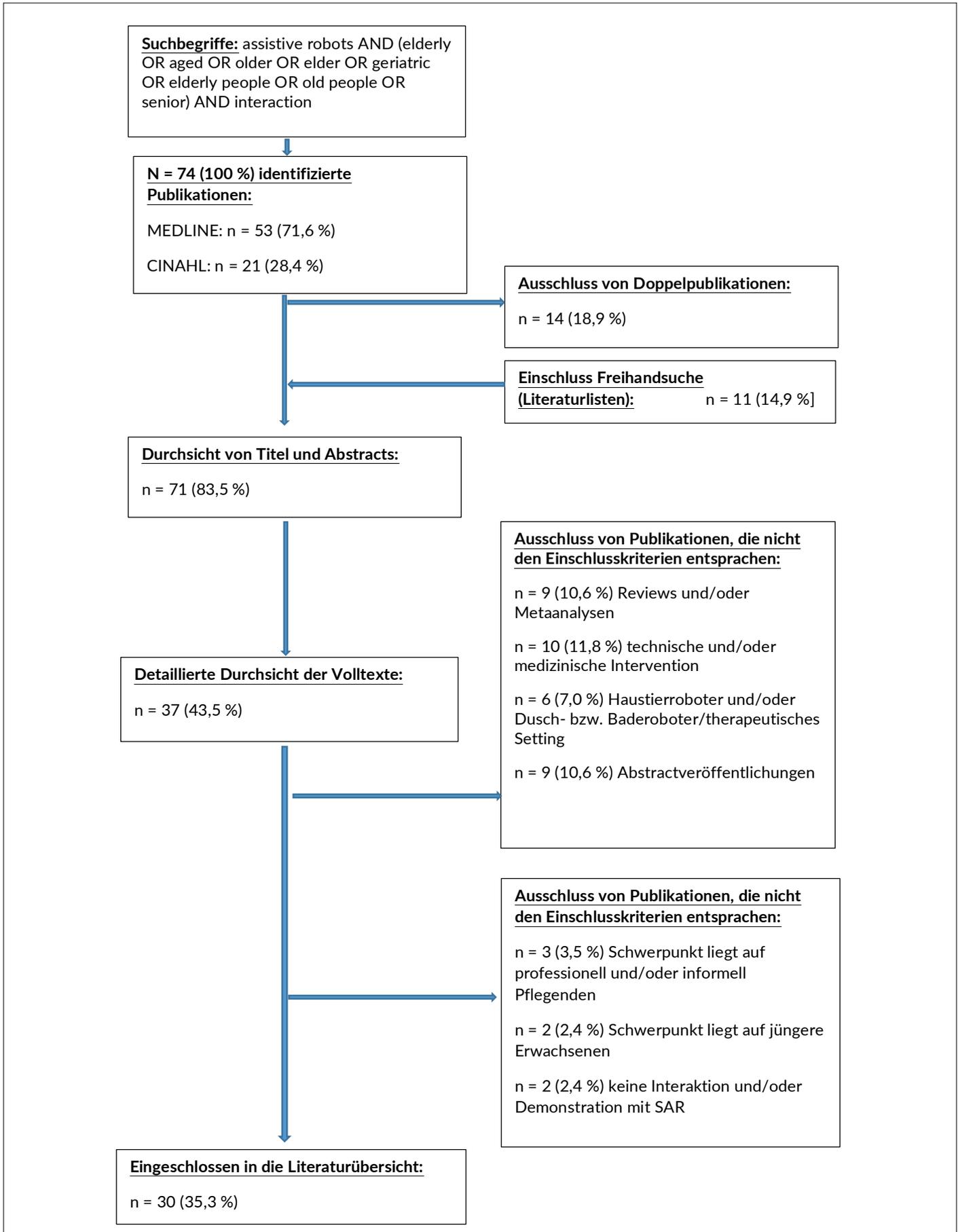


Abbildung 1: Darstellung des Suchprozesses im Flussdiagramm

Ergebnisse

Es sind insgesamt 30 Studien in die vorliegende Arbeit eingeschlossen. Davon sind 15 Längsschnittstudien, 15 Querschnittstudien. 18 Studien haben eine gute, neun eine mittlere und drei eine schlechte Qualität (siehe Tabelle 1).

#	Autor(en), (Jahr)	Ziel	Stichprobe (nur Senior_innen), (Alter)	Design, Assessment	Qualitätsbewertung
1	Bedaf et al. (2017) NL, IT, UK C E -, F ✓	Multiperspektivische Evaluation eines Serviceroboters für Senior_innen	n = 10 (7 W, 3 M) (Ø: 79,3 Jahre (62–93))	Qualitative Querschnittstudie Interviews und Fragebogen	mittel
2	Beer et al. (2017) USA E -, F ✓	Eindrücke älterer Erwachsener vom SAR nach jeder Demonstration und Identifizierung der Gründe, Unterschiede bzgl. der Akzeptanz vor und nach Intervention	n = 12 (6 W, 6 M) (Ø: 72,58 Jahre (68–79))	Querschnittstudie, Mixed Methods Interviews und Fragebogen	gut
3	Caleb-Solly et al. (2018) ENG, NL E -, F ✓	Menschliches Verhalten in der Mensch-Roboter-Interaktion (HRI) wird untersucht, um zu prüfen, ob sich der Verkörperung und Funktionalität von Servicerobotern richtig genähert wird	n = 8 (3 W, 5 M) (64–78 Jahre)	Mixed Methods, Längsschnittstudie Fragebögen, Interviews, Beobachtungen	mittel
4	Chien et al. (2019) TWN E ✓, F ✓	Veränderungen der expliziten Einstellungen gegenüber Robotern in verschiedenen Altersgruppen nach einer Mensch-Roboter-Interaktion zu vergleichen	n = 24 (12 W, 12 M) (Ø: 66,63 Jahre (59–86))	Quantitative Längsschnittstudie Verschiedene Fragebögen	gut
5	Chu et al. (2018) FR, USA PWD: Demenz E ✓, F -	Untersuchung, ob die Dienste von SAR die Demenzpflege in Gruppenkontexten verbessern können	n = 139 (96 W, 43 M) (65–90 Jahre)	Quantitative Längsschnittstudie, Beobachtungsmethode (386 Videos) Vergleiche von Videos innerhalb einer Längsschnitterhebung über 5 Jahre	gut
6	Coşar et al. (2020) UK E ✓, F ✓	Alltag älterer Menschen zu Hause mit Technologien zu bereichern, die Gesundheitsüberwachung, ergänzende Pflege und soziale Unterstützung ermöglichen	n = 15 (keine Angaben zu Alter und Geschlecht)	Quantitative Querschnittstudie Beobachtungen, Userfeedback	mittel
7	Cruz-Sandoval & Favela (2019) MEX PWD: Demenz E ✓	Effektivität von Gesprächsstrategien für Betreuer_innen während der Interaktion zwischen Menschen mit Behinderung und Robotern zu bewerten	n = 12 (keine Angaben zum Geschlecht) (Ø: 80,25 Jahre (71–90))	Quantitative Längsschnittstudie Gruppensitzungen auf Basis von Musik- & Konversationstherapie	mittel
8	Döring et al. (2015) DE E -, F -	Einblicke in die individuellen Nutzungsmuster und die Akzeptanz eines SAR in realen Lebensumgebungen zu gewinnen	n = 3 ältere Personen (keine Angaben zum Geschlecht) (67–85 Jahre)	Qualitative Querschnittstudie, Halbstrukturierte Interviews	schlecht

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegende oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Tabelle 1: Qualitätsbewertung der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Ziel	Stichprobe (nur Senior_innen), (Alter)	Design, Assessment	Qualitätsbewertung
9	D'Onofrio et al. (2018) IT, JAP C E ✓, F ✓	Analyse der Bedürfnisse älterer Menschen und ihrer Betreuer bei Konversationsaktivitäten mit SAR, vorrangige Bedürfnisse zu identifizieren, die aus Benutzerperspektive entwickelt werden sollen	n = 17 (9 W, 8 M) (Ø:-)	Qualitative Querschnittstudie Vorstrukturierte Interviews	gut
10	Eftring & Frennert (2016) SWE E ✓, F ✓	Präferenzen der Senior_innen bzgl. SAR-Verhalten herausfinden, Was motiviert Senior_innen einen SAR zu nutzen?	n = 49 ältere Personen (Laborversuche) n = 18 ältere Personen (Privatwohnungen) (keine klaren Angaben zum Geschlechterverhältnis)	Längsschnittstudie, Mixed Methods Workshops, Fragebogen, Qualitative Interviews	mittel
11	Fattal et al. (2020) FR PWD E -, F ✓	Ergründen, wie das Zusammenleben mit einem SAR und älteren potenziellen Nutzer_innen wahrgenommen wird und welche technologischen Verbesserungen für die zukünftige Heimintegration erwünscht sind	n = 9 stationäre Patienten (Ø: 43 Jahre) n = 15 (9 W, 6 M) (40–85 Jahre)	Längsschnittstudie Studie in zwei Stufen, Mixed Methods (Pilotstudie/ Abschlussstudie) Fragebogen	gut
12	Fiorini et al. (2019) IT, NL C E ✓, F ✓	Mobilitätsbedürfnisse von Senior_innen ermitteln, die damit verbundenen vorrangigen Dienstleistungen und die Einstellung zu Roboterdiensten zu überprüfen	n = 20 (13 W, 7 M) (Ø: 78,1 Jahre)	Qualitative Querschnittstudie Halbstrukturierte Interviews	gut
13	Fitter et al. (2020) USA E ✓, F ✓	Ziel ist es, herauszufinden, ob und wie ein Roboter durch sozial-physikalische Bewegungsspiele zu angenehmer leichter Bewegung anregen kann	n = 40 (20 jüngere Personen 18–36 Jahre, 20 ältere Personen 54–70 Jahre, (9 W, 11 M))	Quant. Längsschnittstudie Fragebogen	gut
14	Gasteiger et al. (2021) NZL E ✓, F ✓	Die Studie untersuchte die Nützlichkeit des Roboters und die Wahrnehmungen und Erfahrungen der Teilnehmer_innen bei der Nutzung	n = 6 (4 W, 2 M), (Ø: 78 Jahre (72 bis 83 Jahre alt))	Qualitative, Querschnittstudie Interviews	gut
15	Gross et al. (2019) DE PWD E -, F -	Das Ziel dieser Arbeit ist zu berichten, ob der SAR über längere Zeiträume ohne technische Unterstützung robust funktioniert und älteren Menschen Vorteile bieten und ihre Lebensqualität verbessern kann	n = 20 (16 W, 4 M) (Ø: 74 Jahre (62–94))	Längsschnittstudie, Mixed Methods Fragebögen, Interviews	gut
16	Johnson et al. (2013) NL PWD E ✓, F ✓	Der Beitrag beschreibt die Gründe und Ergebnisse des KSERA-Projekts (Knowledgeable SErvice Robots for Aging). Das KSERA-Projekt integriert Smart-Home-Technologie und einen SAR, um das unabhängige Leben für ältere Menschen zu erweitern. KSERA hilft älteren Menschen bei täglichen Aktivitäten und Pflegebedürfnissen.	n = 6 (4 W, 2 M) (Ø: 70 Jahre (56–93 Jahre))	Mixed Methods, Längsschnittstudie Interviews, Fragebögen	gut

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegenden oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 1: Qualitätsbewertung der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Ziel	Stichprobe (nur Senior_innen), (Alter)	Design, Assessment	Qualitätsbewertung
17	Khosla et al. (2017) AUS PWD: Demenz E -, F -	Engagement und die Akzeptanz von Menschen mit Demenz mit einem SAR zu untersuchen, indem robotergestützte Therapiedienste in stationären Altenpflegeeinrichtungen über einen Zeitraum von vier Jahren implementiert und getestet wurden	n = 115 (65–90 Jahre)	Quantitative Längsschnittstudie Fragebogen, Beobachtungen	gut
18	Koceski & Koceska (2016) USA C E -, F -	Ziel dieser Evaluierung war es, die Benutzerwahrnehmung und -akzeptanz des Telepräsenzrobotersystems zu messen	n = 30 ältere Menschen (13 W, 17 M) (Ø: 71 Jahre (65–78))	Querschnittstudie, Mixed Methods Qualitative Interviews und Fragebogen	mittel
19	Law et al. (2019) KR C, PWD E ✓, F ✓	Die Untersuchung der wahrgenommene Nützlichkeit verschiedener täglicher Pflgetätigkeiten des SAR zu untersuchen, die aus früheren Untersuchungen der Bedürfnisse entwickelt wurden	n = 9 (keine weiteren Angaben zur Stichprobe)	Qualitative Querschnittstudie Studie 1 ohne Interaktion: deskriptiv qualitativ, halbstrukturierte Interviews Studie 2 mit Interaktion, allerdings nur mit Experten der Altenpflege (keine älteren Menschen)	gut
20	Louie et al. (2014) CAN E -, F ✓	Das Ziel ist, robotische Hilfsmittel als effektive Werkzeuge für kognitive/soziale Interventionen bei älteren Menschen zu entwickeln. Untersuchung, wie SAR dazu beitragen können, die verbleibenden Funktionen älterer Erwachsener zu verbessern oder zu erhalten. Einstellungen, Wahrnehmungen und Bedürfnisse der Benutzer_innen zu messen.	n = 46 ältere Personen (37 W, 9 M) (Ø: 76, 62–91 Jahre)	Mixed Methods, Querschnittstudie Fragebögen, Interviews	mittel
21	Lukasik et al. (2018) POL E ✓, F ✓	Wie nehmen ältere Menschen die Möglichkeit wahr, einen Assistenzroboter zur Ernährungsunterstützung einzusetzen?	n = 126 (83 W, 43 M) über 65jährige (Ø: 75,3)	Querschnitt, Mixed Methods Quantitative/ Qualitative Auswertung von Fragebögen	gut
22	Mayer & Panek (2016) AUT C E ✓, F ✓	Untersuchung, ob verschiedene Verhaltensweisen eines SAR einmal introvertiert bzw. rein funktionsorientiert und das andere Mal extrovertiert bzw. lebendig bei ansonsten gleicher Funktion von Probanden unterschiedlich wahrgenommen werden	n = 13 (4 W, 9 M) (ältere Personen und Pflegepersonen zwischen 25–73 Jahre)	Längsschnittstudie, Mixed Methods Interviews und Fragebogen zur Einschätzung von Persönlichkeitsformen	schlecht

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegenden oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 1: Qualitätsbewertung der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Ziel	Stichprobe (nur Senior_innen), (Alter)	Design, Assessment	Qualitätsbewertung
23	Obayashi et al. (2020) JAP PWD: Demenz E ✓, F ✓	Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Einflusses von Alter, Geschlecht und dem Stadium Demenzstadiums auf die Ergebnisse einer SAR-Intervention	n = 78 (68W, 10M) (Ø: 86,5 Jahre)	Längsschnittstudie, Mixed Methods Nicht-randomisierte, multizentrische, Prä-/Post- Interventionsstudie Beobachtungen und Beurteilungen	gut
24	Pino et al. (2015) FR PWD: Demenz E ✓, F ✓	Verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit der Akzeptanz von SAR durch ältere Erwachsene zu klären. Insbesondere Untersuchungen, ob sich die Meinungen und Einstellungen zu SAR bei drei Gruppen älterer Erwachsener, die in der Gemeinschaft leben, unterscheiden: gesunde ältere Personen, Personen mit MCI und informelle Betreuer von Personen mit Demenz	n = 18 ältere Personen (12W, 6M) (65 Jahre und älter)	Querschnittstudie, Mixed Methods Selbst entwickelte Fragebögen Fokusgruppen	gut
25	Pripfl et al. (2016) AUT E -, F ✓	Antworten auf Forschungsfragen, wie Senior_innen die natürliche Interaktion mit dem autonomen Roboter in ihrem privaten Zuhause in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit erlebten	n = 16 (14W, 2M) (75–89 Jahre)	Mixed Methods, Längsschnittstudie Interviews und Fragebögen	mittel
26	Sääskilähti et al. (2012) FIN E -, F -	Bedürfnisse, Präferenzen und Erwartungen der Senior_innen in Bezug auf die Nutzung eines multimodalen interaktiven mobilen Roboters bei Aktivitäten des täglichen Lebens im eigenen oder betreuten Wohnen zu untersuchen	n = 4 (4M) ältere Personen (69–75 Jahre)	Qualitative Querschnittstudie Interviews	schlecht
27	Torta et al. (2014) NL E -, F -	Ergebnisse einer Kurzzeit- und einer Langzeitevaluation eines kleinen, sozial assistierenden humanoiden Roboters in einer Smart-Home-Umgebung	n = 8 ältere Personen (keine Angaben zum Geschlechterverhältnis) (70–95 Jahre)	Längsschnittstudie, Mixed Methods Fragebogen Interviews	mittel
28	Wang et al. (2017) CAN PWD: Demenz C E ✓, F ✓	1. Wie wird ein Assistenzroboter wahrgenommen, der schrittweise Unterstützung bei täglichen Aktivitäten bietet? 2. Welche Auswirkungen hat die Einführung eines Assistenzroboters im Betreuungskontext auf die sozialen Beziehungen?	n = 10 Paare (5W, 5M) (ältere demenzerkrankte Personen >55 Jahre und ein_e Angehörige_r)	Qualitative Querschnittstudie Interviews	gut

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegende oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 1: Qualitätsbewertung der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Ziel	Stichprobe (nur Senior_innen), (Alter)	Design, Assessment	Qualitätsbewertung
29	Wu et al. (2014) FR PWD: Demenz E ✓, F -	Untersuchung der Akzeptanz eines Assistenzroboters bei älteren Erwachsenen und die Auswirkung der direkten Erfahrung mit einem Roboter über einen Zeitraum von einem Monat auf dessen Akzeptanz	n = 11 ältere Personen (keine Angaben zu Geschlechterverhältnis) (76–85 Jahre)	Längsschnittstudie, Mixed Methods Interviews, Fragebögen	gut
30	Zsiga et al. (2017) HUN E ✓, F ✓	Das Ziel dieses Artikels war es, einen Begleitroboter zu testen, der ältere Erwachsene in ihrer häuslichen Umgebung unterstützt	n = 8 (7 W, 1 M) (Ø: 77,1 Jahre)	Querschnittstudie, Mixed Methods Fragbögen, Nutzungsauswertung	gut

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegenden oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 1: Qualitätsbewertung der inkludierten Studien

Beschreibung der Interaktion

Insgesamt konnten 24 (siehe Tabelle 2) verschiedene Robotermodelle identifiziert werden. Der Kompaï-Roboter war der am häufigsten verwendete SAR (in fünf Studien). Die Dauer der Interaktion unterschied sich deutlich und reichte von 90 Minuten (Fitter et al., 2020; Louie, McColl & Nejat, 2014) bis zu etwa einem Jahr (Pripfl et al., 2016).

Wahrnehmung der Interaktion

SAR werden unter älteren Teilnehmenden positiv wahrgenommen (D'Onofrio et al., 2019; Gasteiger et al., 2021; Louie, McColl & Nejat, 2014; Säaskilahti et al., 2012; Wu et al., 2014). Eine größere Offenheit zur Roboternutzung zeigt sich nach der Exposition mit SAR (Beer et al., 2017; Chien et al., 2019; Efring & Frennert, 2016; Pino et al., 2015). Teilnehmer_innen mit leichten kognitiven Einschränkungen (MCI) nehmen SAR als nützlich wahr und sind eher bereit SAR zum jetzigen Zeitpunkt zu akzeptieren, als kognitiv gesunde Proband_innen (Pino et al., 2015). Wu et al. (2014) stellen keine signifikanten Unterschiede zwischen Teilnehmer_innen mit MCI und diagnostizierter Demenz fest. Obayashi et al. (2020) konstatieren dagegen, dass Menschen mit mittlerer/schwerer Demenz eine größere Verbesserung der Lebensqualität zeigen, als solche mit leichter Demenz.

Mehrere Faktoren können die Wahrnehmung negativ beeinflussen: von der Befürchtung, dass SAR den Menschen ersetzen könnten, über die Unfähigkeit mit technischen Geräten umzugehen (D'Onofrio et al., 2019), bis hin zur tatsächlich empfundenen Bedrohung der Autonomie und des Selbstwertgefühls durch den SAR (Łukasik et al., 2018). Wang et al. (2017) identifizieren Sorgen, dass der Besitz eines SAR den sozialen Kontakt verringern oder zu einer Vernachlässigung durch die Familie führen kann. Andere Nutzer_innen glauben weder, dass SAR das Sicherheitsgefühl in der eigenen Häuslichkeit noch die eigene Unabhängigkeit erhöhen können (Pripfl et al., 2016).

Anwendungsfelder

Die SAR sind multifunktional und erfüllen verschiedene Anwendungsaufgaben. Dazu gehören Kommunikations-, Unterhaltung-, Erinnerungs-, Informations-, Apportier- und Notfallalarmierungsaufgaben. Zwölf SAR übernehmen hauptsächlich Kommunikationsaufgaben, wie Informations- oder Erinnerungsaufgaben (siehe Tabelle 2). Weiterhin führen sieben SAR motorische Übungen aus oder leiten zu diesen an. Sechs SAR ermöglichen das Spielen von motorisch, koordinativen oder sozialen Spielen. Über eine Funktion zu Sturzvermeidung/Stabilisation verfügen zwei SAR (siehe Tabelle 2).

Effekte

Im Mittelpunkt der Recherche stehen positive und negative Effekte, wie affektive Bewertungen und Einstellungen der Senior_innen bzgl. der SAR.

Beliebte Funktionen sind der Informationsabfragedienst (Uhrzeit, Datum, Wetter) sowie die Kommunikation via Web-Browsing, E-Mail und Videokonferenzen (Caleb-Solly et al., 2018; Koceski & Koceska, 2016; Zsiga et al., 2018). Andere schätzen die Hol- und Bring-Funktion, die Notfallerkennung und -alarmierung, kognitive wie motorische Stimulation, die Unterstützung des SAR bei der Strukturierung des Alltags sowie Erinnerungen an die Einnahme von Medikamenten, Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme (Caleb-Solly et al., 2018; Coşar et al., 2020; Fattal et al., 2020; Fitter et al., 2020; Gasteiger et al., 2021; Gross et al., 2019; Łukasik et al., 2018; Pripfl et al., 2016; Säaskilahti et al., 2012; Wang et al., 2017).

Den Nutzer_innen sind Emotionalität und menschliches Äußeres wichtig, wie freundliches Aussehen und Stimme (Fattal et al., 2020; Louie, McColl & Nejat, 2014). So wird ein menschenähnlicher, männlicher SAR bevorzugt (Louie, McColl & Nejat, 2014). Extrovertiertes Verhalten, z. B. direkter Blickkontakt oder proaktive Sprechweise wird akzeptiert (Mayer & Panek, 2016) genau wie roboterähnliches Aussehen (Leite et al., 2013).

Positiv wahrgenommen werden SAR bzgl. der Art der Befehlseingabe per Touchscreen bzw. Spracherkennung (Bedaf et al., 2017; Chu et al., 2017; Law et al., 2019; Wu et al., 2014, Zsiga et al., 2018). Proband_innen über 80 Jahre bevorzugen die Befehlseingabe per Spracherkennung, während jüngere beide Eingabemodalitäten nutzen. Dabei wird die Spracheingabe von denjenigen bevorzugt, die über ein gewisses Maß an Computererfahrung verfügen (Zsiga et al., 2018). Fähigkeiten, die nicht zufriedenstellend funktionieren, z. B. Spracherkennung oder Navigation, führen zu Frustrationen bei den Proband_innen (Caleb-Solly et al., 2018; Gasteiger et al., 2021; Pripfl et al., 2016; Torta et al., 2014; Wu et al., 2014; Zsiga et al., 2018).

SAR werden positiv hinsichtlich des sozialen Verhaltens wahrgenommen, da sie Unterstützung und Kameradschaft bieten (Bedaf et al., 2017; Gasteiger et al., 2021; Law et al., 2019; Torta et al., 2014). Teilnehmer_innen sind eher bereit einen SAR in Zukunft zu nutzen, als zum gegebenen Zeitpunkt (Doering et al., 2016; Pino et al., 2015; Zsiga et al., 2018). Drei hauptsächliche Gründe nennen Wu et al. (2014): Angst vor Abhängigkeit durch den SAR, geringe Vertrautheit mit der Technologie sowie ethische und gesellschaftliche Bedenken.

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
1	Bedaf et al. (2017) NL, IT, UK C E -, F ✓	Informationsfunktion (Nachrichten, Datum, Wetter, o.ä.), Erinnerung (z. B. Medikamente, Flüssigkeitsaufnahme), Apportieren	CareO-Bot Ja (einmalig über mehrere Stunden, hausähnliche Laborumgebung)	Positiv: Ausführung der Aufgaben, Art der Befehlseingabe per Touchscreen, Kommunikation und Bedienbarkeit Negativ: SAR zu langsam, begrenzte Möglichkeiten, soziale Interaktion zu unmenschlich Wünsche und Bedürfnisse: Personalisierung/ Individualisierung, komplexere Anwendungsbereiche
2	Beer et al. (2017) USA E -, F ✓	Erinnerung, Apportieren	Personal Robot 2 (RP2) Nein, Roboter-Demonstration (einmalig über mehrere Stunden, hausähnliche Laborumgebung)	Positiv: Fähigkeiten des Roboters, größere Offenheit der älteren Erwachsenen gegenüber der Roboterunterstützung nach der Exposition Negativ: SAR nicht schnell genug, zu viele Fehler, Lernprozesse dauern zu lange
3	Caleb-Solly et al. (2018) ENG, NL E -, F ✓	Videotelefonie, Mobilisationsübungen, Kommunikation, Apportieren	Kompäi Ja (zwei Interaktions-sitzungen, Wohnung bzw. Pflegeheim)	Positiv: verschiedene Szenarien (Videotelefonate, Übungen, Kommunikation u. a.) wurden gut bis sehr gut von den Teilnehmer_innen bewertet Benutzerakzeptanz nach stufenweiser Einführung und Schulung erhöht, Erinnerungsfunktion wurde positiv bewertet, jede Interaktion mit dem Roboter erhöhte die Selbstwirksamkeit Negativ: Probleme mit Synchronisierung von Sprachinteraktion und Spracherkennung, Befehlsmehrdeutigkeit und Logikfehler Personifizierung des Roboters mit zunehmender Vertrautheit, birgt potenzielle ethische Risiken, da sie zu Bindung und emotionaler Abhängigkeit führen kann
4	Chien et al. (2019) TWN E ✓, F ✓	Informationsfunktion, Unterhaltung/Tanz, Kommunikation	Zenbo (AsusTek Computer) Ja (einmalig)	Positiv: wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit gegenüber SAR war bei älteren Erwachsenen stärker ausgeprägt als bei jüngeren Erwachsenen, auch nach der Interaktion mit SAR Interaktionserfahrung neutral bis positiv, erhöhte Vertrautheit mit Robotern führte zu stärkerer positiver Einstellung gegenüber SAR Negativ: ältere Erwachsene assoziieren Roboter mit negativen Begriffen Ältere Erwachsene sind im gleichen Maße neugierig auf den Roboter wie jüngere Erwachsene, wenn ein höheres Maß an persönlicher Bedeutung und Verbundenheit wahrgenommen wurde
5	Chu et al. (2018) FR, USA PWD: Demenz E ✓, F -	Erinnerung, Unterhaltung/ Spiele, Kommunikation, Informationsfunktion	Sophie und Jack Ja (4–6 Std., in Pflegeeinrichtung)	Positiv: Sprach- und Gesichtserkennung, Verbesserung hinsichtlich Diversionstherapie und sozialen Engagements von Menschen mit Behinderung, Verbesserung von Pflegequalität, höhere Motivation von Pflegenden und Patient_innen

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegende oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
6	Coşar et al. (2020) UK E ✓, F ✓	Überwachungsfunktion, Spielfunktion	angepasste Version von TIAGo Iron Ja (einmalig, Laborumgebung)	Positiv: allgemein waren die Teilnehmer_innen mit den Funktionen des Roboters zufrieden, SAR half bei Einsamkeit und war einfach zu bedienen, Möglichkeit kognitive Spiele zu spielen, Ernährungsvorschläge und Erinnerungen an Nahrungsaufnahme wurden von den Teilnehmer_innen geschätzt
7	Cruz-Sandoval & Favela (2019) MEX PWD: Demenz E ✓	Kommunikation, Erinnerung, Information	Selbstentwickelter halbautonomer Roboter EVA Ja (einmalig, in Pflegeeinrichtung)	Positiv: direkte Kommunikation erhöht sich mit der vergangenen Zeit und durch Gesprächsstrategien
8	Döring et al. (2015) DE E -, F -	Videotelefonie, Überprüfen der Vitalwerte, Kommunikation, Erinnerung	Robotic Platform MetraLabs SCITOS G3 Ja (einmalig, mehrere Stunden, häusliche Umgebung)	Positiv: Nutzung und Benutzerfreundlichkeit wurden hoch bewertet, zukünftige Nutzungsabsicht wurde bestätigt, Roboter hat hohes Potenzial, ältere Menschen im Alltag zu begleiten und gesundheitlich zu unterstützen Negativ: geringe Effektivität und Effizienz, Robustheit des Roboters begrenzt, Sprachsteuerung und Navigation verbesserungswürdig, technische Probleme
9	D'Onofrio et al. (2018) IT, JAP C E ✓, F ✓	Kommunikation, Erinnerung, Notfallalarmierung, Informationsfunktion, Videotelefonie	BUDDY Nein, Demonstration (einmalig)	Positiv: allgemeine Akzeptanz des Roboters war gut mit einer positiven Wahrnehmung unter den älteren Teilnehmenden Negativ: mehrere Faktoren, die die Wahrnehmung negativ beeinflussen (Befürchtung, dass Roboter den Menschen ersetzen könnten; Unfähigkeit mit technischen Geräten umzugehen sowie die Annäherung an etwas Unbekanntes) Wünsche und Bedürfnisse: Kommunikationsbedürfnis, Emotionserkennung, Sicherheitsbedürfnis, Erinnerungsfunktion
10	Eftring & Frennert (2016) SWE E ✓, F ✓	Apportieren, Notfallalarmierung, Sturzvermeidung	HOBBIT Ja (einmalig über mehrere Stunden, Laborumgebung)	Positiv: Fähigkeiten des Roboters wurden gut bewertet, Teilnehmer_innen waren anfangs skeptisch, im Verlauf der Interaktion waren die Teilnehmer_innen dann interessierter und explorativer Negativ: Benutzeranforderungen, die nicht erfüllt werden konnten (Objekte aus hohen Regalen greifen, außerhalb der Wohnung begleiten, Benutzer_innen stabilisieren, hohe Zuverlässigkeit)
11	Fattal et al. (2020) FR PWD E -, F ✓	Kommunikation und Information, Erinnerung, Unterhaltung	Pepper Ja (7 Tage und Nächte, Krankenhausumgebung)	Positiv: hohe Zufriedenheit mit Sicherheits- und Notfallmaßnahmen, keine Angst vor SAR und Kommunikation mit Angehörigen, positive Wahrnehmung (freundliches Aussehen, Teilnehmende lobten die Vorstellung, sich durch die SAR-Nutzung nicht oder weniger einsam zu fühlen, SAR wurde nie als „Eindringling“ betrachtet, sondern als Assistent und Bindeglied zu Familien und Freunden) Wünsche und Bedürfnisse: Datenschutz, Privatsphäre und Integrität sollen garantiert werden, Persönliche Freiheit und Vertraulichkeit einiger Informationen muss geschützt werden, Kosten und Kundendienst wurden als entscheidend für die Nutzung angesehen

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegende oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
12	Fiorini et al. (2019) IT, NL C E ✓, F ✓	Erinnerung, Apportieren, Mobilitätshilfe/ Sturzvermeidung, Rehabilitative Übungen	Astro Nein (Fotos, Videos des SAR)	Positiv: positive Einstellung zu SAR, Selbstständigkeit und das Sicherheitsgefühl durch SAR verbessert, Gangtraining Wünsche und Bedürfnisse: Hilfe bei Mobilitätsproblemen (Sturzprävention), Apportieren, Notfallalarmierung, Daten sammeln und weiterleiten, Mobilisieren, Überwachung, autonomes Navigieren, reaktionsfähige Interaktion mit Umgebung, gute Wahrnehmungsfähigkeit, Individualisierbarkeit und Personalisierung, Überwachung der Vitalwerte, Entscheidungsautonomie, Emotionserkennung Aussage jüngerer, noch gesünderer Proband_innen: Der Roboter könnte für andere Menschen von Vorteil sein, nicht für sie selbst, weil sie noch sehr unabhängig sind.
13	Fitter et al. (2020) USA E ✓, F ✓	Mobilisations-übungen	Rethink Robotics Baxter Research Robot Ja (90 Min., Laborumgebung)	Positiv: sozial und physisch interaktive Spiele fielen in die höchsten Bereiche für Vergnügen, Engagement, kognitive Herausforderung, Energieniveau und Wettbewerbsfähigkeit, sozial und physische interaktive Spiele, kontaktloses Spiel führten zu höherem Bewegungsniveau und Energieniveau, unterschiedliche Spielmodi des SAR haben unterschiedlichen Effekt auf Bewegungsniveau und Zufriedenheit der Nutzer_innen, Spielmodus hat keinen Einfluss auf Sicherheitsgefühl
14	Gasteiger et al. (2021) NZL E ✓, F ✓	Information, Erinnerungsfunktion, Spiele/ Unterhaltung	Bomy (Version 2) Ja (7 Tage, Wohnungs-umgebung)	Teilnehmer_innen waren gegenüber SAR allgemein akzeptierend Positiv: Erinnerungsfunktion, Kameradschaft (Wahrnehmung als Begleiter oder Freund) Negativ: technische Probleme führten zu Frustration, Stimme des Roboters zu maschinenartig Kontinuierliche technische Unterstützung kann helfen, digitales Vertrauen zu erlangen
15	Gross et al. (2019) DE PWD E -, F -	Information, Kommunikation, Erinnerung, Suchfunktion, Unterhaltung	SYMPARTNER-Projekt Mobile Companion Robot Ja (7 Tage Test des Roboters im häuslichen Umfeld)	Positiv: Strukturierung des Alltags, persönliche Ansprache des Roboters, kognitive/motorische Stimulation, Erinnerungsfunktion (Schlüssel, Wetter, Regenschirm, Trinken) Technische Herausforderungen: robuste Erkennung des_der tatsächlichen Benutzers_in (Zielperson) in einem Mehrpersonenhaushalt, Navigation, speziell durch sehr enge Passagen, Integration einer einfachen robusten Sprachsteuerung, um auch über große Entfernungen Anweisungen geben zu können, Konstruktionsanpassungen zur Überwindung von Unebenheiten
16	Johnson et al. (2013) NL PWD E ✓, F ✓	Überprüfen der Vitalwerte, Mobilisations-übungen, Notrufalarmierung	NAO (KSERA-Projekt) Ja (Häusliche Umgebung und Laborumgebung, mehrere Testszenerien)	Das KSERA-System und der Nao-Roboter wurden als sympathisch empfunden, die Einstellung gegenüber dem NAO-Roboter korreliert hoch mit der Einstellung gegenüber dem System, die Kommunikation durch einen Roboter wird der Interaktion mit den einzelnen technischen Elementen eines Smart Home vorgezogen

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegenden oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
17	Khosla et al. (2017) AUS PWD: Demenz E -, F -	Unterhaltung/ Spiele, Musik/ Tanzen, Erinnerungs- und Informations- funktion	Matilda Ja (4 Jahre, Stationäre Pflegeeinrichtung)	Positiv: Teilnehmer_innen äußerten sich sehr positiv über SAR, in Bezug auf die wahrgenommene Nützlichkeit antwortete die Mehrheit, dass SAR ihr tägliches Leben verbessern könnte, Musikpersonalisierung hilft positive Erinnerungen zu verstärken, die mit den Lieblingsliedern der Teilnehmer_innen verbunden sind Signifikanter Unterschied des emotionalen Engagements zwischen den einzelnen Jahren, Steigerung des positiven emotionalen Engagements im Jahr 2013 im Vergleich zum Basisjahr 2010, Teilnehmer_innen zeigten geringe negative Emotionsreaktion auf den Roboter
18	Koceski & Koceska (2016) USA C E -, F -	Information, Videotelefonie, Navigation, Erinnerung, Apportieren	Selbstentwickelter Telepräsenzroboter Ja (einmalig, in Pflegeeinrichtung)	Positiv: Die Videokonferenz-Anwendung wurde von der älteren Gruppe als nützlicher empfunden (M = 4.06, SD = 0.98), verglichen mit der Gruppe der Pfleger (M = 3, SD = 0.71). Aus der Sicht der älteren Menschen wird diese Anwendung die Einsamkeit reduzieren, indem sie Entfernungen überbrückt und die Kommunikation mit Freunden und Familie erleichtert.
19	Law et al. (2019) KR C, PWD E ✓, F ✓	Kommunikation, Erinnerung, Informations- funktion	Silbot Teilweise (Studie 1: nein, Studie 2: ja)	Positiv: leichte Bedienbarkeit, klarer Bildschirm, große Knöpfe und Sprachaktivierung, Roboter könnte zu einem Freund werden, da er soziale Unterstützung und Kameradschaft bietet, Wahrgenommener Nutzen, Erinnerungsfunktion + Neuorientierung an Zeit und Ort kann bei der Tagesplanung helfen, Ängste abbauen und Beruhigung schaffen Negativ: Sprache zu schnell + leise, Roboter soll eher vorschlagen als befehlen, Bitte und Danke hinzufügen, Augen und Gesicht sahen besorgt oder beängstigt aus, Arme haben keinen großen Zweck und Bewegungen sind zu laut, Probleme mit Spracherkennung (Akzente) Wünsche und Bedürfnisse: größerer Bildschirm und Schaltflächen, Interaktion verlangsamen, um so mehr Zeit zum Antworten zu haben, Optionen anbieten um eigene Entscheidungen treffen zu können, Roboter sollte gesprächiger, freundlicher, respektvoller und weniger bevormundend sein, Sprache weniger formell, mit Akzent/Dialekt, lauter und klarer, Möglichkeit über die Stimme zu interagieren wurde positiv bewertet, mehr Erinnerungen an Baden, Toilette, Putzen, Zähneputzen und weitere Aufforderungen wurden gewünscht, weniger Gesichtsoptionen, Notwendigkeit, auf die verschiedenen Stadien der kognitiven Beeinträchtigung einzugehen, Personalisierung
20	Louie et al. (2014) CAN E -, F ✓	Kommunikation, Information, Unterhaltung/ Spiele, Erinnerungs- funktion	Brain2.1 Nein, Live Roboter Demo (ca. 1,5 Std., Laborumgebung)	Positiv: Teilnehmer_innen mochten die allgemeine Gesellschaft des SAR, die Fähigkeit des Roboters, verschiedene Emotionen durch Mimik und Tonfall auszudrücken, und das lebenssechte Aussehen und Verhalten des Roboters. Die Einstellung zur Verwendung von Brain 2.1 war positiv ($\mu = 4,22$, $\sigma = 0,80$) und der Roboter wurde gut angenommen. Wünsche und Bedürfnisse: Teilnehmer_innen wünschen sich kognitive Stimulation durch interaktive Spiele, Mitsingen, Vorlesen oder Erzählen einer Geschichte durch den Roboter

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pflegenden oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
21	Lukasik et al. (2018) POL E ✓, F ✓	Kommunikation, Erinnerung, Ernährungsberatung, Überwachung (Lebensmittelaufnahme)	Kompaï Nein (Fotos bzw. Demo)	Positiv: Einen Roboter zur Verbesserung der Ernährung älterer Menschen einzusetzen und Ratschläge zur gesunden Ernährung zu geben, wurde positiv bewertet. Seltener positiv bewertet wurde hingegen, dass die Menge der vom Besitzer konsumierten Speisen und Getränke überwacht wird sowie die Erinnerung an Essenszeiten oder Flüssigkeitsaufnahme Negativ: ältere Menschen können den Einsatz eines Roboters als Bedrohung ihrer Autonomie und ihres Selbstwertgefühls ansehen Wünsche und Bedürfnisse: vier Schlüsselkategorien (den Bedürfnissen gerecht werden, Merkmale des Roboters, ethische Fragen, technische/finanzielle Fragen)
22	Mayer & Panek (2016) AUT C E ✓, F ✓	Informationsfunktion, Erinnerung, Notfallalarmierung	HOBBIT (introvertiert/extrovertiert) Ja (einmalig mehrere Stunden)	Das extrovertierte Verhalten wurde also von der deutlichen Mehrheit bevorzugt (9 von 13 TP) Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen TP.
23	Obayashi et al. (2020) JAP PWD: Demenz E ✓, F ✓	Erinnerungsfunktion, Kommunikation	Com-Robot Ja (8-wöchige Testphase des Roboters in häuslicher Umgebung)	Positiv: Die Gesamtwirkung der 8-wöchigen Com-Roboter-Intervention war positiv. Die Ergebnisse zeigten eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität der Bewohner_innen, die Verbesserungsrate war bei der IG signifikant höher als bei der CG. In Bezug auf das Alter ergab die Studie, dass die älteren Kohorten mehr von der Com-Roboter-Intervention profitierten. Beim Vergleich der Ergebnisse von Menschen in verschiedenen Stadien der Demenz ergab die Studie, dass Menschen mit mittlerer/schwerer Demenz eine größere Verbesserung zeigten als solche mit leichter Demenz.
24	Pino et al. (2015) FR PWD: Demenz E ✓, F ✓	Kommunikation, Unterhaltung, Videotelefonie, Notfallalarmierung, Information	RobuLab 10 Nein, Live-Demo in Laborumgebung	Positiv: Teilnehmer mit MCI und Betreuer hatten eine positivere Wahrnehmung der Nützlichkeit von SAR als HOA. Die zukünftige Nutzungsabsicht wurde in allen drei Gruppen positiv bewertet. Wünsche und Bedürfnisse: Personalisierung
25	Pripfl et al. (2016) AUT E -, F ✓	Unterhaltung, Notfallalarmierung, Erinnerung, Apportieren, Mobilisationsübungen	PT2, HOBBIT Ja (371 Tage in häuslicher Umgebung)	Positiv: Die Benutzer schätzten die Funktionen Aufnehmen von Gegenständen vom Boden, Transportieren von Gegenständen, Notfallerkennung, Fitnessprogramm und das Geben von Erinnerungen sehr Die Nützlichkeit der Funktionen des Roboters wurde sehr hoch eingeschätzt. Negativ: Fehler in den Aktionen führten zu Frustration und die Usability wurde durch mangelnde Robustheit negativ beeinflusst. Nutzer_innen glaubten weder, dass der Roboter ihre eigene Unabhängigkeit erhöhen konnte, noch steigerte der Roboter ihr Sicherheitsgefühl zu Hause.
26	Sääskilähti et al. (2012) FIN E -, F -	Kommunikation, Erinnerung, Information, Unterhaltung	Kompaï Ja (1-stündiger Test, Laborbedingungen)	Positiv: Teilnehmer_innen waren der Meinung, dass SAR gut geeignet ist, um alleinlebende Menschen zu unterstützen, Erinnerungsfunktion wertvoll, Kalender, Wettervorhersage und Nachrichten wichtig, Kommunikation zwischen Bewohner_innen und Personal konnte vereinfacht werden, Kompaï hielt ausreichend Abstand und setzte Tonsignal ab bevor er losfuhr, Sicherheitsgefühl, Tablett für Hol- und Bringdienst wurden positiv bewertet Benutzerfreundlichkeit – allgemein positiv

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pfleger oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

#	Autor(en), (Jahr)	Anwendungsfelder	Roboter-Modell, Interaktion (ja/nein, Dauer, Ort)	Effekt (Positiv, Negativ)
27	Torta et al. (2014) NL E -, F -	Information, Erinnerung, Anleiten von Mobilisationsübungen, Unterhaltung, Überprüfung der Vitalwerte, Videotelefonie	KSERA-Prototyp Ja (Test mehrerer Szenarien, Versuchsraum in Seniorenzentrum)	Positiv: Teilnehmer_innen der Langzeitversuche berichteten nach der sechsten Interaktion über keine Anzeichen von Müdigkeit oder Ermüdung. Der positive Effekt des Roboters bleibt mit der Zeit bestehen. Die Teilnehmer_innen gaben an, dass die Nutzung des Systems mit der Zeit einfacher wird; insbesondere nachdem sie sich an die Geschwindigkeit und das Verhalten des Roboters gewöhnt haben. Die Teilnehmer_innen äußerten sich positiv über die sozialen Fähigkeiten des Roboters und deuteten an, dass die Beziehung zum Roboter bei langfristiger Interaktion zu einer Freundschaft werden könnte. Negativ: geringe Größe des Roboters einen negativen Einfluss auf die soziale Präsenz, Mangel an Robustheit des Systems, technische Fehlfunktionen, Teilnehmer_innen äußerten sich negativ in Bezug auf ihre Freude an der Interaktion mit dem Roboter Keine signifikanten kulturellen Unterschiede (Teststandorte Österreich und Israel)
28	Wang et al. (2017) CAN PWD: Demenz C E ✓, F ✓	Kommunikation, Erinnerung, Information	Ed Ja (einmalig, unter Laborbedingungen)	Positiv: Der Roboter wurde von einigen der älteren Erwachsenen und Pfleger_innen als anwendbar anerkannt, um ältere Erwachsene bei ungewohnten Aktivitäten zu unterstützen, wie Erinnerung an allgemeine Informationen (z. B. Termine, Orientierung an der Zeit, Orte von Gegenständen, Sicherheitsvorkehrungen) bis zur Unterstützung bei grundlegenden Aktivitäten des täglichen Lebens (z. B. Anziehen, Duschen) und komplexeren instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (z. B. Rechnungen bezahlen, Medikamente) Negativ: Sorge, dass sozialer Kontakt verringert oder vernachlässigt wird Wünsche und Bedürfnisse: ältere Erwachsene befürworteten Nutzung von SAR, wenn jemand alleine lebt, keine Hilfe sowie gesundheitliche und körperliche Einschränkungen hat
29	Wu et al. (2014) FR PWD: Demenz E ✓, F -	Information, Unterhaltung/ Spiele, Erinnerung	Kompaï Ja über 4 Wochen (1x pro Woche, Labor „Living Lab“)	Positiv: Die Dimensionen Benutzerfreundlichkeit, sozialer Einfluss, wahrgenommene Freude und Angst (reverse-scored) wurden relativ hoch bewertet. Der Roboter wurde als nützliches Hilfsmittel für Menschen mit einem Handicap oder für Menschen, die allein sind, angesehen. Negativ: Kritik an der Sprachsteuerung, die aufgrund technischer Probleme nicht sehr gut funktionierte. Niedrige Werte in den Dimensionen: Nutzungsabsicht, wahrgenommene Nützlichkeit, Einstellung zu Robotern und Vorstellungen von einem Assistenzroboter. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen der MCI- und der CIH-Gruppe in den Bewertungen der Dimensionen der Roboterakzeptanz.
30	Zsiga et al. (2017) HUN E ✓, F ✓	Kommunikation, Erinnerung, Information, Unterhaltung, Überprüfung der Vitalwerte, Apportieren	Kompaï Ja (häusliches Umfeld, Ø: 94,9 Tage)	Positiv: Funktionen wie Informationsabfragedienst (Uhrzeit, Datum, Wetter), Kommunikation (Web-Browsing, E-Mail, Skype), Eingabemodalitäten (Sprache, Touchscreen) Negativ: Erinnerungsfunktion war weniger beliebt, Spracherkennung und Navigation hatten die meisten Fehlfunktionen

Legende:

- Herkunft als Ländercode
- Pfleger, informelle Pfleger oder Betreuer wurden zusätzlich befragt: C (Caretaker)
- Proband_innen mit kognitiven Einschränkungen, Demenz oder Behinderungen: PWD (People with disease)
- Ethisches Clearing: E ✓: Ethisches Clearing vorhanden, E -: keine Angaben zu ethischem Clearing vorhanden
- Finanzierung der Studie: F ✓: Angaben zur Finanzierung der Studie, F -: keine Angaben zur Finanzierung der Studie

Fortsetzung Tabelle 2: Anwendungsfelder und Effekte der inkludierten Studien

Technische Herausforderungen

Die Robustheit und Zuverlässigkeit der SAR zeigt sich noch begrenzt (Bedaf et al., 2017; Beer et al., 2017; Doering et al., 2016; Efring & Frennert, 2016; Gasteiger et al., 2021; Gross et al., 2019; Łukasik et al., 2018; Pripfl et al., 2016). SAR werden als zu langsam, begrenzt in ihren Möglichkeiten, zeitweise fehlerhaft und soziale Interaktionen als zu unmenschlich empfunden (Bedaf et al., 2017; Beer et al., 2017). Die Spracherkennung und -steuerung sind nicht in allen SAR implementiert und es muss zudem die Navigation verbessert werden, da gerade enge Passagen in der Häuslichkeit eine Herausforderung darstellen (Doering et al., 2016; Gross et al., 2019).

Wünsche und Bedürfnisse

Deutlich wird, dass sich die Teilnehmer_innen eine Personalisierung bzw. Individualisierbarkeit sowie komplexere Anwendungsbereiche wünschen (Beer et al., 2017; Efring & Frennert, 2016; Fiorini et al., 2021; Law et al., 2019; Pino et al., 2015). Erinnerungsfunktionen an Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme sowie Medikamenteneinnahme sind ausdrücklich erwünscht (D'Onofrio et al., 2019; Efring & Frennert, 2016; Law et al., 2019; Łukasik et al., 2018). Die Teilnehmenden präferieren die Möglichkeit bspw. per Videoanruf über den SAR mit Angehörigen in Kontakt zu treten (D'Onofrio et al., 2019; Wu et al., 2014). Zudem sollen SAR nicht nur die Emotionen der älteren Menschen erkennen, sondern auch selbst Emotionen ausdrücken. Ältere Menschen bräuchten SAR, die in der Lage sind, Bewegungen und physiologische Parameter für die Erkennung von Gesten und emotionalen Zuständen zu messen (D'Onofrio et al., 2019; Efring & Frennert, 2016; Fiorini et al., 2021). Zudem schätzen einige Proband_innen die Funktion der kognitiven Stimulation durch interaktive Spiele, Mitsingen, Vorlesen oder Erzählen einer Geschichte durch SAR (Law et al., 2019).

Diskussion und Ausblick

Unsere Übersichtsarbeit konzentrierte sich darauf, die Interaktion der älteren Menschen mit SAR zu beschreiben sowie Effekte zu identifizieren. Es zeigte sich, dass SAR vielfältig zur Unterstützung der Alltagsaktivitäten von Senior_innen eingesetzt werden können. Insbesondere profitieren ältere Menschen mit kognitiven Einschränkungen von der Nutzung eines SAR (Obayashi, Kodate, & Masuyama, 2020). Dabei zeigt sich nach der Interaktion eine größere Akzeptanz und Offenheit den SAR gegenüber (Beer et al., 2017; Chien et al., 2019; Efring & Frennert, 2016; Pino et al., 2015). Die Unterteilung der Akzeptanz gegenüber einer Technologie vor bzw. nach der Interaktion mit dieser, findet sich auch bei Peek et al. (2015) und Tsertsidis et al. (2019). Peek et al. (2015) definieren Faktoren, welche die Technikakzeptanz vor der Phase der Implementierung beeinflussen, während Tsertsidis et al. (2019) Faktoren fanden, die die Technikakzeptanz nach der Implementierung beeinflussen. Deutlich wurde in den Studien, dass die persönliche Einstellung und das soziale Umfeld in beiden Phasen die Technikakzeptanz beeinflussen können.

Die Einschätzungen der Teilnehmer_innen hinsichtlich des Äußeren des SAR erinnert an die Uncanny Valley Theorie von Mori (2012). Je menschenähnlicher Roboter werden, desto bedrohlicher werden sie wahrgenommen. Wären Roboter allerdings perfekte Kopien eines Menschen, würde die Aversion der Theorie zufolge wieder in Akzeptanz umschlagen (Mori, MacDorman & Kageki, 2012). Menschenähnliche Attribute (z.B. Mimik, Gestik, Geschlecht) haben also einen Einfluss darauf, wie der/die Nutzer_in den Roboter wahrnimmt (Papadopoulos et al., 2020).

Während einige Proband_innen SAR als Unterstützer wahrnehmen (Bedaf et al., 2017; Gasteiger et al., 2021; Law et al., 2019; Torta et al., 2014), befürchten andere Teilnehmer_innen eher eine soziale Vernachlässigung von Freunden und Angehörigen (Wang et al., 2017). Dies spiegeln auch die bei Sparrow & Sparrow

(2006) zu findenden Aussagen über die Befürchtung einer abnehmenden sozialen und emotionalen Unterstützung wider. Sharkey & Sharkey (2012) sehen zudem die Privatsphäre und Handlungsfreiheit eingeschränkt. Ethische und gesellschaftliche Bedenken sind ein Grund SAR nicht zum gegebenen Zeitpunkt zu nutzen (Doering et al., 2016; Pino et al., 2015; Wu et al., 2014). Die Nutzung eines Assistenzroboters oder ähnlicher Hilfsmittel empfinden ältere Menschen als stigmatisierend (Wu et al., 2014). Die Teilnehmenden der Studie von Wu et al. (2014) betrachten den Zustand der Abhängigkeit von anderen Personen als einzige Bedingung einen SAR zu benutzen. Der deutsche Ethikrat hat 2019 in seiner Stellungnahme „Robotik für gute Pflege“ Empfehlungen für die Implementierung sozial assistiver Roboter veröffentlicht und empfiehlt u.a. schon in der Entwicklungsphase von SAR ein partizipatives Vorgehen indem die Perspektiven aller Betroffenen berücksichtigt werden sollten (Deutscher Ethikrat, 2020).

In dieser Übersichtsarbeit konnten wir u.a. den Wunsch, den SAR an Vorlieben und Bedürfnisse der Proband_innen anzupassen, identifizieren. Papadopoulos et al. (2020) konstatieren, dass Freude am SAR und Personalisierung/Individualisierung die wichtigsten Befähiger für die Implementierung sind. Papadopoulos et al. (2020) stellen auch fest, dass technische Herausforderungen und begrenzte Fähigkeiten des SAR die wichtigsten Barrieren darstellen. Um SAR nutzer_innenorientiert entwickeln zu können, ist also eine enge Zusammenarbeit mit den potenziellen Anwender_innen notwendig.

Limitation

Die Heterogenität der Studien führte zu der Identifizierung einer Vielzahl von Effekten, oftmals aus nur einer Studie, sodass die Ergebnisse nicht, oder nur mit Einschränkungen generalisierbar sind. Die geringe Stichprobengröße und die verschiedenen Interaktionsformen führten zu einer sinkenden Vergleichbarkeit.

Fazit

Die vorliegende Übersichtsarbeit zeigt, dass SAR eine vielversprechende Möglichkeit darstellen, ältere Menschen in ihrer Häuslichkeit zu unterstützen und ihre Selbstständigkeit zu erhalten. Allerdings bestehen noch erhebliche technische Herausforderungen, die es in der Zukunft zu bewältigen gilt. Um nutzer_innenorientierte Anwendung von SAR zu gewährleisten, ist es wichtig, in zukünftigen Studien mit den potenziellen Anwender_innen schon vor der Entwicklung eng zusammenzuarbeiten.

Interessenkonflikt

Die Autor_innen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Acknowledgment

Das Review ist Teil des Projekts "Humanoide Robotik in Seniorenwohnanlagen" (RoSen), gefördert durch das Institut für angewandte Forschung Berlin (IFAF).

Literatur

- Abdi, J., Al-Hindawi, A., Ng, T., & Vizcaychipi, M. P. (2018). Scoping review on the use of socially assistive robot technology in elderly care. *BMJ open*, 8(2), e018815.
- Bedaf, S., Marti, P., Amirabdollahian, F., & de Witte, L. (2017). A multi-perspective evaluation of a service robot for seniors: the voice of different stakeholders. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(6), 592–599.
- Beer, J. M., Prakash, A., Smarr, C. A., Chen, T. L., Hawkins, K., Nguyen, H., ... & Rogers, W. A. (2017). Older users' acceptance of an assistive robot: Attitudinal changes following brief exposure. *Gerontechnology: international journal on the fundamental aspects of technology to serve the ageing society*, 16(1), 21.
- Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2), 94–103.
- Caleb-Solly, P., Dogramadzi, S., Huijnen, C. A., & Heuvel, H. V. D. (2018). Exploiting ability for human adaptation to facilitate improved human-robot interaction and acceptance. *The Information Society*, 34(3), 153–165.
- Chien, S. E., Chu, L., Lee, H. H., Yang, C. C., Lin, F. H., Yang, P. L., ... & Yeh, S. L. (2019). Age difference in perceived ease of use, curiosity, and implicit negative attitude toward robots. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, 8(2), 1–19.
- Chu, M., Khosla, R., Khaksar, S., Nguyen, K. (2017). Service Innovation through Social Robot Engagement to Improve Dementia Care Quality. *Assistive Technology*, 29, Nr. 1: 8–18. <https://doi.org/10.1080/10400435.2016.1171807>.
- Coşar, S., Fernandez-Carmona, M., Agrigoroaie, R., Pages, J., Ferland, F., Zhao, F., ... & Tapus, A. (2020). ENRICHME: Perception and Interaction of an Assistive Robot for the Elderly at Home. *International Journal of Social Robotics*, 12(3), 779–805.
- Critical Appraisal Skills Programme (2018). CASP (Qualitative) Checklist. Online verfügbar unter: <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>. Zugriff: 02.03.2021.
- Cruz-Sandoval, D., & Favela, J. (2019). Incorporating conversational strategies in a social robot to interact with people with dementia. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 47(3), 140–148.
- Deutscher Ethikrat. Robotik für gute Pflege. Stellungnahme, 2020. <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-robotik-fuer-gute-pflege.pdf>.
- Doering, N., Richter, K., Gross, H. M., Schroeter, C., Mueller, S., Volkhardt, M., ... & Debes, K. (2016). Robotic companions for older people: A case study in the wild. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2015: Virtual Reality in Healthcare: Medical Simulation and Experiential Interface*, 219, 147–52.
- D'Onofrio, G., Fiorini, L., Hoshino, H., Matsumori, A., Okabe, Y., Tsukamoto, M., ... & Sancarlo, D. (2019). Assistive robots for socialization in elderly people: results pertaining to the needs of the users. *Aging clinical and experimental research*, 31(9), 1313–1329.
- Efring, H., & Frennett, S. (2016). Designing a social and assistive robot for seniors. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(4), 274–281.
- Fattal, C., Cossin, I., Pain, F., Haize, E., Marissael, C., Schmutz, S., & Ocnarescu, I. (2020). Perspectives on usability and accessibility of an autonomous humanoid robot living with elderly people. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1–13.
- Fiorini, L., De Mul, M., Fabbriotti, I., Limosani, R., Vitanza, A., D'Onofrio, G., ... & Cavallo, F. (2021). Assistive robots to improve the independent living of older persons: results from a needs study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(1), 92–102.
- Fitter, N. T., Mohan, M., Kuchenbecker, K. J., & Johnson, M. J. (2020). Exercising with Baxter: preliminary support for assistive social-physical human-robot interaction. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 17(1), 1–22.
- Frazier, R. M., Carter-Templeton, H., Wyatt, T. H., & Wu, L. (2019). Current trends in robotics in nursing Patents – A glimpse into emerging innovations. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 37(6), 290–297.
- Garrity, C., Gartlehner, G., Nussbaumer-Streit, B., King, V. J., Hamel, C., Kamel, C., ... & Stevens, A. (2020). Cochrane Rapid Reviews Methods Group offers evidence-informed guidance to conduct rapid reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*.
- Gasteiger, N., Ahn, H. S., Fok, C., Lim, J., Lee, C., MacDonald, B. A., ... & Broadbent, E. (2021). Older Adults' Experiences and Perceptions of Living with Bomy, an Assistive Dailycare Robot: A Qualitative Study. *Assistive Technology*.
- Gross, H. M., Scheidig, A., Müller, S., Schütz, B., Fricke, C., & Meyer, S. (2019, May). Living with a mobile companion robot in your own apartment – final implementation and results of a 20-weeks field study with 20 seniors. In 2019 International Conference on Robotics and Automation (ICRA) (pp. 2253–2259). IEEE.
- Johnson, D. O., Cuijpers, R. H., Juola, J. F., Torta, E., Simonov, M., Frisiello, A., ... & Beck, C. (2014). Socially assistive robots: a comprehensive approach to extending independent living. *International journal of social robotics*, 6(2), 195–211.
- Khosla, R., Nguyen, K., & Chu, M. T. (2017). Human robot engagement and acceptability in residential aged care. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 33(6), 510–522.
- Koceski, S., & Koceska, N. (2016). Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare. *Journal of medical systems*, 40(5), 121.
- Law, M., Sutherland, C., Ahn, H. S., MacDonald, B. A., Peri, K., Johanson, D. L., ... & Broadbent, E. (2019). Developing assistive robots for people with mild cognitive impairment and mild dementia: a qualitative study with older adults and experts in aged care. *BMJ open*, 9(9), e031937.
- Leite, I., Martinho, C., Paiva, A. (2013). „Social Robots for Long-Term Interaction: A Survey“. *International Journal of Social Robotics* 5, Nr. 2 (April 2013): 291–308. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0178-y>.
- Louie, W. Y. G., McColl, D., & Nejat, G. (2014). Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults. *Assistive Technology*, 26(3), 140–150.
- Łukasik, S., Tobis, S., Wieczorowska-Tobis, K., & Suwalska, A. (2018). Could robots help older people with age-related nutritional problems? Opinions of potential users. *International journal of environmental research and public health*, 15(11), 2535.
- Mayer, P., & Panek, P. (2016). Sollten Assistenzroboter eine „Persönlichkeit“ haben? *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(4), 298–302.
- Mori, M., MacDorman, K., Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley [From the Field]“. *IEEE Robotics & Automation Magazine* 19, Nr. 2: 98–100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>.
- The National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Study Quality Assessment Tools. Online verfügbar unter: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>. Zugriff: 02.03.2021.
- Obayashi, K., Kodate, N., & Masuyama, S. (2020). Measuring the impact of age, gender and dementia on communication-robot interventions in residential care homes. *Geriatrics & gerontology international*, 20(4), 373–378.
- Papadopoulos, I., Koulouglioti, C., Lazzarino, R., & Ali, S. (2020). Enablers and barriers to the implementation of socially assistive humanoid robots in health and social care: a systematic review. *BMJ open*, 10(1), e033096.
- Peek, S. T. M., Luijckx, K. G., Vrijhoef, H. J. M., Nieboer, M. E., Aarts, S., van der Voort, C. S., Rijnaard, M. D., Wouters, E. J. M. (2019). Understanding Changes and Stability in the Long-Term Use of Technologies by Seniors Who Are Aging in Place: A Dynamical Framework. *BMC Geriatrics* 19, Nr. 1 : 236. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1241-9>.
- Pino, M., Boulay, M., Jouen, F., & Rigaud, A. S. (2015). "Are we ready for robots that care for us?" Attitudes and opinions of older adults toward socially assistive robots. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 141.
- Pripfl, J., Körtner, T., Batko-Klein, D., Hebesberger, D., Weninger, M., Gisinger, C., ... & Vincze, M. (2016, March). Results of a real world trial with a mobile social service robot for older adults. In 2016 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI) (pp. 497–498). IEEE.
- Säskilähti, K., Kangaskorte, R., Pieskä, S., Jauhiainen, J., & Luimula, M. (2012, September). Needs and user acceptance of older adults for mobile service robot. In 2012 IEEE RO-MAN: The 21st IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (pp. 559–564). IEEE.
- Sharkey, N.; Sharkey, A. (2012a): The rights and wrongs of robot care. In: Lin, P.; Abney, K.; Bekey, G. A. (Hg.): Robot Ethics. The Ethical and Social Implications of Robotics. Cambridge (MA), 267–282.
- Sparrow, R.; Sparrow, L. (2006): In the hands of machines? The future of aged care. In: *Minds and Machines*, 16 (2), 141–161.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2019). Bevölkerung im Wandel Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressekonferenzen/2019/Bevoelkerung/pressebroschuere-bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile.
- Torta, E., Werner, F., Johnson, D. O., Juola, J. F., Cuijpers, R. H., Bazzani, M., ... & Bregman, J. (2014). Evaluation of a small socially-assistive humanoid robot in intelligent homes for the care of the elderly. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 76(1), 57–71.
- Tsertsidis, A., Kolkowska, E., Hedström, K. (2019). Factors Influencing Seniors' Acceptance of Technology for Ageing in Place in the Post-Implementation Stage: A Literature Review. *International Journal of Medical Informatics* 129: 324–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.06.027>.
- Vandemeulebroucke, T., de Casterlé, B. D., & Gastmans, C. (2018). How do older adults experience and perceive socially assistive robots in aged care: a systematic review of qualitative evidence. *Aging & mental health*, 22(2), 149–167.
- Wang, R. H., Sudhama, A., Begum, M., Huq, R., & Mihailidis, A. (2017). Robots to assist daily activities: views of older adults with Alzheimer's disease and their caregivers. *International psychogeriatrics*, 29(1), 67–79.
- Wu, Y., Wrobel, J., Cornuet, M., Kerhervé, H., Damnée, S., Rigaud, A. (2014). Acceptance of an Assistive Robot in Older Adults: A Mixed-Method Study of Human-Robot Interaction over a 1-Month Period in the Living Lab Setting. *Clinical Interventions in Aging*, 801. <https://doi.org/10.2147/CIA.S56435>.
- Zsiga, K., Tóth, A., Pilissy, T., Péter, O., Dénes, Z., & Fazekas, G. (2018). Evaluation of a companion robot based on field tests with single older adults in their homes. *Assistive Technology*, 30(5), 259–266.