



Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management

Studiengang Pflegewissenschaft/Pflegemanagement

R o b o t i k i n d e r P f l e g e

**- E i n e s y s t e m a t i s c h e Ü b e r -
s i c h t s a r b e i t z u m E i n s a t z v o n
R o b o t i k i m B e r e i c h d e r P f l e g e -**

M a s t e r a r b e i t

zur

Erlangung des akademischen Grades

Master of Science (M.Sc.)

Vorgelegt von: Sissy Greul

Betreuer: Prof. Dr. rer. medic. Stefan Schmidt

Zweitbetreuerin: Prof. Dr. paed. Bedriská Bethke

Tag der Einreichung: 28.07.2021

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Anhangsverzeichnis | III |
| Abkürzungsverzeichnis..... | IV |
| Abbildungsverzeichnis..... | V |
| Tabellenverzeichnis..... | VI |
| 1 Einführung | 1 |
| 1.1 Aufbau der Thesis..... | 1 |
| 1.2 Relevanz..... | 3 |
| 1.3 Zielsetzung und Forschungsfrage..... | 4 |
| 1.4 Forschungsdesign | 5 |
| 2 Theoretischer Rahmen | 6 |
| 2.1 Arbeitsbelastungen in der Pflege | 7 |
| 2.2 Digitalisierung und Technisierung in der Pflege..... | 9 |
| 2.2.1 Grundlagen für die Technisierung in der deutschen Pflege... | 12 |
| 2.2.2 Rahmenbedingungen für die Technisierung | 13 |
| 2.3 Robotik in der Pflege..... | 18 |
| 2.3.1 Historie der pflegerelevanten Serviceroboter | 20 |
| 2.3.2 Emotionsroboter | 23 |
| 2.3.3 Assistenzroboter..... | 25 |
| 2.4 Ethische Aspekte | 27 |
| 2.5 Finanzierung und Kosten – Nutzen..... | 28 |
| 3 Methodik einer systematischen Übersichtsarbeit..... | 30 |
| 3.1 Ein- und Ausschlusskriterien..... | 31 |
| 3.1.1 Einschlusskriterien..... | 32 |
| 3.1.2 Ausschlusskriterien..... | 33 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.2 | Suchstrategie..... | 33 |
| 3.3 | Literatúrauswahl | 39 |
| 4 | Ergebnisdarstellung..... | 40 |
| 4.1 | Darstellung der eingeschlossenen Studien..... | 42 |
| 4.2 | Zusammenfassung der Ergebnisse | 57 |
| 4.2.1 | Humanoide Robotik, sozial assistierende Roboter und Emotionsrobotik..... | 59 |
| 4.2.2 | Robotik mit dem Fokus auf Mobilisation..... | 66 |
| 4.2.3 | Assistenzrobotik | 68 |
| 4.2.4 | Allgemeine Roboteranwendung | 72 |
| 4.3 | Kritische Bewertung der eingeschlossenen Studien | 73 |
| 5 | Diskussion | 77 |
| 5.1 | Interpretation der Ergebnisse und Bezug zur Fragestellung | 78 |
| 5.2 | Limitationen | 85 |
| 5.3 | Einordnung der Arbeit..... | 85 |
| 5.4 | Reflexion..... | 87 |
| 6 | Fazit..... | 90 |
| | Literaturverzeichnis | 92 |
| | Anhang A..... | 100 |
| | Anhang B..... | 103 |
| | Anhang C | 104 |
| | Anhang D | 105 |
| | Eidesstattliche Erklärung | 117 |

Anhangsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Anhang A PRISMA Checkliste 2009 nach Moher et al. 2009..... | 100 |
| Anhang B „Checklist for assessing the quality of quantitative studies“ (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.4)..... | 103 |
| Anhang C „Checklist for assessing the quality of qualitative studies“ (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.5)..... | 104 |
| Anhang D Errechnungen der einzelnen Qualitäts-scores..... | 105 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|---|
| ADL | Activities of daily life |
| AMR | autonomous mobile robotics |
| ARNA | Adaptive Robotic Nurse Assistant |
| ATTUSR-C | Attitudes Towards the use of Social Robot |
| BGW | Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| BMG | Bundesministerium für Gesundheit |
| DAA-Stiftung | Deutsche Angestellten-Akademie-Stiftung |
| Frauenhofer-IPA | Frauenhofer- Institut für Produktionstechnik und Automatisierung |
| HR | healthcare robot |
| HCR | humanoid caring robot |
| HNR | humanoid nursing robot |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| LTC | long-term care |
| MeSH | Medical Subject Headings |
| OAwD | older adults with dementia |
| PRISMA | Preferred Reporting Items for Systematic Re- views and Meta-Analyses |
| SeRoDi | Servicerobotik für personenbezogene Dienstleis- tungen |
| TAM | Technology Acceptance Model |
| TRETON | Transactive Relationship Theory of nursing |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1 Lifter (https://spiegel.care/lifter/) | 8 |
| Abbildung 2 Gliederung der Roboterformen | 18 |
| Abbildung 3 Überblick über verschiedene Arten der Assistenzroboter (Janowski et al. 2018, S.64) | 19 |
| Abbildung 4 RI-MAN (vgl. RIKEN 2006) | 20 |
| Abbildung 5 CASERO | 21 |
| Abbildung 6 CARE-O-BOT 3 und 4 | 21 |
| Abbildung 7 PARO | 22 |
| Abbildung 8 PEPPER | 22 |
| Abbildung 9 ROBEAR (vgl. RIKEN 2015) | 23 |
| Abbildung 10 PRISMA Flussdiagramm zur Beschreibung der verschiedenen Phasen einer systematischen Übersicht (vgl. Ziegler et al. 2011, S. e11) | 39 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1 Suchbegriffe..... | 35 |
| Tabelle 2 Suchverlauf..... | 37 |
| Tabelle 3 Klassifizierung von Studien nach ihrem Evidenzgrad (vgl. Shadish, Cook und Campbell 2002)..... | 41 |
| Tabelle 4 Eingeschlossene Studien (vgl. Krause, Khan und Antoch 2015, S. 73)..... | 43 |
| Tabelle 5 Qualitätsscores der quantitativen, eingeschlossenen Studien.. | 75 |
| Tabelle 6 Qualitätsscores der qualitativen, eingeschlossenen Studien | 76 |
| Tabelle 7 Qualitätsscores der mixed-methods, eingeschlossenen Studien | 76 |

1 Einführung

Die Masterthesis befasst sich mit dem Thema: „Robotik in der Pflege“ und der Erstellung einer systematischen Übersichtsarbeit.

Diese Thesis orientiert sich an dem Vorgehen der systematischen Übersichtsarbeit in Kombination mit dem Vorgehen des PRISMA – Statement - Verfahren. Hierbei wird eine Übersicht von Quellen ermittelt, beleuchtet und auf die Fragestellung bezogen, um diese zu beantworten. Zur Ermittlung der Fragestellung wurden Suchbegriffe verwendet und mit Booleschen Operatoren (AND, OR und NOT) entsprechend kombiniert. Die Suchbegriffe orientieren sich an dem PIKE- Schema. Es wurden 930 Studien ermittelt, nach Entfernung der Dopplungen und anschließender Sichtung der Titel, Abstracts und den Volltexten wurden 23 Studien, unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien, eingeschlossen. Die Kategorisierung des Evidenzniveaus der eingeschlossenen 23 Studien wurde nach Shadish, Cook und Campbell 2002 (Evidenzniveau AA bis E) vorgenommen. Es wurden sowohl quantitative und qualitative Studien eingeschlossen. Die kritische Bewertung der Studien wurde nach dem Schema der Health Technology Assessment Unit Alberta Heritage Foundation for Medical Research 2004, vorgenommen.

Im weiteren Verlauf wird der Aufbau der Thesis eingegangen. Dies beinhaltet den Ablauf der Thesis und deren kurz erläuterten Inhalte.

1.1 Aufbau der Thesis

Zunächst folgt das Kapitel der Einführung. In diesem Kapitel wird auf die Relevanz dieser Thesis eingegangen. Es beinhaltet die Notwendigkeit der systematischen Übersichtsarbeit und die Erörterung der aktuellen Forschungslücke. Daraufhin folgt die Erläuterung des Forschungsdesigns und der theoretische Rahmen (Kapitel 2). Inhalte des Unterkapitels Arbeitsbelastungen in der Pflege (Kapitel 2.1) beschreiben die unterschiedlichen Belastungen für Pflegenden im Arbeitsalltag. Das darauffolgende Unterkapitel Digitalisierung und

Technisierung in der Pflege (Kapitel 2.2) geht zunächst auf die Grundlagen für die Technisierung in der deutschen Pflege (Kapitel 2.2.1) ein, darauf folgt das Kapitel der Rahmenbedingungen für die Technisierung (Kapitel 2.2.2). In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Perspektiven einzelner Sparten in Bezug auf die Technisierung in der Pflege eingegangen. Das Kapitel 2.3 und dessen drei Unterkapitel beschäftigen sich mit Robotik in der Pflege, deren Geschichte (Kapitel 2.3.1) und die unterschiedlichen Roboterarten (Kapitel 2.3.2 und 2.3.3). Nach der näheren Betrachtung von Robotik in der Pflege, werden ethische Aspekte (Kapitel 2.4) beleuchtet. Zum Abschluss des Kapitels theoretischer Rahmen werden die Finanzierung und der Kosten- Nutzen von Robotik in der Pflege (Kapitel 2.5) beleuchtet

Ein Schwerpunkt der Thesis umfasst das dritte und vierte Kapitel. Zunächst wird im dritten Kapitel die Methodik der systematischen Übersichtsarbeit durch die Unterkapitel Ein- und Ausschlusskriterien (Kapitel 3.1), die Suchstrategie (Kapitel 3.2) und die Literaturlauswahl (Kapitel 3.3) erläutert. Daraufhin folgt die Ergebnisdarstellung (Kapitel 4) der eingeschlossenen Studien nach dem PRISMA-Statement (Kapitel 4.1) und die Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 4.2). Die kritische Bewertung wird nach Kmet, Lee und Cook 2004 durchgeführt. Im Anschluss folgt die kritische Bewertung der Forschungsstudien (Kapitel 4.3).

Das fünfte Kapitel stellt die Diskussion der Thesis dar. In den Unterkapiteln werden die Forschungsergebnisse der eingeschlossenen Studien (Kapitel 5.1) interpretiert, diskutiert und auf die Fragestellung bezogen. Ebenso wird auf die Limitationen (Kapitel 5.2), nachfolgend auf die Einordnung der Arbeit (Kapitel 5.3) und mögliche Potentiale eingegangen. Für den Abschluss dieses Kapitels wird eine Reflexion (Kapitel 5.4) dieser Arbeit vorgenommen.

Im letzten Kapitel (Kapitel 6) das Fazit. In diesem Kapitel wird die Arbeit und deren Erkenntnisse, Herausforderungen und Potentiale nochmals kurz zusammengefasst.

Die Notwendigkeit dieser systematischen Übersichtsarbeit und die Forschungslücke werden im folgenden Unterkapitel Relevanz erörtert.

1.2 Relevanz

Die Wahl der Thematik beruht auf dem wachsenden Bedarf an Pflegefachkräften aufgrund des demografischen Wandels in der Bevölkerung. Dieser Bedarf an Fachkräften kann zukünftig jedoch aufgrund der sinkenden Zahlen an Erwerbstätigen nicht gedeckt werden. Der zukünftige Bedarf an Pflege und dem gegenüberstehenden Pflegefachkräftemangel kann eine bedeutende Herausforderung darstellen (vgl. Statistisches Bundesamt 2020). Durch die Anwendung der innovativen Technologien im Gesundheitswesen kann zukünftig zu einer möglichen Entlastung des Pflegepersonals führen. Der Einsatz von Robotern stellt dabei eine Maßnahme zur Gestaltung eines strukturierteren, effizienteren Pflegeprozesses bei unzureichenden Pflegepersonalressourcen dar (vgl. Bendel 2018, S.206).

Durch den Einsatz von Robotik in der Pflege werden die Schnittstellen von pflegefernen Tätigkeiten zu unterstützt, damit sich die Versorgungsqualität und die Arbeitsbedingungen der Pflegenden verbessern und die Fachkräfte entlastet werden (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.2).

Durch die zuvor genannten Entwicklungen und die fortschreitende Technisierung in anderen Geschäftsbereichen, bekommt Robotik in der Pflege eine zunehmende Relevanz. Es gibt zahlreiche Erprobungen von innovativen Technologien im Gesundheitsbereich, jedoch ist die verbreitete Nutzung von Robotern in Gesundheitseinrichtungen noch nicht spruchreif (vgl. Bendel 2018, S.206-207).

Es gibt zahlreiche aktuelle Veröffentlichungen und Stellungnahmen seitens des Deutschen Ethikrates, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, die Fraunhofer-Gesellschaft, Porsche Consulting sowie der Deutsche Angestellten-Akademie-Stiftung (DAA-Stiftung).

Durch diese systematische Übersichtsarbeit soll eine Darstellung zur möglichen Entlastung und Unterstützung der Pflegefachkräfte durch den Einsatz

von Robotik in der Pflege in Gesundheitseinrichtungen, erfolgen und somit einen Teil der genannten Forschungslücke schließen.

Um dies zu ermitteln, bedarf es zunächst einer ausführlichen Literatur- und Datenbankrecherche.

Diese Arbeit kann Führungspersonen in Einrichtungen des Gesundheitswesens eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand bieten und die Überlegung anstoßen unterstützende Robotische Systeme für die eigene Einrichtung an zu schaffen, um dem Pflegefachkräftemangel entgegenzuwirken und das belastete Pflegepersonal zu entlasten.

1.3 Zielsetzung und Forschungsfrage

Ziel dieser Masterthesis, mit dem Titel: „Robotik in der Pflege – Eine systematische Übersichtsarbeit zum Einsatz von Robotik im Bereich der Pflege“, ist es eine systematische Übersichtsarbeit, zur Beantwortung der Fragestellung zu erstellen. Die Forschungsfrage lautet wie folgt:

„Kann der Einsatz von Robotik in der Pflege im Gegensatz zur Unterlassung dieses Einsatzes, die Arbeitsbelastung der Pflegenden reduzieren?“

Die Fragestellung wurde mit Hilfe des PIKE-Schemas nach Behrens und Langer 2016, S. 107, erstellt. Somit sollten folgende Inhalte in einer Forschungsfrage nach dem PIKE-Schema enthalten sein:

- ❖ **P** Pflegebedürftiger
- ❖ die **I**ntervention
- ❖ die **K**ontrollintervention
- ❖ das **E**rgebnismaß

In dieser Fragestellung ist das **P die Pflegenden**, dies umfasst informelle sowie professionell Pflegende, die Intervention **I** ist der **Einsatz von Robotik im Bereich der Pflege**, welches unterschiedliche Settings im Gesundheitswesen umfasst. Die Kontrollintervention **K** lautet die **Unterlassung des Einsatzes**

von Robotik in der Pflege und das Ergebnismaß E stellt die Reduktion der Arbeitsbelastung von Pflegefachkräften dar.

Die Forschungsfrage stellt den Mittelpunkt dieser Arbeit dar. Jedes Vorgehen und jede Erläuterung dient der möglichen Beantwortung der genannten Fragestellung nach dem PIKE-Schema.

1.4 Forschungsdesign

Das Vorgehen dieser Thesis gestaltet sich nach dem Prisma-Statement-Verfahren. Zunächst erfolgt eine systematische Literaturrecherche mit geeigneten Datenbanken, um die bestverfügbare Evidenz zu identifizieren. Es wird eine geeignete Auswahl von Recherchequellen getroffen, danach erfolgt die Festlegung der Suchschlagworte und die Entwicklung einer Strategie. Dies wird in einem tabellarischen Suchverlauf mit den Inhalten: Datenbank, Suchbegriffe und Suchkombinationen, Trefferzahl, Sichtungen (Abstract), verwendbare Literatur und Datum festgehalten. Ist dies erfolgt folgt die Suche in den ermittelten Quellen und die Sichtung der Ergebnisse mit nachfolgender Anpassung der Recherchestrategie. Daraufhin erfolgt eine erneute Suche mit Einordnung der Treffer auf Relevanz und einer tabellarischen Dokumentation der Recherche. Inhalte der Dokumentation werden sein, nach Krause et al. 2015, S.73: Quelle/Studientyp, Population, Intervention/Methode, Outcomes/Untersuchungsgegenstand, Ergebnisse und Evidenzniveau.

Übergeordnet wird ein Ablaufprotokoll mit folgenden Inhalten angelegt: das Bestreben der Übersichtsarbeit, die Beschreibung der Kriterien für die Auswahl oder Extraktion der Studien, die Suchstrategie für die Literaturrecherche, die Bewertungskriterien für die Studie und die Methodik der Synthese der Evidenz.

Die Selektion und Bewertung der Studien könnten mit Hilfe des PRISMA-Statements durchgeführt werden.

Diese fünf folgenden Faktoren werden bei der Beurteilung der Evidenz der beleuchteten Studien ermittelt:

- ❖ Studienlimitationen,
- ❖ Inkonsistenz von Ergebnissen,
- ❖ Ungenauigkeit aufgrund weniger Patienten oder Ereignisse,
- ❖ Indirektheit (z.B. eingeschränkte Übertragbarkeit der Ergebnisse wegen Unterschieden in der Population, der Vergleichsgruppe oder den Endpunkten)
- ❖ Publikationsbias (Wahrscheinlichkeit von fehlenden Studien mit negativen bzw. nichtsignifikanten Resultaten).

Nachfolgend wird zunächst die theoretische Grundlage aus unterschiedlichen Aspekten beleuchtet. Daraufhin wird der Aspekt der Digitalisierung und Technisierung abgegrenzt, worauf die unterschiedlichen Betrachtungsweisen der Rahmenbedingungen auf die Thematik der Technisierung in der deutschen Pflege folgt. Ist dies erfolgt wird das Thema Robotik in der Pflege beleuchtet, anschließend werden die ethischen und finanziellen Aspekte näher betrachtet.

2 Theoretischer Rahmen

In der modernen Gesellschaft nimmt die Durchdringung der digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien eine immer wichtigere Rolle ein. Diese digitalen Technologien beeinflussen fortwährend das grundlegenden Arbeiten und das Haushalten sowie das gesellschaftliche Zusammenleben. Im Dienstleistungssektor werden vermehrt digitale Technologien, beispielsweise Kundenbetreuung durch internetbasierte Interaktion eingesetzt, um unter anderem Geschäftsprozesse effizienter gestalten zu können (vgl. Bendel 2018, S.207-210).

Die Digitalisierung beschreibt den Wandel, durch die Chance der elektronischen Speicherung, Verarbeitung und Vernetzung von einer Vielzahl an Informationen (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.2).

Der Beruf der Pflege gilt als personenbezogene Dienstleistung mit einem gesellschaftlichen Auftrag. Dieser umfasst präventive, kurative, palliative,

rehabilitative sowie pflegerische Maßnahmen. Hierbei spielt enger Personenkontakt eine ausschlaggebende Rolle, es muss eine Beziehung aufgebaut werden, um eine erfolgreiche Pflege zu ermöglichen (vgl. Kehl 2018, S.143).

Pflegende sind einem hohen Maß an unterschiedlichen Belastungsfaktoren ausgesetzt. Diese Faktoren beeinträchtigen den Körper und die Psyche. Diese Belastungen können zu einem schlechteren Gesundheitszustand der Pflegenden und zu mehr Ausfällen aufgrund von Krankheit führen. Das erhöhte Ausgesetzt sein von Belastungen betrifft, im Vergleich zu anderen Berufsgruppen, insbesondere die Pflegenden (vgl. Selzer 2020).

Im Bereich der personenbezogenen Dienstleistungen, wie beispielweise der Gesundheits- und Krankenpflege, Therapie oder Altenpflege, weist die Digitalisierung aktuell, aufgrund der großen Bedeutung der sozialen Interaktion und Fürsorge zwischen Pflegefachkraft und Klient*in, ein geringes Potential auf. Jedoch dringen die digitalen Technologien sowie Robotik zunehmend in das deutsche Gesundheitswesen ein (vgl. Buxbaum und Sen 2018, S.3-4).

Im weiteren Verlauf des Kapitels, wird zunächst die Arbeitsbelastungen in der Pflege dargestellt. Darauf folgt die Unterscheidung von Digitalisierung und Technisierung in der Pflege. Hauptschwerpunkt dieser Thesis liegt darin die Technisierung in der Pflege, durch den Einsatz von Robotik in der Pflege näher zu beleuchten.

2.1 Arbeitsbelastungen in der Pflege

Bevor auf die Unterschiede in der Digitalisierung und Technisierung in der Pflege eingegangen wird, werden die Arbeitsbelastungen der Pflegenden dargestellt. Die Thesis beschäftigt sich mit Studien die aufweisen, dass Roboter die Arbeitsbelastungen reduzieren und die Pflegenden somit entlasten könnten.

Der Alltag der Pflegenden besteht zu 92 % aus einer stehenden Tätigkeit. Auch stellt schweres Heben und Tragen bei 76 % der Altenpfleger*innen,

sowie das tägliche Arbeiten in einer Zwangshaltung (45 %) eine häufige Tätigkeit im Arbeitsalltag dar. Diese Tätigkeiten zählen zu den körperlichen Belastungen, welche sich beispielsweise durch Beschwerden im Bewegungsapparates (Rücken-, Kreuz- und/oder Gliederschmerzen), sowie Schulterschmerzen und Kniebeschwerden zeigen. Es geben 46 % der Pfleger*innen an, aufgrund der körperlichen Arbeitsbedingungen unzufrieden zu sein. Zur möglichen Entlastung stehen aktuell Lifter oder Transferbretter zur Verfügung. Um beispielsweise einen erleichterten Transfer des Patient*innen/ Klient*innen zu ermöglichen wird mehr als eine Pflegekraft benötigt und/ oder ein erhöhter Zeitaufwand festgestellt (vgl. Selzer 2020).



Abbildung 1 Lifter (<https://spiegel.care/lifter/>)

Neben den physischen Belastungen sind Pflegenden auch psychischen Belastungen ausgesetzt. Zu den psychischen Belastungen zählen unter anderem der eingeschränkte Handlungsspielraum, dieser wird von Pflegenden sehr häufig als belastend empfunden, jedoch ist dieser Spielraum genauso groß wie bei anderen Berufen (vgl. Rothgang, Müller und Preuß 2020, S.147). 80 % der Krankenpfleger*innen müssen verschiedene Arbeiten gleichzeitig überblicken müssen (vgl. Rothgang, Müller und Preuß 2020, S.152). 62 % der befragten Krankenpfleger*innen und 50 % der befragten Altenpfleger*innen geben eine Zunahme von Stress und Arbeitsdruck an. Ein Drittel der Pflegenden gibt ebenso einen Anstieg der Überforderung mit der Arbeitsmenge an (vgl. Rothgang, Müller und Preuß 2020, S.153).

Die Arbeitszeiten (Schichtarbeit) stellen, neben den bereits genannten psychischen Beeinträchtigungen, eine sehr große Belastung dar.

Neben den Risiken wie beispielsweise Abnahme der Schlafqualität, Fehler bei dem Richten von Medikamenten (vgl. Di Muzio et al., 2019, S. 4515-4517), die die Schicht- und Wochenendarbeit mit sich bringt, stellt die geringe Gestaltungsmöglichkeit der Arbeitszeiten einen psychisch belastenden Faktor dar (vgl. Rothgang, Müller und Preuß 2020, S.154).

Laut Prof. H. Rothgang 2020, müsse das Pflegepersonal aufgestockt werden, um Arbeitsbedingungen zu schaffen, die für die Pflegenden gesundheitsförderlich sind und um eine fachgerechte Pflege zu gewährleisten.

Diese vorgeschlagene Personalaufstockung gestaltet sich jedoch schwierig bei der aktuellen Situation im Gesundheitssetting, weshalb Alternativen zur Entlastung des jetzigen Personals in Erwägung gezogen werden müssen. Diese Alternativen könnten Innovationen im Bereich Digitalisierung und Technisierung darstellen (vgl. Bendel 2018, S.206).

2.2 Digitalisierung und Technisierung in der Pflege

Oftmals werden die Begriffe Digitalisierung und Technisierung gleichgesetzt, jedoch haben diese zwei Begrifflichkeiten unterschiedliche Bedeutungen abhängig von Kontext und Fachbereich.

Im Folgenden werden die Begriffe *Digitalisierung* und *Technisierung* im Allgemeinen unterschieden.

Man spricht von *Digitalisierung*, „[...]“, wenn analoge Leistungserbringung durch Leistungserbringung in einem digitalen, computerhandhabbaren Modell ganz oder teilweise ersetzt wird.“ (Wolf und Strohchen 2018, 58).

Im Gesundheitswesen wird der Begriff *Digitalisierung* mit dem Einsatz von digitalen Technologien im Gesundheitsbereich beispielsweise durch Informationssammlung von Patient*innen via Internet, Nutzung von Wearables und Apps sowie Einholung von Rat und mögliche Hilfen von Ärzt*innen mittels Internet, definiert (vgl. BMG 2020).

Von *Technisierung* wird gesprochen, wenn ein „ständig wachsender Einsatz von technischen Hilfsmitteln, auch in Arbeitsprozessen, die bisher ausschließlich der geistigen oder handwerklichen Tätigkeit des Menschen vorbehalten waren [...]“, vorliegt (Voigt 2018).

Der Begriff *Technisierung* wird im Gesundheitswesen mit dem vermehrten Einsatz von automatisierten technischen Systemen, mit dem Ziel der Stärkung, Verbesserung und Erhaltung der Selbständigkeit, der Lebensqualität und der Autonomie vorwiegend älterer Menschen sowie die Entlastung der Pflegefachkräfte und schnelle Hilfe in Notfällen, definiert (vgl. Bilda 2018, S. 7-8).

Die Definition der Begriffe *Digitalisierung* und *Technisierung* sind vom Kontext und Fachgebiet abhängig. Die allgemeinen Definitionen dieser Begrifflichkeiten beziehen sich auf den Wirtschaftssektor. Im Kontext des Gesundheitswesens steht die Erleichterung der Dienstleistungserbringung im Fokus.

Man spricht von *Digitalisierung* und *Technisierung* in der Pflege, wenn vermehrt moderne und vernetzende Informations- und Kommunikationstechnologien, intelligente und verbundene Robotik und Techniken sowie Hilfs- und Monitoringsysteme im Gesundheitswesen zum Einsatz kommen. Wie bereits erwähnt könnte der Einsatz der entsprechenden Technologien in der Pflege eine wichtige Ergänzung zur Lösung der aktuellen Herausforderungen, die immer älter werdende Gesellschaft und die damit steigende Anzahl Pflegebedürftiger Menschen und dem gegenübergestellt der Mangel an Pflegefachkräften, sein (vgl. Hülsken-Giesler und Daxberger 2018, S.125). Hierdurch könnte Versorgungsqualität erhalten oder sogar verbessert werden, ebenso könnte der Einsatz effektiv zur Kostenreduzierung im Gesundheitssystem beitragen (vgl. Remmers 2018, S.171).

Diese Definitionen stellen unter anderem die Erleichterung in der ländlichen Versorgung von Patient*innen, die Möglichkeit die modernen Kommunikations- und Informationssysteme für eine Vernetzung und schnelleren Datenaustausch sowie soziale Unterstützung, in den Fokus.

In dieser Arbeit wird sich auf den Bereich der Technisierung begrenzt. In diesem Themenfeld bilden sich drei zentrale Kernfelder ab. Hierbei liegt der Fokus auf technischen Innovationen, die in der Praxis eingesetzt wurden oder werden oder im Forschungsrahmen getestet werden. Diese drei Kernfelder sind wie folgt:

1) Informations- und Kommunikationstechnologien

Diese Technologien werden meist für Dokumentations- oder Informationszwecke verwendet wie beispielsweise Krankenhausinformationssysteme, die elektronische Patientenakte und/oder der Einsatz von mobilen Endgeräten wie Tablet-PCs. (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.14). Dieses Feld wird jedoch nicht näher beleuchtet, da dies unter die den Bereich der Digitalisierung fällt und somit nicht Gegenstand der Arbeit ist.

2) Intelligente und vernetzte Robotik und Technik

Der Einsatz dieser Technologien in der Pflege oder der medizinischen Rehabilitation wird in vier verschiedene Einsatzmöglichkeiten eingeteilt (vgl. Hülksen-Giesler und Daxberger 2018, S.130):

- ❖ Service- und Transportrobotik
- ❖ Pflegenaher Robotik
- ❖ Emotionsrobotik
- ❖ Rehabilitationsrobotik

Dieses Kernfeld stellt den Hauptbestandteil dieser Theses dar. Im Rahmen dieser Arbeit werden drei der vier zuvor genannten Einsatzmöglichkeiten näher behandelt: die Emotionsrobotik, die pflegenahen Robotik sowie die Service- und Transportrobotik. Die Rehabilitationsrobotik wird in der Theses nicht weiter berücksichtigt, da diese Robotikanwendung in das Berufsfeld der Therapie fällt und somit von Bezugsgruppe der Pflegefachkräfte abweicht.

3) Vernetzte Hilfs- und Monitoringsysteme

Diese Technologien werden aktuell schon, beispielsweise zur Vitalparameterüberwachung in der ambulanten Pflege und in der stationären

Kranken- und Altenpflege verwendet. Hierzu zählen unter anderem die altersgerechten Assistenzsysteme in den privaten Haushalten für ein selbstbestimmtes Leben (AAL). Die Systeme gehören zur Kategorie des Telehealthmonitorings oder der E-Health-Systeme. (vgl. Kehl 2018, S. 143).

Die Robotik im Gesundheitsbereich kann überwiegend den Servicerobotern zugeschrieben werden. Diese Roboter haben unterschiedliche Gestaltungsformen. Die Gestaltung trägt maßgeblich zur Akzeptanz in der Gesellschaft bei. Im Gesundheitsbereich sind hierfür besonders bei humanoiden Robotern das imitierte Geschlecht, ein mögliches Alter sowie die Fähigkeit zur Mimik und Gestik ausschlaggebend (vgl. Bendel 2018, S.198-199).

2.2.1 Grundlagen für die Technisierung in der deutschen Pflege

Die Pflege und der Gesundheitsbereich stellen einen außergewöhnlichen Erprobungsbereich dar. Der Bereich der Pflege hat einen sehr hohen gesellschaftlichen Stellenwert, da die Pflege eine notwendige Dienstleistung in der Gesellschaft darstellt. Ohne die Bereiche der Pflege, der Akutversorgung, der Therapie und der Versorgung kann die moderne Gesellschaft nicht funktionieren. Aufgrund dessen stellt das Gesundheitswesen eine große Rolle der politischen Diskurse dar. Die politischen Diskurse beschäftigen sich hauptsächlich mit den Finanzierungsgrenzen und den brisanten Kosten. Die Themen über attraktive Gehaltsgestaltungen in Pflegeberufen oder das Schaffen von neuen Pflegestellen gelangen nur langsam in das Zentrum der Politik (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.6).

Die aktuelle Situation (SARS-CoV-2-Pandemie) bewegt die Welt und die Bereiche der Pflege rücken zunehmend in den Fokus der Politik.

Die Rahmenbedingungen des digitalen und technischen Wandels unterliegen in der Pflege der Unternehmensstruktur und -organisation, sowie den ausschlaggebenden Berufsgruppen (vgl. Remmers 2018, S.169).

Es gibt unterschiedliche Organisationen und Strukturen. Es gibt die stationäre, teilstationäre und die ambulante Pflege die unterschiedlichen Unternehmen

untergeordnet sind, wie beispielsweise Krankenhäuser (stationäre Gesundheits- und Krankenpflege), Altenpflegeeinrichtungen (Stationär und teilstationär), Ambulante Pflegeeinrichtungen und Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen (ambulant sowie stationär) (vgl. Hülsken-Giesler und Daxberger 2018, S.126).

In der Pflege gibt es unterschiedliche Berufsspezialisierungen wie die Gesundheits- und Krankenpflege, die Altenpflege, die Kinderkrankenpflege in den bereits genannten Handlungsfelder (ambulante, langzeitstationäre, akutstationäre sowie teilstationäre Pflege) (vgl. Kehl 2018, S. 143).

Die Besonderheit dieses Berufstandes besteht darin das die personenbezogenen Dienstleistungen, die seitens der Pflegefachkraft erbracht werden, fortwährend immateriell sind und stets die „Produktion“ und der „Konsum“ der Dienstleistungen gleichzeitig stattfinden, also somit dem Uno-actu-Prinzip unterstehen. Das pflegerische Handeln sieht sich Grenzen gegenübergestellt, wie in der Planbarkeit des Handelns. Diese können durch situative Entscheidungen und Kommunikation bewältigt werden (vgl. Hülsken-Giesler und Daxberger 2018, S.128).

2.2.2 Rahmenbedingungen für die Technisierung

Die Technisierung in der Pflege unterliegt einer Vielzahl von Faktoren. Die Rahmenbedingungen werden von verschiedenen Perspektiven vorgegeben. Diese Perspektiven werden nachfolgend näher erläutert.

Politische Perspektive

Zu der Technisierung in der Pflege haben die unterschiedlichen Bundesministerien verschiedene Ansichten. Das Bundesministerium für Gesundheit trifft keine eindeutige Aussage, für oder gegen den Einsatz von Robotik im Gesundheitswesen. Jedoch wird die Digitalisierung seitens des Bundesministeriums für Gesundheit befürwortet und nur ein Bezug zu den Kerngebieten Informations- und Kommunikationstechnologien, E-Health, Telemedizin sowie den Hilfs- und Monitoringsysteme hergestellt (vgl. BMG 2020).

Hieraus könnte man schlussfolgern, dass Robotik noch zu unausgereift ist, um einen eindeutigen Standpunkt zur Robotik in der Pflege zu beziehen.

Wohingegen das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein Förderprogramm für Forschungs- und Entwicklungsprogramme der Mensch-Technik-Interaktion, insbesondere für robotische Systeme, durchführt.

Ziele hiervon sind unter anderem die Stärkung der Selbstständigkeit sowie die Förderung des Wohlbefindens von Pflegebedürftigen. Ebenso dient das Förderprogramm dazu, Pflege-/ Betreuungskräfte und Angehörige physisch und psychisch zu entlasten (vgl. BMBF 2018a sowie BMBF 2018b).

Hieraus könnte sich folgende Schlussfolgerung ergeben, dass die pflegerische Belastungen und Förderung der Pflegebedürftigen als Vorwand verwendet werden, um einen Forschungsanlass zu rechtfertigen, um Robotik in der Pflege marktfähig zu machen und somit einen neuen Absatzmarkt für die IT-Branche zu generieren.

Wirtschafts-technologische Perspektive

Neben der politischen Perspektive gibt es noch die wirtschafts-technologische Perspektive. Es gibt zahlreiche Akteure im Wirtschaftssektor wie beispielsweise die Fraunhofer-Gesellschaft oder die Porsche Consulting GmbH. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat das Projekt SeRoDi. Ziel dieses Projektes ist es, durch den Einsatz von Robotik zur Entlastung der Pflege beizutragen, beispielsweise durch die körperliche Entlastung der Pflegefachkräfte, die Attraktivitätssteigerung des Berufsbildes zu steigern. Sowie die Zeitersparnis, um mehr Zeit seitens der Pflegefachkraft für einzelne Patienten zu schaffen, um mehr Sicherheit für Patienten zu garantieren. Nebeneffekte des Einsatzes von Robotik in der Pflege seien eine Kosteneinsparung und steigende Pflegequalität (vgl. Fraunhofer-Gesellschaft 2021). Ebenso ist die Fraunhofer-Gesellschaft seit 2008 an der Entwicklung von Serviceroboter-Technologien beteiligt. Eine Schlussfolgerung aus der Darstellung der Fraunhofer-Gesellschaft könnte sein, dass die Robotik die Allzwecklösung für die Probleme in der Pflege darstellt.

Wohingegen die Porsche Consulting GmbH eine Umfrage zur Automatisierung im Krankenhaus durchgeführt hat. Es handelte sich um eine repräsentative Forsa-Umfrage (n = 1000 Bürger*innen), deren Interviews anhand einer systematischen Zufallsauswahl durchgeführt wurden. Die Befragten mussten entscheiden:

„Würden Sie sich im Alter von einem Roboter statt von einer Pflegekraft betreuen lassen?“

56 Prozent der Befragten würden sich von einem Roboter pflegen lassen, jedoch 44 Prozent sprechen sich eindeutig für eine Pflege durch einen Menschen aus. Daraufhin mussten die Befragten abstimmen *„Wann Pflegebedürftige einen Roboter als Helfer akzeptieren“*. 37 Prozent würden dies nur akzeptieren, wenn es keine Alternative gibt, 36 Prozent würden dies zulassen, wenn sie dadurch in der Häuslichkeit verbleiben können.

Pflegebedürftige würden die Hilfe eines Roboters annehmen, wenn sie hierdurch 24 Stunden versorgt wären (29 %). Ebenso würden 21 Prozent der Befragten die Hilfe von Robotern akzeptieren, wenn die Kosten geringer ausfallen als beim ambulanten Pflegedienst (vgl. Porsche Consulting 2017).

Durch diese Umfrage ermittelte die Porsche Consulting GmbH einen potenziellen Absatzmarkt, da das Porsche Consulting, vor allem die technischen und finanziellen Mittel, sowie das notwendige Know-How um Pflegeroboter bereitstellen können.

Gesellschaftliche Perspektive

Die Rahmenbedingungen der Technisierung werden unter anderem auch durch die Betroffenen vorgegeben. Die Akzeptanz der Gesellschaft spielt hierbei eine sehr bedeutende Rolle.

In den letzten Jahren ist das Interesse an Gesundheitsthemen in der deutschen Gesellschaft stark angestiegen. Die Entwicklung und steigende Verbreitung von Tablets, Smart-Watches und Smartphones geht Hand in Hand mit der steigenden Anwendung von Gesundheitsapps. In der Gesellschaft bestehen neben Datenschutzrechtlichen Bedenken auch ethische Bedenken zu

dem Einsatz von Robotik und/oder Technik in der Pflege (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.12).

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung diente als Auftraggeber für die Emnid-Studie: „Zukunftsmonitor“. Es handelte sich um eine repräsentative Befragung mit 1000 Teilnehmer*innen, jedoch ist die Altersstruktur unbekannt. Die Studie sagt aus, dass die Robotik als Auffangnetz für den Fachkräftemangel in der Pflege dienen soll, ebenso zeigt sie ein hohes Potenzial für den Einsatz von neuen Technologien im Pflegebereich. 26 Prozent der Befragten können sich vorstellen von Robotern gepflegt zu werden, das weist auf rückläufige Berührungängste mit diesen neuen Technologien rückläufig hin (vgl. BMBF 2015).

Der mangelnde Zugang zur Datengrundlage der Befragung lässt die Vermutung zu, dass die gewählten Befragungsteilnehmer*innen nicht repräsentativ für die tatsächlichen Nutzer*Innen/Betroffenen stehen könnten.

Pflege - Pflegewissenschaftliche Perspektive

Diese Perspektive wird unter anderem durch die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) dargestellt. Der Deutsche Berufsverband für Pflegenden (DBfK) äußert sich zur Technisierung in Pflegeberufen nur zögerlich und deutet an, dass Projekte unterstützt werden wie beispielsweise „Projekt Thing“.

Diese Perspektive wird zentral durch die Pflege geprägt. Zunächst muss die neuste Entwicklung der Pflegeberufe betrachtet werden. Circa 85 Prozent der Frauen arbeiten in einem Pflegeberuf. Durch die Professionalisierung der Pflege soll die Attraktivität dieses Berufstandes gesteigert werden. In der Professionalisierung konnten einige Fortschritte verzeichnet werden, beispielsweise die Etablierung eines Pflegestudiums an deutschen Hochschulen mit dem Schwerpunkt der Pflegewissenschaft. Hierdurch könnten zukünftig vermehrt auf wissenschaftliche Grundlagen in der Praxis zurückgegriffen werden. Zu der Professionalisierung zählt auch die Etablierung einer Pflegekammer um

als Pflege eine Handlungsautonomie zu erlangen (vgl. Hülsken-Giesler und Daxberger 2018, S.126).

Diese Entwicklungen schaffen neue Möglichkeiten und Perspektiven, wie beispielsweise die Analyse neuer Verantwortlichkeiten und Aufgaben, der Aufbau neuer Infrastrukturen, die zur pflegerischen und gesundheitlichen Versorgung beitragen und die Einführung neuer und relevanter Instrumente oder Erkenntnissen in der Praxis (vgl. Kehl 2018, S.144 f).

Durch den Einsatz von neuen Technologien soll die Pflege entlastet und neu vernetzt werden. Der Einsatz von automatisierten Systemen gewinnt derzeit in der Pflege zu nehmend an Bedeutung (vgl. Hülsken-Giesler und Daxberger 2018, S.127).

Die BGW führte eine umfassende Studie „*Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegenden*“ durch, wobei viele unterschiedliche Perspektiven beleuchtet werden. Der Forschungsbericht beinhaltet unter anderem die Themen Robotik in der Pflege – Literaturrecherche, Workshop und schriftliche Befragung. Das Ergebnis der Literaturrecherche stellt dar, dass Robotik sowohl einen großen Nutzen als auch viele Risiken bürden kann. Die Branchenbefragung brachte folgendes Ergebnis hervor: Pflegenden und Führungskräfte (n=576) sind überwiegend positiv gegenüber Robotik eingestellt (vgl. Merda et al., 2017).

Diese Studie zeigt das große Potenzial, für den Einsatz von Robotik in der Pflege und die positive Unterstützung der Pflegefachkräfte und deren Führungskräfte. Jedoch könnte man vermuten dass die Pflegefachkräfte noch etwas skeptisch oder unparteiisch sind, aufgrund dessen dass die Berufsverbände selten Stellung zu der Thematik Robotik in der Pflege beziehen.

Robotik wird kontrovers diskutiert. Viele verschiedene Interessensparteien beeinflussen ihre Entwicklung. Noch ist Robotik weit von der flächendeckenden Einführung in die Praxis entfernt. Bis dahin müssen Rahmenbedingungen für ihren Einsatz geschaffen werden.

Im folgenden Kapitel wird auf die Robotik in der Pflege eingegangen.

2.3 Robotik in der Pflege

In diesem Kapitel wird zunächst auf die Definition anschließend auf die Historie der pflegerelevanten Serviceroboter eingegangen. Nachfolgend werden die einzelnen Roboterarten mit deren Chancen und Risiken beleuchtet.

Es gibt zwei pflegerelevante Serviceroboterarten. Übergeordnet stehen die Serviceroboter, darunter fallen die Assistenzroboter, welche bei der Ausführung von Handlungen ergänzen, entlasten und/oder unterstützen sollten wie beispielsweise der Logistik, Mobilität oder Mobilisation. Ebenso fallen die Emotionsroboter (Compagnon Roboter) unter diese Kategorie, Ziel dieser Roboterart ist es mit Menschen zu interagieren und sie in unterschiedlichen Situationen zu begleiten mit dem sozialen Aspekt als Fokus (vgl. Meißner 2019, S.30).

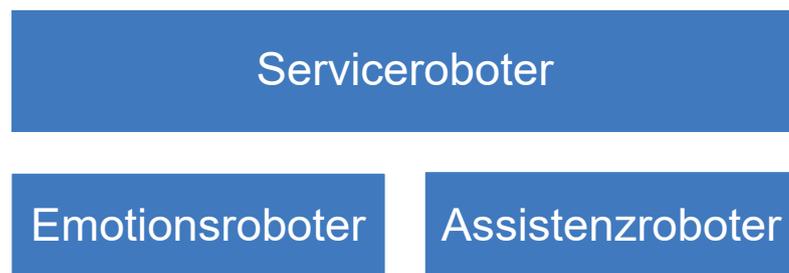


Abbildung 2 Gliederung der Roboterformen

Zunächst muss jedoch definiert werden was ein Roboter eigentlich ist. Es gibt keine einheitliche Definition, jedoch bezeichnet der Begriff Roboter aktuell stationäre sowie mobile Maschinen jeglicher Form, die durch Programme gesteuert werden, um spezielle Arbeiten durchzuführen. Der Begriff wurde vor allem durch humanoide Roboter durch Filme und Science-Fiction-Literatur geprägt (vgl. Länger 2012).

Nach der VDI-Richtlinie 2860 ist ein Roboter ein programmierbarer, mit einer Vielzahl an frei beweglichen Achsen, die unterschiedlichste Tätigkeiten und Aufgaben selbständig durchführen und durch ihr installiertes Programm autonom agieren kann (vgl. VDI, S.1-16).

Primär kann man zwischen Servicerobotern und Industrierobotern unterscheiden. Ausschlaggebend ist die gewollte Anwendung, entweder für die Fertigung (Industrieroboter) oder für eine Dienstleistung (Serviceroboter) (vgl. Buxbaum und Sen, S.7).

In der Wissenschaft werden die Begrifflichkeiten Serviceroboter und Assistenzroboter oftmals gleichgesetzt, welches sich auf die Gliederung der Robotik Formen auswirkt. Es gibt unterschiedliche Standpunkte, zum Einen dass die Assistenzroboter übergeordnet der Emotions- und Serviceroboter stehen. Zum anderen, dass die Serviceroboter über den Assistenz- und Emotionsroboter stehen. Diese Gliederung, wie in Abbildung 2 dargestellt, wird im weiteren Verlauf der Thesis verwendet.

Allein durch den Einsatz von Servicerobotern in der Pflege, egal ob Emotionsroboter oder Assistenzroboter, wird der Pflegealltag in der sozialen Wirklichkeit beeinflusst. Automatisierte Systeme stellen Hoffnung und Erwartung zugleich dar. Roboter sollen beziehungsweise könnten fehlendes Personal ausgleichen, sowie Versorgungsprozesse optimal unterstützen, ebenso die Arbeitsbedingungen verbessern und Risiken minimieren (vgl. Meißner 2019, S.30).

In der folgenden Abbildung werden die unterschiedlichen Einsatzbereiche von Pflegerobotern graphisch dargestellt.

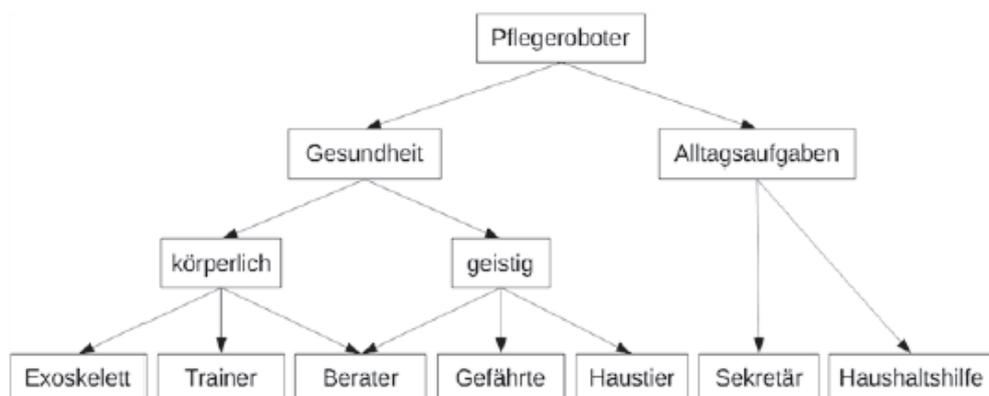


Abbildung 3 Überblick über verschiedene Arten der Assistenzroboter (Janowski et al. 2018, S.64)

Durch diese Abbildung kann man die unterschiedlichen Roboterarten besser zuordnen und deren Aufgabengebiete veranschaulichen.

In den folgenden Kapitel wird auf die Historie der pflegerelevanten Serviceroboter eingegangen. Die zuvor genannten Roboterarten, werden in den Kapiteln 2.3.2 und 2.3.3 betrachtet.

2.3.1 Historie der pflegerelevanten Serviceroboter

Erstmals wurde der Begriff „Roboter“ 1920 in einem tschechischen Theaterstück „Rossum’s Universal Robots“ von Karel Čapek verwendet. Hierbei handelte es sich um ein Unternehmen das künstliche Menschen produziert, die niedere Tätigkeiten verrichten und keine Rechte besitzen. Weiterführend rebellieren diese künstlichen Menschen und vernichten die Menschheit. Durch dieses Theaterstück wurde der Begriff des Roboters etabliert. Dieses Stück wurde von der Industrialisierung beeinflusst (vgl. Meißner 2019, S.30).

In dem Gebiet der Robotik im Gesundheitswesen sind Japan und Südkorea Vorreiter. Der erste humanoide Roboter stammt aus Japan. 2006 wurde erstmals RI-MAN in der Altenpflege eingesetzt. Dieser Roboter kann Bewegungen erkennen und and die Pflegefachkräfte melden sowie acht unterschiedliche Gerüche unterscheiden. Ebenso ist RI-MAN (siehe Abbildung 4) für den Transfer vom oder zum Bett bis zu 70 Kilogramm geeignet (vgl. Von Stösser 2011, S.1).



Abbildung 4 RI-MAN (vgl. RIKEN 2006)

Vier Jahre später setzte die Fraunhofer Gesellschaft mit den beiden Service-robotern CARE-O-BOT und CASERO in Deutschland einen Meilenstein. Diese sollten das Pflegepersonal entlasten, um Zeit einzusparen und mehr Zeit für die Patienten zu haben. CARE-O-BOT ist ein Serviceroboter, welcher sich frei in Räumen bewegen und kann beispielsweise mit einem Greifarm auf einem Tablett Wasser (in einem Becher) dem*der Patient*in anreichen. Bei CASERO ist der Unterschied, dass dieser sich auf festgelegten Bahnen bewegt und kann für Botengänge wie beispielsweise nächtliche Kontrollgänge oder Wäschetransporte verwendet werden. Allein diese Tätigkeiten können eine deutliche Hilfe im Pflegealltag darstellen (vgl. Von Stösser 2011, S.1-2 und Fraunhofer IPA 2021).



Abbildung 5 CASERO



Abbildung 6 CARE-O-BOT 3 und 4

2012 entwickelte Japan den ersten Emotionsroboter PARO. Hierbei handelt es sich um einen sozial interagierender Roboter, welcher in Form einer 60 Centimeter großen Babyrobbe erscheint. PARO hat zum Ziel den demenziell erkrankten Menschen Trost zu spenden und eine Aufgabe zu geben, wie beispielsweise das „sich um etwas kümmern und das Beschützen“, welches demenziell Erkrankte benötigen. Dies löst einen anthropomorphen Reflex aus, was bedeutet, dass durch die Reize menschliche Gefühle dem Roboter entgegengebracht werden und der Roboter nicht mehr als Maschine betrachtet wird. PARO hat einen taktilen Sensor, dieser nimmt wahr, ob er gehalten und gestreichelt wird. Die Programmierung ist auf menschliche Reaktionen ausgelegt. Dies äußert sich beispielsweise in Schwanzwedeln in Form von Freude, blinzelt und babyartige Geräusche von sich gibt. Diese Laute und

Verhaltensformen sollen Zufriedenheit auszustrahlen und um als Medium zu fungieren und die Interaktion des Einzelnen anregt (vgl. Meißner 2019, S.31).



Abbildung 7 PARO

2014 wurde von einer französisch- japanischen Firma ein zweiter Emotionsroboter PEPPER entwickelt. Dieser verbreitet sich neben PARO bis heute in deutschen Einrichtungen. Diese Roboter sollen nicht den menschlichen Kontakt ersetzen. Aktuell liegen noch nicht ausreichende Forschungsergebnisse vor, da PEPPER bisher in deutschen Pflegeeinrichtungen erprobt wird (vgl. Kehl 2018, S.142 und Meißner 2019, S.31-32).



Abbildung 8 PEPPER

Die neuste Entwicklung der Serviceroboter in der Pflege ist die Weiterentwicklung (2015) von RI – MAN hin zu ROBEAR. Dieser ist ein pflegenaher Roboter und könnte auch zu Serviceroboter zählen.



Abbildung 9 ROBEAR (vgl. RIKEN 2015)

Die beispielhaften genannten Roboterarten, werden nun in den einzelnen Kategorien unterschieden und individuell betrachtet.

2.3.2 Emotionsroboter

In diesem Kapitel wird auf die Hintergründe, Anforderungen und Herausforderungen der Emotionsroboter eingegangen. Spricht man von Emotionsroboter, sind vor allem sozial interagierende Roboter gemeint. Hierzu zählen beispielsweise PARO (robotische Babyrobbe) und PEPPER (vgl. Abbildung 7 und Abbildung 8).

Die Roboter werden in Japan bereits seit Jahren in der Altenpflege besonders erfolgreich eingesetzt. In Europa gewinnt der Einsatz von Robotern nun zunehmend an Beachtung, ausgelöst durch den demographischen Wandel. Jedoch kämpft man in Europa mit dem Akzeptanzpotential unter älteren Menschen. Die Akzeptanz ist bei jüngeren Menschen jedoch gegeben. Umfragen zeigen, dass ältere Menschen (83 %) robotische Systeme im eigenen Wohnraum nutzen würden, wenn hierdurch der Verbleib in der eigenen Häuslichkeit verlängert werden könnte (vgl. Janowski et al. 2018, S.64).

Die sozial interagierenden Roboter haben den Schwerpunkt Verhaltensweisen, wie Mimik und Gestik, zu emulieren, die zur zwischenmenschlichen Kommunikation beitragen. Diese Kommunikationsrückmeldung seitens des Roboters, muss nicht zwingend in Form von Sprache, sondern kann auch durch sensorische Reize oder Lauten erfolgen. Die Gestaltung dieser Roboter ist hierfür essenziell, hierauf wird besonders auf das menschliche und/ oder niedliche Design geachtet. Dieses Design soll zur Mensch-Maschine-Interaktion

beitragen, um die Kommunikation persönlicher und anthropozentrisch zu gestalten. Der Emotionsroboter soll als persönlicher Begleiter gesehen werden und nicht ausschließlich als Werkzeug (vgl. Janowski et al. 2018, S.65).

PARO wurde beispielsweise seit 1993 in Japan entwickelt und seit 2004 eingesetzt und verkauft. Analysen zum Einsatz in der deutschen stationären Altenhilfen, verzeichnen positive Wirkungen der Roboterrobbe. Hierbei fällt vor allem die Förderung der sozialen Interaktion ins Gewicht, ebenso wird auch die Gefühlsregulation angeregt und löst ein fürsorgliches Verhalten sowie positive Stimmung aus. Dies stellt auch das übergeordnete Ziel der Emotionsrobotik dar. Hauptsächlich wird diese Art der Robotik in der Altenpflege bei Demenzerkrankung eingesetzt. Der Einsatz wird jedoch von der Gesellschaft ethisch hinterfragt (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.27 und Von Stösser 2011, S.1-2).

Der Einsatz der sozialen Robotik birgt im Pflegekontext verschiedene Anforderungen und Herausforderungen. Die Kommunikation dieser Roboter muss auf ältere Menschen abgestimmt sein, wichtiger ist das glaubwürdige Verhalten, damit beispielsweise PEPPER als eigenständige Persönlichkeit mit gleichbleibenden Verhalten wahrgenommen wird. Passt die Stimme nicht zu der Erscheinung ist die Glaubwürdigkeit herabgesetzt (vgl. Janowski et al., S.66). Ebenso sollten die Emotionsroboter die aufgebaute Verbindung aufrechterhalten können, durch die Rückmeldung von Interesse an der Weiterführung der Interaktion indem die sozialen Roboter dem Kommunikationsverlauf folgen. Des Weiteren sollte der Roboter erkennen können, ob das Interesse der Nutzer*innen nachlässt und möglicherweise Gegenmaßnahmen ergreifen (vgl. Janowski et al., S.67 ff).

Dies stellt eine große Herausforderung dar, da die Nutzer*innen fehlendes Interesse nicht offen zum Ausdruck bringen, dies jedoch meist durch soziale Hinweise oder durch Abbrechen des Blicks kommunizieren. Hierdurch wird unter anderem eine längerfristige Interaktion mit den Robotern ermöglicht. Zudem ist das sozial situierte Lernen für die Emotionsroboter ein wichtiger Aspekt. Es könnte bedeuten, dass die Präferenzen, individuelle Einschränkungen sowie

Vorlieben des Gegenübers von dem jeweiligen Roboter erlernt werden, um passend zu handeln. Die bereits genannten Voraussetzungen bauen jedoch auf den technischen Voraussetzungen, dem empathischen Verhalten sowie deren „sprachlichen“ Fähigkeiten auf (vgl. Janowski et al., S.67 ff).

2.3.3 Assistenzroboter

In diesem Kapitel wird auf die Hintergründe, Anforderungen und Herausforderungen der Assistenzroboter eingegangen. Die beleuchtet werden vor allem die pflegenahen Roboter und Service- und Transportroboter.

Hierzu zählt beispielsweise der Care-O-Bot der Fraunhofer-Gesellschaft (vgl. Abbildung 6), dieser wurde in einen intelligenten Pflegewagen umgestaltet und mit Pflegeutensilien bestückt. Das hat zum Ziel, dass die Pflegefachkraft mit einem Endgerät (mobil) den Wagen zum gewünschten Ort angefordert werden kann und dieser Roboter dann autonom zu dem Einsatzort fährt. Somit können beispielsweise Laufwege und die Zeit zum Suchen von Utensilien für die Pflegefachkraft einsparen (vgl. Dirscherl 2016 und Fraunhofer IPA 2021).

Ebenso wird der ursprüngliche Care-O-Bot 3, ein Service- und Transportroboter, in Belgien in ersten Versuchen im Krankenhaus eingesetzt. Dieser wird in die direkte Kommunikation mit Patienten*innen eingeführt, indem er Patienten*innen und Angehörige auf entsprechende Stationen begleitet. Der Care-O-Bot hat entsprechende Sensoren, Kameras mit HD- Auflösung und Abstandssensoren, die zur autonomen Fortbewegung dienen und Mimik, Gestik sowie Stimmung des Gegenübers analysieren und entsprechend reagieren kann. Somit kann er im häuslichen Umfeld (ambulant) als interaktiver Butler agieren und gewünschte Dienste wie Hol- und Bringdienste und Aufräumarbeiten erledigen. Zudem kann er auch im Gesundheitssinn Trinkprotokolle führen sowie den Patienten*in mit Wasser versorgen. Unter anderem kann er auf Notfallsituationen reagieren, Patrouillenfahrten durchführen und für Unterhaltung durch Videokommunikation sorgen (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.25-26 und Fraunhofer IPA 2021).

Der Einsatz von Care-O-Bot hinterlässt eine positive Resonanz bei älteren Menschen. Die Hürde der Akzeptanz scheint hierdurch genommen worden zu sein. Er verfügt über ein situatives Lernen, welches langfristig dazu führt, dass er weiß, wann und wie oft der Patient*in Wasser benötigt, um die gewünschte Tagesmenge zu erreichen (vgl. Von Stösser 2011, S. 6).

Hierzu ist allerdings zu beachten, dass diese Roboter nahezu alle über einen langen Zeitraum getestet werden, wobei der bisherige Einsatz bspw. in Belgien die Akzeptanz der Roboter aufweist. Die Vorteile wie Reduktion von Laufwegen und Arbeitsbelastungen stehen der hohen finanziellen Investition in neue robotische Systeme seitens der Krankenhäuser mit erheblichen Einwänden gegenüber. Diese Investitionen stehen den unzureichenden geldlichen Ressourcen für eine bessere Bezahlung für das Personal in der Pflege gegenüber (vgl. DAA-Stiftung 2017, S.26).

Zu den Assistenzrobotern zählen auch RI-MAN, ROBEAR und CASERO. Jedoch unterscheiden sich diese in Ihrem Einsatzgebiet. Während CASERO ein Service- und Transportroboter ist, sind RI-MAN und ROBEAR eine Kombination aus Service- und Transportroboter, sowie eines pflegenahen Roboters. RI-MAN/ROBEAR sind humanoide Roboter, welche hauptsächlich zum Transfer von älteren Menschen verwendet werden. Sie können Bewegungen wahrnehmen und melden sowie acht Gerüche wahrnehmen und unterscheiden. CASERO hat zum Hauptziel Botengänge zu absolvieren und bewegt sich hierfür auf festgelegten Bahnen durch das Unternehmen. Diese Botengänge sind beispielsweise Kontrollgänge in der Nacht oder der Wäschetransport (vgl. Von Stösser 2011, S.1).

Die Einsatzgebiete bringen unterschiedliche Herausforderung wie beispielsweise ethische Bedenken mit sich, aber auch einen großen Nutzen für das Personal, die Pflegenden und die Institutionen, die Roboter einsetzen. Die pflegenahen Roboter sollen die Pflegefachkräfte nicht ersetzen, sondern diese nur unterstützen. Das oberste Ziel sollte die Verbesserung der Lebensqualität sein und nicht die Einsparung von Kosten und Personal (vgl. Von Stösser 2011, S.2-3 und Kreis 2018, S.214).

Im folgenden Kapitel wird nun auf die unterschiedlichen ethischen Aspekte eingegangen.

2.4 Ethische Aspekte

In diesem Kapitel werden die ethischen Aspekte beleuchtet. Einige wurden durch die Aktualität des Themas von dem Deutschen Ethikrat beleuchtet.

Diese Aspekte beziehen die pflegerische Ethik mit ein. Neben den Potenzialen und möglichen Herausforderung zum Einsatz von Robotik in der Pflege, müssen die ethischen Aspekte in den kulturellen Aspekt eingebettet werden. Der Einfluss, das Einsatzgebiet und die möglichen Veränderungen haben bis zu einem gewissen Grad Einflussnahme auf die pflegerische Beziehung in der Versorgung und die Bedeutung der Fürsorge in dieser Beziehung zwischen Patient und Pflegefachkraft. Neben den immer komplexer werdenden Interventionen in der Pflege, spielt eine emotionale Intelligenz eine große Rolle. Die Intelligenz hat Auswirkungen auf die Qualität und den Erfolg der pflegerischen Intervention, welche durch Sicherheitsgefühl und Wohlbefinden an den Patienten vermittelt wird. Die emotionale Intelligenz ist bei robotischen Systemen noch nicht ausgeprägt und wird stetig verbessert (vgl. Meißner 2019, S. 32).

Der Einsatz von Robotik kann in unterschiedliche Szenarien weitergedacht werden und ethische Fragen hierzu zu stellen. Inwieweit Pflege automatisiert werden kann und welche Auswirkungen dies für die pflegerischen und die gesellschaftlichen Werte hat. Hier kann ethisch hinterfragt werden, zu welchem Zeitpunkt eine Grenze für den Einsatz von robotischen Technologien gezogen wird. Beispielsweise zu bestimmen, wann der Einsatz von Robotern hilfreich erscheint und wann wirklich sinnvoll ist. Bestünde die reelle Chance das Roboter die Bedürfnisse von Pflegebedürftigen Menschen serienmäßig Befriedigen und diese Menschen Beaufsichtigen, wären die kulturellen Aspekte verletzt. Somit könnte dies von der Gesellschaft und der Pflege möglicherweise nicht mehr vertretbar sein (Von Stösser 2011, S.9).

Neben den bereits beschriebenen Problematiken und Bedenken stellt der Deutsche Ethikrat (2020) das ethische Problem wie folgt dar:

Die potenziellen neuen Berufszweige sowie die Unterstützung und Entlastung der Pflegefachkräfte, sollten nicht gesondert betrachtet werden, sondern in Kombination mit den Weiterentwicklungspotenzialen der Pflege in verschiedene Richtungen. Der Einsatz von Robotik in der Pflege sollten nur ergänzend und nicht ersetzend in der pflegerischen Interaktion sein. Entscheidend ist hierfür der Umfang des technischen Einsatzes im Pflegeprozess. Der Einsatz von robotischen Systemen könnte den wachsenden Pflegebedarf und das gegenüberstehende fehlende Fachkräfteangebot verringern. (vgl. Deutscher Ethikrat 2020, S. 7).

Der aktuelle Stand der Technik und die gesellschaftliche Sichtweise, schließt aktuell eine rein automatisierte Pflegefachkraft aus. Dies sollte jedoch fortlaufend nach dem aktuellen Forschungsstand neu evaluiert und ethisch beurteilt werden und von positiven sowie negativen Gesichtspunkten eruiert werden. (vgl. Deutscher Ethikrat 2020, S. 11).

Zusammenfassend ist zu sagen, dass zu dem Einsatz von Robotern in der Pflege einige ethische Bedenken vorherrschen. Jedoch sollten die Chancen und die Risiken zum Einsatz von Robotern in der Pflege, unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Haltung und technischen Fortschritte, regelmäßig abgewogen werden.

Im folgenden Kapitel werden die Kosten und Nutzen sowie die Finanzierungsaspekte erörtert.

2.5 Finanzierung und Kosten – Nutzen

Die Betrachtung dieses Themenbereichs ist besonders relevant Führungskräfte von Gesundheitseinrichtungen.

Bisher gibt es wenige Studien und Analysen zu einem Kosten – Nutzenverhältnis. Als Datengrundlage, könnten Zahlen und Fakten aus Japan verwendet

werden. Der demographische Wandel in Japan ist längst dort angekommen, was Deutschland noch bevorsteht (vgl. Buxbaum und Sen 2018, S.7).

Die aktuellen Anschaffungskosten sind mit hohen Investitionskosten verbunden. Diese Kosten sind an die Produktionszahlen gekoppelt. Wenn die Produktion gesteigert werden, sinken folglich die Anschaffungspreise. Hier spricht man von einem Degressionseffekt. Im Vergleich zu einer Pflegefachkraft für einen Roboter fallen langfristig weniger Kosten an. Für das Personal fallen Kosten für Gehalt, Urlaub, Krankheit und Sozialabgaben an. Für Roboter müssen im Gegensatz nur Kosten für Wartung, Instandhaltung, vermehrte Energiekosten, Weiterbildungskosten für das Personal im Umgang mit den Technologien sowie dem Datenschutz mit kalkuliert werden. Eine Versicherung für den Einsatz von Roboter wird zunächst noch geprüft und könnte weitere Kosten verursachen. Aktuelle Anschaffungskosten belaufen sich auf einen sechsstelligen Betrag (vgl. Fioranelli 2019, S.8-9).

Der zentrale Nutzen im Einsatz von Robotern in der Pflege stellt die Entlastung des Pflegepersonals dar. Die Übernahme von pflegefernen Tätigkeiten, wie beispielsweise Bring- und Holddienste, könnten durch Assistenzroboter das Schnittstellenmanagement zum Hauswirtschaftssektor optimieren und Laufwege verkürzen. Außerdem könnten schwer körperliche Belastungen übernommen werden, um körperliche Entlastungen im Pflegepersonal zu erzielen (vgl. Buxbaum und Sen 2018, S.7).

Jedoch ist der wissenschaftliche Nutzen, wie beispielsweise die Senkung von Krankheitstagen des Pflegepersonals, noch nicht nachgewiesen. Bei der Emotionsrobotik (PARO) sind bereits positive Resultate, durch positive psychologische Effekte, nachweisbar (vgl. Remmers 2018, S.170 ff).

Die Finanzierungsmöglichkeiten von Robotern in der Pflege sind aufgrund der fehlenden gesetzlichen Grundlagen noch unklar. Die Kosten können aus diesem Grund aktuell noch nicht von Kranken- und Pflegekassen übernommen werden. Ein positives Beispiel könnte der Einsatz von Robotern im medizinischen Bereich sein, wie beispielsweise Operationsroboter. Die Operationsroboter werden durch spezielle Fallpauschalen vergütet. Die Vergütung wird

einzelnen zwischen den Akteuren verhandelt. Diese Finanzierungsmöglichkeit könnte ebenso auf Roboter in Pflege übertragen werden. Die Regierung unterstützt Forschungsvorhaben, bei denen sich Kliniken oder Einrichtungen des Gesundheitswesens beteiligen könnten (vgl. Fioranelli 2019, S.9).

3 Methodik einer systematischen Übersichtsarbeit

Nachdem nun der theoretische Rahmen und deren Aspekte näher beleuchtet wurden, wird in diesem Kapitel das Vorgehen der systematischen Übersichtsarbeit erläutert.

Um die Fragestellung mit einer wissenschaftlichen Methode zu erörtern, wurde die systematische Übersichtsarbeit ausgewählt. Diese Methode stellt eine Verdichtung der wissenschaftlichen Literatur zu einer individuellen Fragestellung dar, welches sich an einem systematischen Vorgehen orientiert (vgl. Krause, Khan und Antoch 2015, S. 70 f).

Zunächst wird auf die Ein- und Ausschlusskriterien entsprechend eingegangen. Nachfolgend wird die Strategie der Suche, anhand von der Datenbankauswahl, der Auswahl der Suchbegriffe, deren Kombinationen und Trefferanzahl erläutert. Ist dies erfolgt, wird der Prozess der Auswahl der einbezogenen Literaturen dargestellt und näher ausgeführt.

Dieses Kapitel soll Aufschluss über den Vorgang der Methodik geben, um die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der systematischen Übersichtsarbeit darzustellen. Dies trägt zur wissenschaftlichen Güte dieser Thesis bei.

Die Methodik orientiert sich an dem PRISMA-Statement. PRISMA ist eine Abkürzung und steht für „Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses“. Das PRISMA-Statement soll eine Unterstützung für Verfasser von Meta-Analysen oder systematischen Übersichtsarbeiten sein. Das PRISMA kann ebenso eine Hilfe bei der kritischen Bewertung publizierter Übersichtsarbeiten darstellen. Es besteht aus einer Checkliste, welche 27

Fragen und ein vier Phasen Flussdiagramm beinhaltet (vgl. Ziegler et al. 2011, S. 11).

Die Checkliste aus 27 Faktoren gliedert sich in 7 Oberpunkten: *Titel, Einleitung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion und finanzielle Unterstützung*. Das Flussdiagramm ist in vier Phasen aufgeteilt. Zunächst erfolgt die Phase der *Identifikation* von möglichen Studien, daraufhin folgt die *Vorauswahl* der möglich einzubeziehenden Studien. Ist dies erfolgt, schließt sich die dritte Phase der *Eignung* der Studien, mittels Prüfung der Volltexte, an. Abschließend erfolgt die vierte Phase *Eingeschlossen*. Diese Phase beinhaltet die eingeschlossenen Studien in einer qualitative Zusammenfassung (vgl. Ziegler et al. 2011, S. 10-11).

Ist dies erfolgt, werden die eingeschlossenen Studien nach Shadish, Cook und Campbell 2002 nach dem Evidenzniveau kategorisiert. Diese beschriebene Kategorisierung wird in Kapitel 4 näher erläutert.

Nach dem die einzelnen Studien nach Evidenzniveau kategorisiert wurden. Folgt die kritische Bewertung der eingeschlossenen Studien. Diese werden anhand der „Checklists for assessing the quality of quantitative and qualitative studies“ nach der Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR) bewertet. Darauf wird in Kapitel 4.3 näher eingegangen.

3.1 Ein- und Ausschlusskriterien

In diesem Kapitel werden die Ein- und Ausschlusskriterien der systematischen Übersichtsarbeit erläutert. Diese Kriterien sind notwendig, um die Aussagekraft dieser Arbeit und der Forschungsfrage zu erhöhen bzw. abzubilden.

Die Definition der Ein- und Ausschlusskriterien trägt zur wissenschaftlichen Güte dieser Arbeit bei. Ebenso tragen diese Kriterien zur Entscheidung bei, welche Studien mit einbezogen werden. Die Einschlusskriterien sollten sich unter anderem an der Fragestellung sowie an den Zielen der Masterthesis orientieren (vgl. Neumann 2018, S. 2). Einschlusskriterien können beispielsweise

Erscheinungsjahr, Sprachen, Studientypen und Studiendesign sein. Zu den Ausschlusskriterien könnten Studien zählen, die sich auf eine andere Branche oder dessen Beschäftigte beziehen (vgl. Neumann 2018, S. 3).

Bei der Recherche mittels der unterschiedlichen Datenbanken, können die Einschlusskriterien als Filter hinterlegt werden. Dies grenzt die Auswahl der Literaturen bereits ein.

3.1.1 Einschlusskriterien

Für diese Masterthesis wurden unterschiedliche Einschlusskriterien definiert. In dieser Arbeit wurden aufgrund der sprachlichen Kenntnisse nur Studien auf Englisch und Deutsch mit einbezogen. Es wurde kein Zeitfilter gesetzt, da die Thematik in der Pflege erst seit den 2000er Jahren spruchreif ist. Ebenso wurden alle Studientypen mit einbezogen. Dazu zählen:

- ❖ Systematic reviews“,
- ❖ scoping reviews,
- ❖ Meta-Analysis,
- ❖ cross-sectional study,
- ❖ experimental review,
- ❖ Qualitative Interviews,
- ❖ pilot study,
- ❖ experimental review,
- ❖ Fallbericht,
- ❖ qualitative interpretative Study und
- ❖ qualitative descriptive Study.

Bei der Demographie handelt es sich bei Patient*innen/Klient*innen um ältere Menschen meist mit kognitiven Einschränkungen und um Pflegende jeden Alters. Das Outcome bezieht sich auf den Einsatz von Robotik und deren Auswirkungen.

Die Auswahl der erläuterten Einschlusskriterien wurden anhand der bereits definierten Forschungsfrage getroffen. Zur Untersuchung der Frage ist es von Nöten, Studien mit den genannten Einschlusskriterien zu betrachten und zu

ermitteln. Diese Thesen beschäftigt sich mit den möglichen Entlastungen von Pflegekräften, durch den Einsatz von Robotik in der Pflege, unabhängig vom Pflegesetting. Diese Kriterien müssen in den Studien enthalten sein. Sind diese Kriterien nicht enthalten, führt dies unweigerlich zum Ausschluss.

Es wurde keine Auswahl anhand der Demographie getroffen. Der Einsatz von Robotik, bezieht sich in den Studien meist auf Menschen mit kognitiven Einschränkungen über 50 Jahren. Indem die Auswahl nicht eingeschränkt wurde, wurde das Ergebnis dieser Arbeit nicht negativ beeinflusst.

3.1.2 Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen wurden Studien, die sich mit rehabilitativer und operativer Robotik beschäftigen, wie beispielsweise Exoskelette oder Da Vinci Operationsroboter, da diese beiden Robotik Formen nicht im Zusammenhang mit direkter Pflege und der Thematik dieser Arbeit stehen.

1. Studien mit Beschäftigten aus anderen Branchen bspw. Physiotherapie oder Industrie
2. Studien die sich mit Exoskelette beschäftigen
3. Studien die sich Operationsrobotik auseinandersetzen

Zu dieser Thematik gibt es zahlreiche Studien in asiatischer Sprache, die zur Wissenschaftlichkeit der Arbeit beigetragen hätten, jedoch aufgrund der sprachlichen Barriere nicht mit einbezogen wurden. Die asiatischen Studien, beispielsweise aus Japan oder Süd Korea, wurden mit einbezogen, sofern diese in Englisch erschienen sind.

3.2 Suchstrategie

In diesem Kapitel werden die Vorgehensweise, die Datenbanken und der Suchzeitraum erläutert. Die Suche erstreckte sich vom 25.03.2021 bis

28.04.2021. In dieser Thesis wurden folgende Datenbanken für die wissenschaftliche Recherche verwendet:

- ❖ MEDLINE via Benutzeroberfläche PubMed
- ❖ Web of Science (WoS)
- ❖ Books@ovid, Ovid Volltextjournale inklusive Abstracts, CAB Abstracts, Ovid Emarce, APA PsycInfo, PSYINDEXplus Literature and Audiovisual Media und PSYINDEXplus Tests via Benutzeroberfläche Ovid

Die Datenbank MEDLINE mit der Oberfläche via PubMed wurde aufgrund der Vielzahl (ca. 4500) an medizin-relevanten Fachzeitschriften ausgewählt. Der gesamte Datenbestand besteht aus circa 19 Millionen Nachweisen, in dem nach unterschiedlichen Begriffen und Begriffskombinationen recherchiert werden kann (vgl. National Library of Medicine 2021). In MEDLINE können MeSH-terms (Medical Subject Headings) verwendet werden, um eine qualifizierte Recherche zu ermöglichen. Diese Datenbank ermöglicht eine Recherche von höchster Güte.

Die Oberfläche „Web of Science“ (WoS) bezieht die Daten aus der „Web of Science Core Collection“, welche aus etwa 9200 Zeitschriften der Themengebiete Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften besteht. Der Zugang zu dieser Datenbank ist über die Hochschule Neubrandenburg erfolgt. Die Thematik dieser Thesis bezieht auf alle oben genannten Wissenschaften und wurde deshalb als Datenbank ausgewählt.

Die Recherche mithilfe der Datenbankoberfläche Ovid bezieht sieben verschiedene Datenbanken mit ein: Books@ovid, Ovid Volltextjournale inkl. Abstracts, CAB Abstracts, Ovid Emarce, APA PsycInfo, PSYINDEXplus Literature and Audiovisual Media und PSYINDEXplus Tests. Die Datenbank Ovid kann nur über die Hochschule Neubrandenburg bezogen werden. Da Ovid auf eine Vielzahl von Datenbanken zugreifen kann, werden relevante Zeitschriften und Studien miteinbezogen, die für die Recherche relevant sind und zur Wissenschaftlichkeit dieser Arbeit beitragen könnte.

Für die Recherche mithilfe der genannten Datenbanken wurden folgende Suchbegriffe verwendet. Einige dieser Begriffe wurden als „MeSH-Terms“ verwendet:

Tabelle 1 Suchbegriffe

| Deutsche Begriffe | Suchbegriffe | verwendete Trunkierung |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Pflegende | caregiver | careg* oder caregive* |
| | nurse | nurs* |
| | nursing | |
| Belastungen | strain | strain* |
| | physical strain | |
| | emotional stress | stress* |
| | mental stress | |
| | stress | |
| | quality of care | |
| | high labor intensity | |
| | shift workload | |
| Robotik | robot | robo* oder robot* |
| | robotic | |
| | humanoid robot | |
| | service robot | |
| | assistent robot | |
| | social assistance robot | |
| Ausgeschlossene Suchbegriffe | surgery | surg* |
| | exoskeleton | exo* |

 MeSH Terms

 auszuschließende Begriffe

Die Begriffe wurden aufgrund der Relevanz für die Thematik und anhand der Forschungsfrage ausgewählt. Die Kategorisierung der Suchbegriffe in der obigen Tabelle 1, wurde an das PIKE-Schema angelehnt. Die Suchbegriffe wurden entsprechend zugeordnet. Die Suchbegriffe wurden in Englisch beschrieben. Die Suchbegriffe für „MeSH-Terms“, die verwendet wurden, und Begriffe, die ausgeschlossen wurden, sind in der Tabelle farblich hinterlegt (grün = verwendete MeSH Terms, rot = ausgeschlossene Begriffe). Werden die Suchbegriffe entsprechend mit booleschen Operatoren (AND; OR; NOT) kombiniert, wurden mögliche Studien gefunden die nachfolgend in der Tabelle 2 mit der ungefilterten Anzahl an Treffern aufgeführt.

Bei der Literaturrecherche wurden, die in Tabelle 1 genannten Suchbegriffe unterschiedlich kombiniert und in den bereits genannten Datenbanken MEDLINE, Web of Science und der Oberfläche Ovid eingegeben. In Tabelle 2 ist die Suche und die Anzahl der Ergebnisse nachzuvollziehen.

Einige dieser Studien sind weder von den Zugängen der Hochschule noch von anderen Plattformen und Datenbanken zugänglich. Aus dem Grund der Unzugänglichkeit und den fehlenden Finanzierungsmöglichkeiten mussten einige Studien ausgeschlossen werden.

Nachfolgend wird auf die Literatúrauswahl anhand des PRISMA-Statements näher eingegangen.

Nachdem die unterschiedlichen Datenbanken, anhand der in Tabelle 1 definierten Suchbegriffe, durchsucht wurden, folgte die erste Auswahl der Treffer nach Titel und Abstracts. Darauf folgte der Schritt in dem die Literatur im Volltext gesichtet und auf Übereinstimmungen mit den beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien verglichen und entsprechend sortiert wurden. Eine genaue Darstellung dieses Prozesses erfolgt im nächsten Kapitel.

Tabelle 2 Suchverlauf

| Datenbank | Suchbegriffe und Suchkombinationen mit Treffer | Trefferszahl | Sichtungen Titel möglichst relevant | Sichtungen Abstract nach geeignet | Duplikate entfernt | Volltext-sichtungen |
|--------------------|--|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| MEDLINE via PUBMED | (caregive*) (ME) AND (strain*) AND (robo*) | 6 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| | nurs* OR caregiv* AND strain* AND robo* | 10 | 7 | 5 | 2 | 5 |
| | (nurs* OR care*) AND (strain* OR stress*) AND robo* NOT surg* NOT exo* | 128 | 25 | 16 | 8 | 10 |
| | "robo*" AND ("nurs*" OR "caregive*") AND "care*" AND "strain*" AND ("reduce" OR "reduced" OR "reduces" OR "reducing") | 6 | 5 | 3 | 1 | 3 |
| | robot AND nurs* OR caregiv* AND workload AND reduc* AND strain* OR stress* AND shift workload NOT surg* NOT physi* | 174 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | robot AND nurs* OR caregiv* AND workload AND reduc* AND strain* OR stress* AND shift workload NOT surg* AND quality of care | 242 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| | robot AND nurs* OR caregiv* AND workload AND reduc* AND strain* OR stress* AND shift workload NOT surg* AND quality of care AND high labor intensity | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | robo* OR humanoid robo* OR servicero bot* AND nurs* AND caregiv* AND strain* | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| MEDLINE via PUBMED | robo* AND (caregiver OR nurs*) AND (strain* OR emotional strain OR mental stress OR stress) | 13 | 6 | 2 | 4 | 2 |

| Datenbank | Suchbegriffe und Suchkombinationen mit Treffer | Trefferszahl | Sichtungen Titel möglichst relevant | Sichtungen Abstract danach geeignet | Duplikate entfernt | Volltext-sichtungen |
|----------------------|--|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | robot AND ((nurs*) OR (caregiv*)) AND (workload) AND (reduc*) AND ((strain*) OR (stress*)) NOT surg* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Web of Science (WoS) | (caregive*) (ME) AND (strain*) AND (robo*) | 6 | 6 | 5 | 2 | 0 |
| | (nurs* OR care*) AND (strain* OR stress*) AND robo* NOT surg* NOT exo* | 180 | 17 | 16 | 1 | 4 |
| | "robo*" AND ("nurs*" OR "caregive*") AND "care*" AND "strain*" AND ("reduce" OR "reduced" OR "reduces" OR "reducing") | 5 | 5 | 1 | 4 | 0 |
| | (robot AND nurs* OR caregiv* AND workload AND reduc* AND strain* OR stress* AND shift workload NOT surg* AND quality of care AND high labor intensity) TOPIC: nursing, TOPIC Health care | 96 | 32 | 16 | 10 | 6 |
| OVID | robot AND ((nurs*) OR (caregiv*)) AND (workload) AND (reduc*) AND ((strain*) OR (stress*)) NOT surg* | 21 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| | ((((robo* or humanoid robo* or servicerobot*) and nurs* and caregiv* and strain*) not surg* not exo*)) | 33 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| Ergebnisse | | 930 | 121 | 78 | 40 | 36 |

3.3 Literatúrauswahl

In diesem Kapitel wird die Literatúrauswahl näher erläutert. Für die Dokumentation der Studienauswahl wurde das nachfolgende Flussdiagramm, orientiert am PRISMA-Statement, verwendet und erstellt. Unter Beachtung der Kriterien wurden die Ergebnisse der Datenbankrecherche gesichtet und ausgelesen. Dieser Prozess verlief in drei unterschiedlichen Phasen, welche im nachfolgenden Flussdiagramm, Abbildung 10, dargestellt sind. Das Flussdiagramm orientiert sich am, durch das PRISMA-Statement empfohlene Diagramm zur Beschreibung und Dokumentation des Literatúrauswahlprozesses in dieser Thesis.

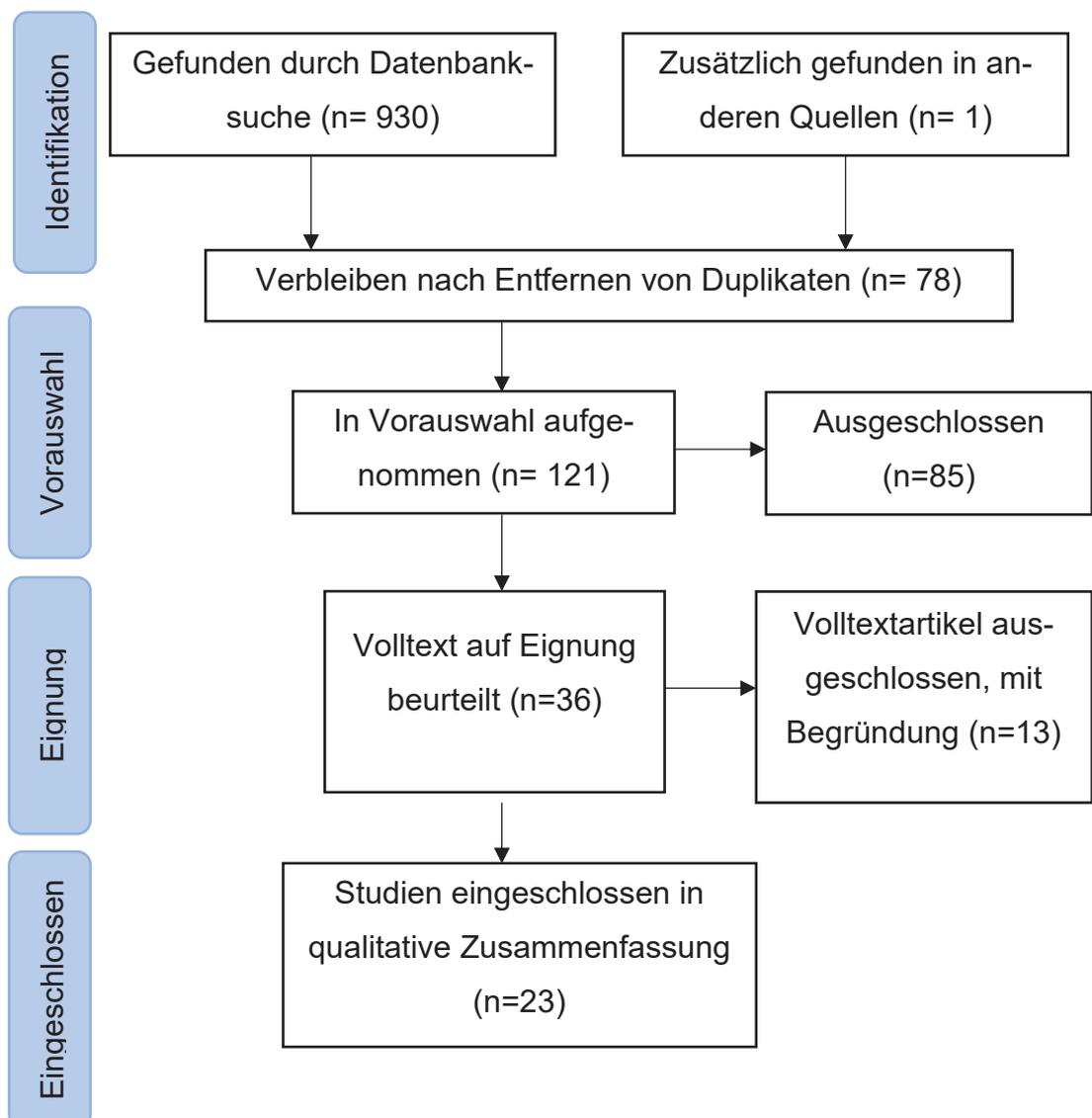


Abbildung 10 PRISMA Flussdiagramm zur Beschreibung der verschiedenen Phasen einer systematischen Übersicht (vgl. Ziegler et al. 2011, S. e11)

Im ersten Schritt der *Identifikation* wurden die Rechercheergebnisse (n=930) auf Duplikate innerhalb der jeweiligen Datenbank und zwischen den angegebenen Datenbanken überprüft und entsprechend aussortiert (n=78). Im nächsten Schritt wurden die Ergebnisse (n=852) auf ihre Titel und deren Übereinstimmung mit den Ein- und Ausschlusskriterien untersucht. Hieraus ergaben sich 121 Ergebnisse, deren Abstracts untersucht wurden. Aus dieser Sichtung erfolgten 36 Ergebnisse, welche abschließend im Volltext betrachtet wurden. Unter erneuter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 23 Ergebnisse in die qualitative Zusammenfassung eingeschlossen.

Zu berücksichtigen ist, dass 21 Ergebnisse aufgrund von mangelndem Zugriff auf die entsprechende Literatur, trotz erheblicher Bemühungen, nicht berücksichtigt werden konnten und somit im letzten Schritt, der Prüfung der Eignung, ausgeschlossen werden mussten. Die weiteren Ausschlüsse der Studien begründen sich in den bereits genannten Ausschlusskriterien.

Eine große Anzahl an Studien wurden wegen dem abweichenden Berufsfeld, wie beispielsweise Physiotherapie, Medizin oder Industrie ausgeschlossen (n=46). Der zweit häufigste Grund des Ausschlusses stellte das mangelnde Einschlusskriterium des bereits definierten Outcomes dar (n=14). Des Weiteren wurden Studien ausgeschlossen, welche sich nicht vorrangig mit dem Einsatz von Robotik befassten (n=10). Die restlichen 6 Studien wiesen vielfältige Mängel aus unterschiedlichen Kriterien auf und konnten demzufolge nicht eingeschlossen werden.

4 Ergebnisdarstellung

In diesem Kapitel werden die eingeschlossenen Studien sowie die zusammenfassende kritische Bewertung der Forschungsergebnisse dargestellt. Der Inhalt der Darstellungen der eingeschlossenen Studien fasst die wichtigsten Informationen und Ergebnisse dieser Studien tabellarisch zusammen. Ist diese Zusammenfassung erfolgt, werden die Studien auf

Evidenzgrad, interne Validität und externe Generalisierbarkeit kritisch hinterfragt und bewertet. Hierdurch kann die Validität und Reliabilität der eingeschlossenen Studien bestimmt werden.

Das Kapitel Ergebnisdarstellung und dessen Unterkapitel stellen einen wichtigen Bestandteil in der Thesis dar. Hierdurch werden die Ergebnisse und Vorgehensweisen der ausgewählten Studien beleuchtet, um zu beurteilen, inwieweit diese Ergebnisse auf die Allgemeinheit übertragbar sind.

Der Evidenzgrad stellt die methodische Eignung dar. Beispielsweise hat eine Studie mit einem Evidenzniveau im oberen Segment (AA - C), eine hohe Aussagekraft bzw. Validität. Hieraus können beispielsweise Ursachen - Wirkungsbeziehungen abgeleitet werden (vgl. Neumann 2018, S.7). Die Evidenz wird in unterschiedlichen Graden bewertet (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3 Klassifizierung von Studien nach ihrem Evidenzgrad (vgl. Shadish, Cook und Campbell 2002)

| | |
|----|---|
| AA | Metaanalysen von randomisierten kontrollierten Studien, Systematische Reviews von randomisierten kontrollierten Studien |
| A | Metaanalysen von nicht-randomisierten kontrollierten Studien, Prä-Post- Studien, Systematische Reviews von nicht-randomisierten kontrollierten Studien, Prä-Post- Studien |
| B | Metaanalysen von kontrollierten Studien ohne Prämessung oder nicht-kontrollierte Studien im Prä-Post- Design, unterbrochene Zeitanalysen |
| C | Systematische Reviews und/oder Metaanalysen von Querschnittsstudien, Kontrollierte Studien ohne Prä-Messung oder Nicht-kontrollierte Studien mit Prä-Messung |
| D | Querschnittsstudien (Fragebogenstudien) |
| E | Fallstudien, Fallberichte, qualitative Studien |

Im folgenden Kapitel werden die ausgewählten Studien erläutert und tabellarisch dargestellt.

4.1 Darstellung der eingeschlossenen Studien

Bei den nachfolgenden 23 ausgewählten Studien, sind qualitative sowie quantitative Studiendesigns vorhanden. Um eine einheitliche Bewertung des Evidenzniveaus zu gewährleisten, wurden in der Klassifizierung nach Shadish, Cook und Campbell 2002, qualitative Studien mit dem Evidenzgrad E aufgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle 4, welche sich über mehrere Seiten erstreckt, umfasst alle 23 Studien die nach Krause, Khan und Antoch 2015, S. 73 eingeschlossen wurden. Es werden zunächst der*die Autor*in, das Jahr, der Titel und der Studientyp, anschließend die Population, danach die Intervention/Methode, schließlich das Outcome/Untersuchungsgegenstand und danach die Ergebnisse der Studie und zuletzt das Evidenzniveau, erläutert.

Tabelle 4 Eingeschlossene Studien (vgl. Krause, Khan und Antoch 2015, S. 73)

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|---|---|---|--|---|---------------|
| <p>Begum et al. 2013 Performance of daily activities by older adults with dementia: The role of an assistive robot Pilot Study (Experiment) and Interview</p> | <p>5 Erwachsene mit Demenz (OAWD) und deren Betreuer - 3 weiblich - 2 männlich - Altersbereich 59 - 88</p> | <p>Prototype robot Ed • step by step Orientierungshilfe, Anleiten bei 7 täglichen Aktivitäten für die OAWD während des Teemachens in einem HomeLab • Innennavigation und Eingabeaufforderung von Mitautor übernommen • Roboter initialisiert verbale Interaktion mit OawD (Vorstellung und Begleitung in die Küche und zurück in den Wohnbereich)</p> | <p>Feasibility und Usability</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aufschluss über quantitative Maßnahmen zur Benutzerfreundlichkeit des Systems • Usability: Effektivität nachgewiesen, Erfüllung 80 % • Akzeptanz (n=10) und Nützlichkeit • Feasibility: in ADL - Hilfe für OAWD in den Activities of daily Life ist sicher gegeben, in Akzeptanz gegeben wenn der assistive Roboter sich auf die Bedürfnisse der Betreuer/Pflegenden, die den OAWD zu Gute kommen, eingeht, Design ist geschmacksabhängig, Konfiguration in Antwortschnelligkeit und menschlicheres Auftreten sind gewünscht seitens der Betreuenden | <p>B</p> |
| <p>Penteridis et al. 2017 Robotic and Sensor Technologies for Mobility in Older People Systematic review</p> | <p>patients with age 60 years; (2) patients with unstable gait, with or without recurrent falls; (3) patients with slow movements, short strides, and little trunk movement according to the description given by Snijders et al (4) sensor technologies that are currently used for mobility evaluation; and (5) robotic technologies that can serve as supporting companion for older people with mobility limitations.</p> | <p>PRISMA Statement of systematic reviews of cohort studies and other authoritative reports • Ergebnisdarstellung in 2 Kategorien eingeteilt: (1) Sensor technologies used for mobility evaluations (2) Robots for supporting older people with mobility limitations.</p> | <p>Outcomes of interest: • mobility • walking • gait of elderly people</p> | <p>Representation of different robots and their effects on older people, the possible applications are extremely broad and their advantages and disadvantages</p> | <p>A</p> |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|---|--|---|---|--|---------------|
| <p>Wang et al. 2017 Robots to assist daily activities: views of older adults with Alzheimer's disease and their caregivers Pilot Studie (Experiment) und Interview (Erweiterung von 1. Studie)</p> | <p>10 Tandems Erwachsene mit Demenz und deren Betreuenden/Pflegende - Alter ab 55 Jahren - 88 Jahre - 6 weiblich - 4 männlich</p> | <p>Prototype robot Ed</p> <ul style="list-style-type: none"> step by step Orientierungshilfe, Anleiten bei 7 täglichen Aktivitäten für die OAaWD während des Teemachens in einem HomeLab Innennavigation und Eingabeaufforderung von Mitautor übernommen Roboter initialisiert verbale Interaktion mit OAaWD (Vorstellung und Begleitung in die Küche und zurück in den Wohnbereich) | <p>Contemplating a future with assistive robots</p> <ul style="list-style-type: none"> Considering opportunities with assistive robots Reflecting on implications for social relationships | <p>Different themes summarized responses to robot interactions: contemplating a future with assistive robots, considering opportunities with assistive robots and reflecting on implications for social relationships. Caregivers identified some opportunities and were more open to robots. → Positive consequences of robots in caregiving scenarios may include: decreased frustration, stress, relationship strain, and increased social interaction with the robot. A negative consequence could be decreased interaction with caregivers.</p> <ul style="list-style-type: none"> The caregivers' openness and willingness toward robot use diverged from the older adults' with regard to the timing of having a robot. Most were open to the possibility of using assistive robots and several would use a robot right away, especially welcomed the possibility reducing stress for the family and care givers, offered positive encouragement along the way and offered choices that respected her autonomy could better enable activity completion. complex medication regimes or those requiring physical administration would likely not work | <p>B</p> |
| <p>Hegewald et al. 2018 Do Technical Aids for Patient Handling Prevent Musculoskeletal Complaints in Health Care Workers? — A Systematic Review of Intervention Studies Systematic review of Intervention studies</p> | <p>Labor force from the field of nursing exerting patient transfers; especially health care workers, therapists (physiotherapists, occupational therapists), as well as volunteer workers from the health care area, and caregiving relatives between the ages of 15 and 70 years.</p> | <p>Technical patient handling equipment; as a solitary measure or as part of a multimodal intervention (e.g., combined with education, training, guidance, small assistive devices, etc.).</p> | <p>Complaints or disorders (self-reported disorders or pain assessed with any questionnaire e.g., Nordic, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Oswestry), including acute presentations of debilitation and pain ensuing in conjunction with a patient handling maneuver (i.e., injuries), in the (i) lumbar spine area; or (ii) cervical spine area; or (iii) shoulder area.</p> | <p>Insgesamt scheinen die Studienergebnisse darauf hinzuweisen, dass Interventionen bei technischen Patienten-Handhabungshilfen dazu beitragen können, Beschwerden und Störungen des Bewegungsapparates bei Beschäftigten im Gesundheitswesen zu verhindern.</p> | <p>A</p> |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|--|--|---|--|---------------|
| <p>Čaić, Odekerken-Schröder und Mahr 2018</p> <p>Service robots: value co-creation and co-destruction in elderly care networks qualitative, interpretative study</p> | <p>included 20 elderly persons, 10 females and 10 males, with only minimal age-related health conditions Elderly persons suffering from severe physical or mental health problems were excluded from consideration, as well those with no autonomy in their daily activities or who were incapable of giving consent. The target population comprised of elderly persons living alone at home, in a nursing home, or at home with the assistance of formal or informal caregivers.</p> | <p>in-depth exploratory interviews were augmented with generative cards activities, referred to as a Context Disruption interview protocol, designed to uncover what informants find valuable within their personal contexts. The choice of a qualitative interpretative approach reflects the research goal of building, rather than testing, theory → Contextual Value Network Mapping</p> | <p>outcomes that elderly people strive for and hope to realize within their value networks: 1. physical health, 2. psychosocial health, and 3. cognitive health. To achieve these desired value outcomes, the elderly informants cluster the services that the socially assistive robot can offer into three, respective supporting functions: 1.1 safeguarding, 2.1 social contact, and 3.1 cognitive support.</p> | <p>Die Ergebnisse spiegeln die Perspektiven älterer Menschen wieder, zu den unterstützenden Funktionen von Robotern (Schutz, sozialer Kontakt und kognitive Unterstützung) kann förderlich oder schädlich sein, für formelle und informelle Pflegekräfte in ihrem individuellen Netzwerk.</p> | D |
| <p>Sefcik et al. 2018</p> <p>Stakeholders' Perceptions Sought to Inform the Development of a Low-Cost Mobile Robot for Older Adults: A Qualitative Descriptive Study</p> | <p>included three stakeholder focus groups (caregivers, clinicians, and older adults). We held three focus groups with a total of 19 participants: one with paid caregivers (n =6), one with interdisciplinary clinicians (n = 8), and one with older adults residing in SAL (n = 5).</p> | <p>The purpose of this study was to gain an understanding of older adults' needs for physical, mental, and social activities to support the design and functionality of a low-cost mobile assistive robot. Specifically, the research questions were the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Research Question 1: What are routines of older adults and those assisting the older adults? • Research Question 2: What does each group perceive as important for the older adults to accomplish physically, mentally, and socially daily? | <p>The objective of this study was to gain an understanding of older adults' needs for physical, mental, and social activities to support the design and functionality of a low-cost mobile assistive robot</p> | <p>Four themes emerged from the analysis of the three focus groups: (a) Accomplishing Everyday Tasks, (b) Personal Connections and Meaningful Activities, (c) Cognitive Interventions, and (d) Safety Measures.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Checks bei Patienten könnten Pflegekräfte entlasten • Übernahme von Routinieren Aufgaben Erinnerungen, Termine Wecken etc. • Die Sicherheit bei der Entwicklung von Servicerobotern sollte auf verschiedene Weise angegangen werden, darunter dass die Roboter einen sicheren Abstand zum Benutzer zwingend einzuhalten, die Bewegungsgeschwindigkeit zu minimieren und die Verwendung von Sensoren, die erkennen können, wenn sich der Benutzer dem Roboter nähert. | E |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|---|--|--|---|---|---------------|
| Papadopoulos, Kouloughlioti und Ali 2018 Views of nurses and other health and social care workers on the use of assistive humanoid and animal-like robots in health and social care: a scoping review | nurses and other health and social care workers on the use of socially assistive humanoid/animal-like robots | A scoping review was considered appropriate since evidence on the thoughts/views/attitudes of nurses and other health and social care workers on the use of socially assistive humanoid/animal-like robots is currently emerging. | the use of assistive or social animal-like or humanoid robots and studies describing the opinions, views or attitudes of health and social care workers towards these types of robots. | Health and social care workers reported mixed views regarding the use of robots in a healthcare setting. They focused on the impact that robots could have on the patients. They considered a numerous of tasks that robots could perform; they addressed the issue of patient safety and raised concerns about privacy | C |
| Chen, Jones und Moyle 2019 Health Professional and Workers Attitudes Towards the Use of Social Robots for Older Adults in Long-Term Care questionnaire, cross-sectional design was used to conduct this multi-phase study | Taiwanese health personnel working in LTC 95 nurses: age 25-63 years Only nurses working in nursing homes (i.e. residential facilities with registered nurses providing 24-hour nursing and medical care), residential care facilities (i.e. assisted living facilities), daycare centres, rehabilitation wards, or homecare were included in the study | What are the validity and reliability of ATTUSR-C for health personnel? And what are health personnel attitudes towards the introduction of a social robot to older adults in LTC facilities in Taiwan? Nurses who are alumni members of a nursing college were invited to complete the questionnaire via an email Based on the ratio of 5–10 participants to one item, a minimum sample size of 75 registered nurses were targeted | Pilot Testing of the ATTUSR-C social robots could provide support, companionship, and benefits for older adults in LTC. Older people who are more educated tend to have more favorable attitudes to robots. This inconsistency may be due to the different target population in our study | <ul style="list-style-type: none"> The main findings of the online survey were that health personnel had positive attitudes towards the use of social robots for older adults in LTC → they viewed social robots as beneficial and practical in psychosocial care for older adults. the results revealed that the attitudes of health personnel towards the use of social robots for older adults in LTC were significantly influenced by their awareness of social robots. healthcare personnel with less experience with social robots had more negative attitudes towards robots. | D |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|---|---|---|--|---|---------------|
| Tetsuya Tanioka 2019 Nursing and Rehabilitative Care of der Eldery Using Humanois Robots Review | n.a. conducting clinical trials with Pepper robot equipped with applications and used for elderly care and rehabilitation. | Transactive Relationship Theory of nursing (TRETION) | <ul style="list-style-type: none"> • What is a healthcare robot (HR), humanoid nursing robot (HNR) or humanoid caring robot (HCR)? • What nursing tasks physically performed by human nurses can be performed efficiently by HNRs? • - What are the possibilities that HNRs play in typical huma-nurse behaviors? | <ul style="list-style-type: none"> • Elderly people with good physical and cognitive function can do their upper limbs exercises by Pepper's instruction, it might be promoting their quality of life. • It is suggested that Humanoid robot's instruction is able to activate the autonomic nervous activity. It suggests that the Humanoid robot might be able to stimulate improvement of the quality of life for elderly people. • Cooperative undertakings with various interdisciplinary activities among human nurses and humanoid nursing robots will be a prospective visioning as seen and preferably realized from the perspective of Japanese human caring ideas for an aging society. | E |
| Rebitschek und Wagner 2020 Akzeptanz von assistiven Robotern im Pflege- und Gesundheitsbereich Fallbericht | Mitarbeiter im Pflege- und Gesundheitsbereich | Analyse von 3 Datensätzen zur Ermittlung von Akzeptanz in der Pflege von Robotern in der Pflege | Akzeptanz von Robotern in der Pflege innerhalb der erwachsenen deutschen Bevölkerung | <p>Zwei Erhebungen erfassten in gleicherweise die bewertete Nützlichkeit von Pflegerobotern und weiterer technischer Entwicklungen für die Lösung gesellschaftlicher Probleme.</p> <p>Es wurde deutlich, dass mit einer Bewertung von 3,4 von 10 die Nützlichkeit von Pflegerobotern gering eingeschätzt wurde.</p> <p>Der persönliche Nutzen durch Pflegeroboter wurde nur von 19 % der Befragten erwartet wird</p> <p>Wie bei gentechnisch veränderten Lebensmitteln wurde dieses Risiko für den Einsatz von Robotern als weit höher als die mögliche Nützlichkeit eingeschätzt.</p> <p>Es wurde deutlich, dass mindestens jeder dritte Mensch in Deutschland Roboter in der Pflege grundlegend ablehnt.</p> <p>Über alle Altersgruppen hinweg wird eine Reduzierung menschlicher Zuwendung vorweggenommen.</p> | E |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|--|---|---|---|---------------|
| <p>Xie et al. 20202 Artificial Intelligence for Caregivers of Persons With Alzheimer's Disease and Related Dementias: Systematic Literature Review</p> | <p>- Caregivers of Persons With Alzheimer's Disease and Related Dementias</p> | <ul style="list-style-type: none"> Nearly half of the studies were conducted in Canada (47%), (27%) in Europe, and (13%) in the United States. Israel, Japan, Mexico, and Taiwan each had one study (3%). 23% were conducted in a research lab; 6 others did not report the setting for data collection. The remaining studies took place in a facility or private home. 9 of the 30 studies used interviews or surveys, so the dosage criterion was not applicable to them. 21 studies that involved exposure to AI technology, 5 did not report dosage. The dosages reported in the remaining 16 studies varied widely in terms of both total time and frequency of exposure, ranging from as much as 24/7 access for 4 to 6 weeks or 2 hours per week over 12 weeks to as little as 15 to 20 minutes in a single session. | <p>(1) feasibility, satisfaction, and stress, which were subjective measures; (2) performance, such as the accuracy of AI technology in completing its intended task, measured objectively; (3) usability (self-reported ease of use and perceptions of usefulness); (4) usage patterns, also measured objectively; (5) user needs and requirements for the technology, another set of subjective measures.</p> | <p>A range of user needs was identified, including needs for assistance in home care, getting information and communication and social interactions. There is a great need for AI technology to provide tailored assistance to meet these user needs. several factors make it challenging to design tailored technology → include variation in patients' needs and abilities from day to day and during the day, patients' varying and evolving identities and preferences for a technology's styles and features, users' diverse technology literacy levels, and challenges associated with ethical issues, particularly conflicting needs between caregivers and patients and privacy concerns in assisting in private tasks. Regardless of the findings, the levels of evidence of all studies in our final sample were low due to their small convenience samples and exploratory research methods</p> | <p>A</p> |
| <p>Greenhalgh et al. 2019 Assessment of Usability and Task Load Demand Using a Robotic Assisted Transfer Device Compared to a Hoyer Advance for</p> | <p>Participants (N=21) Seven of the twenty-one participants had a master's or another postgraduate degree (33.3%), worked full time (47.6%) as personal care attendants (38.1%),</p> | <p>transfers with the Strong Arm of a 56kg person or a transfer with Hoyer advance</p> | <p>Usability and task load demand</p> | <p>Compared to the Hoyer Advance mechanical lift, the Strong Arm was favored in several areas important to dependent transfer completion as well as those regarding task load demand. There is evidence to suggest that transfers with the Strong Arm were significantly less demanding compared</p> | <p>E</p> |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|--|---|---|--|--|
| <p>Dependent Wheelchair Transfers A cross-sectional study</p> | <p>-following inclusion criteria: (1) over the age of 18, (2) able to donate four hours of their time, (3) over one year of experience performing transfers, including those from mechanical lifts.</p> | | | <p>to those using the clinical standard, particularly regarding physical demand, frustration, and effort.</p> | |
| <p>Huter et al. 2020 Effectiveness of Digital Technologies to Support Nursing Care: Results of a Scoping Review</p> | <p>effectiveness of digital technologies in nursing care for persons in need of care, caregivers or care institutions. The screening process included 19,510 scientific publications from 9 databases. 123 qualitative und 31 quantitative Studien</p> | <p>Scoping review effectiveness of digital technologies in nursing</p> | <p>acceptance, effectiveness and efficiency of digital technologies in nursing care</p> | <p>This review aims at identifying types of technologies that show promising positive results with respect to outcomes that directly affect persons in need of care, formal or informal caregivers or the effectiveness of a care institution.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overall, 74% of the studies included reported positive results, 15% reported ambivalent results. Eleven percent of the studies could not identify any (statistically significant) effect of the technology and no study reported pure negative impacts. the direction of the analysed outcomes of the studies by study type. It is noteworthy that the higher the evidence level of the study, the lower the proportion of positive results. The RCTs included have only 60% positive results and, at 30%, the highest share of neutral results, while the user studies report positive results for 92% of the studies. An exception are the mixed methods studies, of which 50% report ambivalent results. | <p>123 E 31 AA oder A ergibt C</p> |
| <p>Saadatzi et al. 2020 Acceptability of Using a Robotic Nursing Assistant in Health Care Environments: Experimental Pilot Study</p> | <p>nursing students (n=24)</p> | <p>The experiments were conducted in a simulated hospital environment. Nursing students were grouped in dyads, with one participant serving as a nurse and the other acting as a patient: Is the use of a service robot as an ambulatory assistive device</p> | <p>perceived usefulness and perceived ease of use</p> | <p>We calculated a Cronbach alpha of .93 for the perceived usefulness dataset and .82 for the perceived ease of use dataset. The mean and SD for each item in the questionnaires, among the participants</p> <ul style="list-style-type: none"> The mean values for overall perceived usefulness and perceived ease of use were 4.13/7 and 5.42/7, respectively, indicating moderate-to-high acceptability. | <p>E</p> |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|---|---|---|---|---------------|
| | | <p>for patients acceptable to nurses? In this context, user acceptability was measured using the two subscales of the Technology Acceptance Model (TAM)</p> | | <p>- the correlation coefficients between the individual questions and the overall perceived usefulness and perceived ease of use were moderate. - the overall perceived usefulness and perceived ease of use were moderately correlated (Spearman rho=0.44; P value=.03). - weak-to-strong multicollinearities were detected between the perceived usefulness and perceived ease of use variables.</p> | |
| <p>Obayashi Und Masuyama 2020 Pilot and Feasibility Study on Elderly Support Services Using Communicative Robots and Monitoring Sensors Integrated With Cloud Robotics This pilot before-after study</p> | <p>Two elderly women in nursing homes and 4 care workers participated in the trial.</p> | <p>The overnight life rhythm assessments of the study participants and care workers were surveyed to determine when and how the robots should be integrated into care</p> | <p>possible effects of communicative robots, used with a sensing system supported by cloud robotics, in caring for elderly people.</p> | <p>Care workers devoted 3 h to the maintenance of records during their most stressful periods. Automatic recording of vital information using robot sensors can improve the quality of nursing care work. Care workers' stress levels were maximized when responding to nurse calls. Temporary responses to nurse calls by the robots may help to effectively reduce the burden on nursing care workers. Robots can stimulate elderly people to communicate more with others (P < 0.05). Appropriate vocalization by communicative robots may prevent the deterioration of quality of life in elderly individuals.</p> | E |
| <p>Radic und Vosen 2020 Ethische, rechtliche und soziale Anforderungen an Assistenzroboter in der Pflege -Sicht des Führungspersonals in Kliniken und Pflegeeinrichtungen Pfegeeinrichtungen im Zeitraum von Oktober bis Dezember 2018 befragt</p> | <p>- 2 Fokusgruppen mit insgesamt 24 Führungskräften und Pflegepersonal in Kliniken und Pflegeeinrichtungen diskutiert - 162 Führungskräften wurde zwischen Oktober und Dezember 2018 bundesweit durchgeführt</p> | <p>Onlinebefragung wurden bundesweit Führungskräfte aus über 160 Kliniken und Pflegeeinrichtungen durchgeführt</p> | <p>das Thema Nutzung von Kameras und Mikrofonen mit Blick auf den Datenschutz, eine mögliche Reduktion des menschlichen Kontakts, mögliche Arbeitsplatzverluste, Vor- und Nachteile einer personalisierten Kommunikation sowie mögliche Verhaltensänderungen durch die Anwesenheit von Robotern</p> | <p>Die Befragten der durchgeführten Studie sehen in Bezug auf ethische, rechtliche und soziale Fragen keine absoluten Ausschlusskriterien für den Einsatz von Assistenzrobotern in der Pflege. Die Mehrzahl der Teilnehmenden ist nicht besorgt, dass Assistenzroboter Arbeitsplätze im Gesundheitswesen ersetzen werden. Besonders die personalisierte Kommunikation mit Robotern wird überwiegend positiv gesehen. Im Hinblick auf Datenschutz und die Abnahme des menschlichen Kontakts als Konsequenz der Einführung von Assistenzrobotern sind die Teilnehmenden geteilter Meinung. Die Hälfte der Befragten erwartet zudem eine Verhaltensänderung durch die Anwesenheit eines Roboters</p> | D |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|---|--|--|--|---------------|
| Lukasik et al. 2020 Role of Assistive Robots in the Care of Older People: Survey-Study Among Medical and Nursing Students Users' Needs, Requirements, and Abilities Questionnaire (UNRAQ) | 178 students from the Poznan University of Medical Sciences, Poznan, Poland (110 nursing students and 68 medical students). The study included only students who completed the second year of study | Users' Needs, Requirements, and Abilities Questionnaire | The purpose of this study was to examine the opinions of future health care professionals (medical and nursing students) regarding the use of assistive robots in the care of older people | The participants of this study believed that assistive robots should, first of all, remind older people to take medication regularly, ensure their safety, monitor their health status and environment, provide cognitive training, and encourage them to maintain physical activity. - In the students' opinion, the robot should not be an older person's companion but only act as an assistant. Nursing students had significantly higher scores than medical students in several statements concerning everyday use of robots, including reminding about meals, monitoring the environment, providing advice about a healthy diet, monitoring the intake of food and fluids, and automatic "switch on" function. - Nursing students were more focused on the social functions of robots, including encouraging contact with friends and reducing the sense of loneliness and improving mood. | D |
| Glomsås et al. 2020 User involvement in the implementation of welfare technology in home care services: The experience of health professionals—A qualitative study explorative and descriptive longitudinal design based on a qualitative study | 16 Nurses and assistant nurses | Five focus group interviews from three different municipalities over a period of 2 years. The data were analysed using reflexive thematic analysis. The COREQ checklist was used | The aim of this study is to learn more about factors that promote or inhibit user involvement among health professionals when implementing welfare technology in home care services. | The analysis led to five main themes: competence a critical component, information and information lines, new ways of working, choice of welfare technology and change in patient services. From health professionals' perspective, there appeared to be a lack of preparedness for the change in the implementation of welfare technology entailed for home care services. The respondents experienced limited facilitation and opportunities for user involvement. Health professionals want to be more involved but emphasised that competence, information and collaborative arenas are necessary factors if involvement in the process is to be increased. | E |
| Hoel, Mendum Feunou und Wolf-Ostermann 2021 Technology-driven solutions to prompt conversation, aid communication | people with dementia and their conversation partners | systematic search was conducted using PubMed, CINAHL and PsycINFO, with titles and abstracts independently screened by two researchers. | provide a comprehensive description of technology-driven interventions for people with dementia and their conversation partners to prompt | Of the 18 papers included, the technology most commonly used to facilitate communication and interactions was tablet-computers (n = 7), social robots (n = 5) and computers systems (n = 4). By analyzing the impact of the device(s) for social interaction and communication, four major themes emerged: i) breaking the ice; | C |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|---|--|---|---|--|---------------|
| and support interaction for people with dementia and their caregivers: a systematic literature review | | | communication and facilitate positive social interactions. | ii) increased interaction; iii) better understanding of the person with dementia; and iv) reduced pressure for the conversation partner. | |
| Kriegel et al. 2020 The requirements and applications of autonomous mobile robotics (AMR) in hospitals from the perspective of nursing officers | nursing officers in Austrian hospitals and rehabilitation facilities (n=41) | semi-structured literature search expert interviews and an online survey | identify possible influencing factors, requirements and applications of autonomous mobile robots in hospitals and rehabilitation facilities as well as the associated challenges | It became clear that from the point of view of nursing officers, the focus is three-fold: relieving health professionals of non-nursing tasks; the technological and application-related maturity of AMR; the modular adaptation of hybrid AMR services to the existing structures and processes. | E |
| Hirt et al. 2021 Social Robot Interventions for People with Dementia: A Systematic Review on Effects and Quality of Reporting | Studies investigating the effects of social robot interventions for people with dementia | systematic review included quasi-experimental and experimental studies published in English, French, or German, irrespective of publication year | effects and the quality of reporting of social robot interventions | participants with mostly non-defined type of dementia. The predominant robot types were pet robots. Most studies addressed behavioral, emotion-related, and functional outcomes with beneficial, non-beneficial, and mixed results. Predominantly, cognitive outcomes were not improved. Overall, studies were of moderate methodological quality. | C |
| Scerri, Sammut und Scerri 2020 Formal caregivers' perceptions and experiences of using pet robots for persons living with dementia in long-term care: A meta-ethnography | Eight articles, published between 2013–2018, were identified following a systematic search of four databases (Scopus, ProQuest Central, EBSCO, and Google Scholar) between June 2019–February 2020 | Noblit and Hare's interpretative meta-ethnography Two researchers independently appraised the selected articles. Noblit and Hare's seven steps and a meta-ethnography reporting guidance were used | formal caregivers' perceptions and experiences of using pet robots for persons living with dementia residing in long-term care settings and the factors influencing their perceptions by evaluating, integrating, and synthesizing findings | Three overarching themes were identified: a beneficial tool but not for everybody, a tool that has limitations but could be overcome, and a positive experience if appropriately introduced and sustained. several resident subgroups who, according to formal caregivers, seem to benefit more from pet robots, such as residents with severe dementia, have depression, are isolated, withdrawn, lonely or requiring palliative care. Moreover, the benefits may depend also the resident's 'affinity' for animals and personal tastes. | B |

| Autor*in, Jahr, Titel, Studientyp | Population/Sample | Intervention/Methode | Outcomes/Untersuchungsgegenstand | Ergebnisse | Evidenzniveau |
|--|-----------------------------------|--|---|--|---------------|
| Merda, Schmidt und Kähler 2017 Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegenden Forschungsbericht Mixed methods- systematic review | 576 Pflegenden und Leitungskräfte | Literaturrecherche, Workshops und schriftliche Befragungen | <ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisse zum Technikeinsatz in der Pflege empirisch fundieren • Resultate aus anderen Studien (= Literaturrecherche) überprüfen und kritisch hinterfragen • Workshop-Ergebnisse verallgemeinern • Einstellungen von Pflegenden gegenüber Technologien konkretisieren • Potenziale und Vorbehalte zur Arbeitsentlastung durch moderne Technologien erfassen • Handlungsbedarfe zum Technikeinsatz in der Pflege aus arbeitswissenschaftlicher Sicht erörtern • Branchenspezifische Besonderheiten aufdecken (Unterschiede Krankenpflege, Altenpflege, ambulanter Bereich) • Ergebnisse nach relevanten Technologien in der Pflege differenzieren (Elektronische Dokumentation, Telecare, Technische Assistenz, Robotik) | Bezogen auf Robotik: <ul style="list-style-type: none"> • Je mehr patientennahe Tätigkeiten übernommen werden, desto größer sind Vorbehalte. • Tendenziell Skepsis • Pflegenden können sich eine Unterstützung durch Robotik heute noch schlecht vorstellen. • Emotional besetztes Thema • Verglichen mit anderen Technologien fühlten sich befragte Personen weniger sicher im Umgang (MW: 2,46). • Einstellungen mehr positiv als negativ, aber weniger positiv als für andere Technologien • Wenn besser bekannt und sicher genutzt, nützlicher empfunden sowie mehr positive und weniger negative Einstellungen • Einstellungen unterscheiden sich nicht signifikant nach Settings | E |

Nachfolgend werden die in Tabelle 4 dargestellten Studien zusammenfassend erläutert, um einen ersten Überblick über die Inhaltskriterien der Studien zu erhalten.

Viele Studien zu der Thematik „Robotik in der Pflege“ wurden mit einem qualitativen Studiendesign untersucht. Quantitative Studien sind in diesem Bereich noch selten. In dieser Übersichtsarbeit wurden vier „Pilot Studies und Interviews“ (17,39 %), drei Interviews (13,04 %), sieben „Systematic Reviews“ (30,43 %), zwei „scoping reviews“ (8,69 %), zwei qualitative Befragungen mit einem „cross-sectional design“ (8,69 %), eine qualitative interpretative Studie (4,34 %), eine qualitative deskriptive Studie (4,34 %), eine qualitative explorative Studie (4,34 %) und ein Fallbericht (4,34 %), eingeschlossen.

Es wurde kein Zeitfilter bei den Ein- und Ausschlusskriterien gesetzt. Die eingeschlossenen Studien stammen aus dem Zeitraum von 2013 – 2021. Die meisten Studien (n=11; 47,82 %) stammen aus dem Jahr 2020. Vier Studien (17,39 %) stammen aus 2018, aus 2021 und 2017 wurden jeweils 3 Studien (2 mal, 13,04 %) veröffentlicht. Zwei Studien wurden aus dem Jahr 2019 (8,69 %) eingeschlossen und eine Studie aus 2013 (4,34 %). Die Studien wurden in verschiedenen Ländern durchgeführt. Fünf Studien (21,73 %) stammen aus Deutschland, fünf weitere aus den USA (21,73 %). Ebenso wurden Studien aus Kanada (n=2; 8,69 %), Japan (n=2; 8,69 %), Italien (n=1; 4,34 %), Niederlande (n=1; 4,34 %), Polen (n=1; 4,34 %), Norwegen (n=1; 4,34 %), Österreich (n=1; 4,34 %), Malta (n=1; 4,34 %) und Australien und Taiwan (n=1; 4,34 %), eingeschlossen. Bei den systematischen Übersichtsarbeiten wurden mehrere Studien aus unterschiedlichen Ländern eingeschlossen wie beispielsweise Neuseeland, Australien, USA, Japan, Europa, Schweden.

Eine Vielzahl der Studien befassten sich mit dem stationären und dem häuslichen Setting. Neben den professionellen und informellen Pflegenden wurde die Zielgruppe der psychisch eingeschränkten älteren Menschen ab 55 Jahren eingeschlossen. Die Population der eingeschlossenen Studien

beinhaltet Führungskräfte von Pflege- und Gesundheitseinrichtungen, professionelle und informelle Pflegende, Pflegehilfskräfte, Gesundheits- und Krankenpflegeschüler*innen, Therapeuten, andere Mitarbeiter im Gesundheits- und Sozialbereich. Sowie Menschen mit kognitiven Einschränkungen wie Alzheimer und der damit verbundenen Demenz oder einer physischen Einschränkung (Gangunsicherheit usw.) und deren Angehörigen wurden mit einbezogen. Hier wurde meist der Umgang, die Anwendbarkeit und die Akzeptanz mit künstlicher Intelligenz (KI) seitens der Pflegekräfte und der Patienten mit kognitiven Einschränkungen betrachtet.

Die eingeschlossenen Studien befassten sich mit unterschiedlichen Interventionen. Grob können die Studien in systematische Übersichtsarbeiten, Befragungen und Interventionsstudien aufgeteilt werden. Insgesamt befassten sich sechs Studien (26,08 %) mit einer Erprobung von Robotik im Pflegesetting (vgl. Begum et al., 2013; Wang et al., 2017; Hegewald et al., 2018; Tanioka, 2019; Xie et al., 2020 und Obayashi und Masuyama, 2020). Sechs weitere Studien stellten eine systematische Übersichtsarbeit dar (26,08 %), welche unterschiedliche Interventionen beinhaltet, die jedoch nicht einzeln detailliert beschrieben wurden (vgl. Papadopoulos et al., 2018; Rebitschek und Wagner, 2020; Greenhalgh et al., 2019; Huter et al., 2020; Hoel et al., 2021 und Hirt et al., 2021). Weitere sechs Studien (26,08 %) hatten als Intervention ein Interview bzw. eine Befragung in Bezug auf die Anwendung, Sicht und Einstellungen bezüglich Robotik im Bereich der Pflege (vgl. Čaić et al., 2018; Sefcik et al., 2018; Chen et al., 2019; Radic und Vosen, 2020; Lukasik et al., 2020 und Glomsås et al., 2020). Drei Studien (13,04 %) sind eine Mischung aus Interventionsstudie und Befragung, zur Ermittlung der Ergebnisse. Diese Studien haben zunächst eine Maßnahme erprobt und die Evaluation wurde mittels Befragungen der Teilnehmenden durchgeführt. Diese Befragungen ermittelten die Erfahrungen, Eindrücke und Haltung gegenüber Robotik in der Pflege (vgl. Saadatzi et al., 2020; Kriegel et al., 2021 und Merda et al., 2017). Des Weiteren sind zwei Studien systematische Übersichtsarbeiten von Interventionsstudien (8,69 %), die sich mit dem Einsatz von Robotik im Bereich der Pflege mit unterschiedlichen

Schwerpunkten beschäftigen (vgl. Penteridis et al., 2017 und Scerri et al., 2021). Nachdem die Interventionen zusammengefasst wurden, werden nun die Outcomes zusammengefasst.

In dieser Thesis wurden mehrere Outcomes in Bezug auf Robotik in der Pflege in den einzelnen Studien untersucht. Das Outcome, dass am häufigsten von einzelnen Studien betrachtet wurde, war die „Anwendbarkeit/Benutzerfreundlichkeit“ mit $n=11$; 47,82 % (vgl. Begum et al., 2013; Papadopoulos et al., 2018; Chen et al., 2019; Xie et al., 2020; Greenhalgh et al., 2019; Saadatzi et al., 2020; Lukasik et al., 2020; Glomsås et al., 2020; Kriegel et al., 2021; Scerri et al., 2021; Merda et al., 2017). Neben der „Anwendbarkeit/Benutzerfreundlichkeit“ wurde die Durchführbarkeit (vgl. Begum et al., 2013; Xie et al., 2020; Glomsås et al., 2020; Hoel et al., 2021) und die Kommunikation (vgl. Čaić et al., 2018; Obayashi und Masuyama, 2020; Radic und Vosen, 2020; Hoel et al., 2021) von den Studien mit jeweils $n=4$; 17,39 % untersucht. Darauf folgen die möglichen Anwendungsmöglichkeiten (vgl. Wang et al., 2017; Tanioka, 2019; Obayashi und Masuyama, 2020) und die Effektivität von Robotik in der Pflege (vgl. Huter et al., 2020; Obayashi und Masuyama, 2020; Kriegel et al., 2021) unterschiedlicher Settings (jeweils $n=3$; 13,04 %). Ebenfalls wurden die Akzeptanz von Robotik in der Pflege ($n=2$; 8,69 %; vgl. Rebitschek und Wagner, 2020; Huter et al., 2020), die Unterstützungsmöglichkeiten ($n=2$; 8,69 %; vgl. Čaić et al., 2018; Sefcik et al., 2018), die Reduktion von Schmerzen ($n=1$; 4,34 %; vgl. Hege- wald et al., 2018) und die Mobilitätsmöglichkeiten ($n=1$; 4,34 %, vgl. Pente- ridis et al., 2017) betrachtet.

Nachdem die Rahmenbedingungen der Studien der Tabelle 4 in diesem Kapitel grob zusammengefasst wurden, werden nun die Ergebnisse darge- stellt.

4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der eingeschlossenen Studien dargestellt. Die Ergebnisdarstellung kann nur bedingt in vier Kategorien zusammengefasst werden, da die Ergebnisse zu unterschiedlich ausfallen. Die Kategorisierung der Roboterformen wird in den Studien unterschiedlich interpretiert und titulierte. Beispielsweise wird PARO (siehe Abbildung 7 PARO zwar der Emotionsrobotik und ED (vgl. Begum et al., 2013; S.7-8 und Wang et al., 2017, S. 73-76) der Assistenzrobotik zugeordnet, jedoch sprechen einige von Kommunikationsroboter, humanoider Roboter, soziale assistierende Roboter oder Unterhaltungsroboter. Nachfolgend die vier Kategorien, in die die Studien eingeteilt wurden:

1. Humanoide Robotik, sozial assistierende Robotik und Emotionsrobotik
2. Robotik mit dem Fokus auf die Mobilisation
3. Assistenzrobotik
4. Allgemeine Roboteranwendung

Die Kategorisierung begründet sich in der Abbildung 2 Gliederung der Roboterformen. Die Aufgliederung der Servicerobotik in Emotionsrobotik und Assistenzrobotik. Die erste Kategorie kann der Emotionsrobotik zugeordnet werden, diese untersuchten Roboter wurden als Kommunikationsroboter, oder mit dem Schwerpunkt auf soziale Interaktion. Die zweite Kategorie kann zur Assistenzrobotik zählen, jedoch wurden hier spezielle Robotikformen mit dem Fokus auf Mobilisation dargestellt. Die darauffolgende Kategorie beschäftigt sich mit Assistenzrobotern, die keinen speziellen Nutzen und Fokus nennen. Die letzte und vierte Kategorie erläutert Studien, die sich mit keine dieser Roboterarten im speziellen auseinandersetzt, sondern die Robotik im Allgemeinen im Pflegesetting und dessen Möglichkeiten auseinandersetzt.

Einige Studien betrachteten mehrere Roboterarten. Daher werden in der nachfolgenden Zusammenfassung die einzelnen Studien den mehreren Roboterarten zugeordnet.

Auffällig ist, dass sich einige Studien explizit mit dem Emotions-/ Kommunikationsroboter PARO (n=5; 21,74 %) auseinandergesetzt haben (vgl. Papadopoulos et al., 2018; Huter et al., 2020; Hoel et al., 2021; Hirt et al., 2021 und Scerri et al., 2021).

Darauf folgen die Studien, die sich allgemein mit „social assistive robots“ (n=6; 26,08 %) beschäftigen (vgl. Čaić et al., 2018; Chen et al., 2019; Radic und Vosen, 2020; Lukasik et al., 2020; Glomsås et al., 2020 und Hirt et al., 2021).

Vier Studien (17,39 %) untersuchten humanoide Roboter (vgl. Penteridis et al., 2017; Papadopoulos et al., 2018; Tanioka, 2019 und Hirt et al., 2021) und weitere vier Studien (17,39 %) betrachteten die Auswirkungen von Robotern, die die Mobilisierung im Fokus haben (vgl. Hegewald et al., 2018; Sefcik et al., 2018; Greenhalgh et al., 2019 und Radic und Vosen, 2020).

Zwei Studien (8,69 %) erforschten die Serviceroboter (vgl. Penteridis et al., 2017 und Kriegel et al., 2021), zwei weitere Studien (8,69 %) befassten sich mit „autonomous mobile robotics (AMR)“ (vgl. Kriegel et al., 2021 und Merda et al., 2017).

Weitere 8,69 % der Studien (n=2) betrachten den Roboter ED in einem Experiment mit anschließendem Interview (vgl. Begum et al., 2013 und Wang et al., 2017). Zwei Studien, 8,69 % der eingeschlossenen Studien, setzten sich mit dem Einsatz von NAO, einem sozial assistiven Roboter, im Pflegesetting auseinander (vgl. Obayashi und Masuyama, 2020 und Hirt et al., 2021).

Eine Studie (4,34 %) beschäftigte sich mit dem „Adaptive Robotic Nurse Assistant“ (ARNA) (vgl. Saadati et al., 2020).

Drei Studien (13,04 %) untersuchten allgemein die Robotik im Pflegesetting ohne genaue Nennung von einem bestimmten Roboter (vgl. Rebitschek und Wagner, 2020; Xie et al., 2020 und Glomsås et al., 2020).

Nachfolgend werden die Studienergebnisse den entsprechenden vier Kategorien zugeordnet.

4.2.1 Humanoide Robotik, sozial assistierende Roboter und Emotionsrobotik

In dieser Kategorie werden eine Vielzahl an Robotern betrachtet.

In der Studie von Begum et al., 2013; S.7-8 und Wang et al., 2017, S. 73-76 wurde der Roboter ED, ein Assistenzroboter; in einem „Homelab“ in Toronto untersucht. Die Studie von Begum et al., 2013 ging der Studie von Wang et al., 2017 voran. Beide Studien ergaben, dass die Pflegenden von dem Konzept eines Hilfsroboters im häuslichen Setting sehr begeistert waren. Dieser Roboter würde dazu beitragen, dass die Pflegenden sich in Bezug auf Stress, Anleitung und Kommunikation mit dem Menschen mit Demenz entlastet fühlten. Jedoch besteht noch Potenzial bei bestimmten Aufgaben wie Ankleiden, Sturzprävention, Ausschalten von elektrischen Geräten mit Gefahrenpotential oder Erinnerungen die Tür abzuschließen.

Penteridis et al. betrachtet im Gegensatz zu Begum et al., 2013; S.7-8 und Wang et al., 2017, S. 73-76 mehrere Roboter, darunter humanoide und Serviceroboter sowie Tierroboter, die als Begleiter gedacht sind. Es wurde ein Potenzial, durch die Anwendung von robotischen Technologien, ermittelt. Diese Potenziale dienen unter anderem der Verbesserung der Lebensqualität der älteren Menschen, die Unterstützung beim Altern/ weiterer Bedürfnisse und die Senkung von Gesundheitskosten. (vgl. Penteridis et al., 2017, S.6ff).

Durch den sich ändernden Lebensstil der Erwerbsbevölkerung, impliziert dass informell Pflegende meist weniger Zeit zur Verfügung haben, um sich beispielsweise um pflegebedürftige Angehörige zu kümmern, diese täglich zu besuchen oder sie in die eigene Häuslichkeit aufzunehmen. Dies kann bei zentralen Akteuren das Gefühl der Einsamkeit hervorrufen oder diese sogar verstärken (vgl. Čaić et al., 2018, S.190). Um diesen Belastungsfaktoren entgegenzuwirken, wird der Einsatz von Robotik mit dem Ziel der

Erhaltung oder Verbesserung der psychosozialen Gesundheit betrachtet. Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Akzeptanz der sozial assistierenden Robotern bei Senior*innen gestiegen ist, sofern das Design des Roboters menschlich gestaltet ist, um als Gefährten angenommen werden zu können. Es konnte ermittelt werden, dass diese Roboter soziales Engagement bei Betroffenen steigern und als Kommunikations- und Informationsschnittstelle dienen kann, um negative Auswirkungen kognitiver Beeinträchtigungen zu minimieren (vgl. Čaić et al., 2018, S.190ff.).

In der Regel werden die Roboterformen dieser Kategorie von Pflegenden als auch von älteren Menschen kritisch hinterfragt, da dies oftmals auf Unsicherheit in Bezug auf das Anwendungsfeld und die Fähigkeiten des Roboters (insbesondere humanoide Roboter) begründet ist. Ergebnisse der Studie zeigten auf, dass professionelle Pflegekräfte zögerlich sind, den Roboter anzuwenden, da Besorgnis bezüglich der Akzeptanz seitens der Patient*innen besteht und ein Zeitraum zur Gewöhnung und Schulungsbedarf bei den älteren Menschen eingeräumt werden muss (vgl. Papadopoulos et al., 2018, S.9). Ebenso wurde eine erhöhte Nützlichkeit des Roboters im häuslichen Setting wahrgenommen, da die Pflegekräfte in Bezug auf Robotik positiv eingestellt sind. Jedoch werden auch Datenschutz und Ethik kritisch betrachtet und hierzu Bedenken geäußert. Mitarbeiter im Gesundheitswesen sehen viele praktische Aufgaben, bei denen Roboter unterstützen können. Hierzu können Heben, Aufstehen aus einer sitzenden Position, Hilfe beim Anziehen, Aufheben von Gegenständen, Eskortieren und Anweisungen/Hilfestellungen geben (vgl. Papadopoulos et al., 2018, S.10-11). Es wurde ebenso festgestellt, dass Roboter praktische Hilfe leisten können, indem diese beispielsweise im Notfall Alarm schlagen, den Benutzer an die Einnahme von Medikamenten erinnern. Ebenso die 24-Stunden Verfügbarkeit, die Förderung der soziale Interaktion zwischen Bewohner*innen mit Alzheimer durch die Anwendung von PARO. Nachweislich hat PARO deren Stimmung verbessert und die Isolation verringert (vgl. Papadopoulos et al., 2018, S.12-13). Die nachfolgende Studie beschäftigte sich unter anderem auch mit dem Roboter PARO.

Die Ergebnisse der Studie von Huter et al., 2020, S.1909-1916 zeigen, dass es viele Studien gibt, die positive Effekte belegen, die Evidenz jedoch meist niedrig und die Studiengrößen oft klein sind. Wenige robotische Technologien wurde intensiv genug erforscht, um schlüssige Ergebnisse aufzuweisen. Für die meisten technologischen Bereiche fehlen Studien mit hoher Evidenz (RCT).

Einige der Studien von Huter et al. berichten von positiven Ergebnissen auf Depressionsskalen. Andere Studien können solche Effekte nicht bestätigen, berichten jedoch von positiven Ergebnissen zur Agitiertheit bei Menschen mit Demenz, Einsamkeit und Wohlbefinden, insbesondere bei Patienten mit schwerer Demenz (vgl. Huter et al., 2020, S.1909).

Ein Experiment an einem Telepräsenz-Roboter, der Pflegekräfte auf nächtlichen Stationen auf Intensivstationen begleitet, fand nur geringe positive Effekte auf die Zufriedenheit mit Pflegeentscheidungen der Pflegekräfte (statistisch nicht signifikant). Obwohl das Forschungsfeld der Robotertechnik im Hinblick auf einen möglichen Einsatz in der Pflege umfangreich ist, befindet sich die Forschung – mit Ausnahme von PARO – noch in einem sehr frühen Stadium und es liegen noch keine schlüssigen Ergebnisse hinsichtlich der Wirksamkeit vor (vgl. Huter et al., 2020, S.1916).

Auch die Studie von Obayashi und Masuyama, 2020 umfasste Roboter die sich mit den psychischen Belastungen von Pflegenden auseinandersetzen. Es stellt sich heraus, dass die übermäßige Belastung in der Nachtschicht der Pflegekräfte ein ernstes Problem darstellt. Der Zeitaufwand für die meist per Schwesternruf angeforderte Ausscheidungshilfe betrug ebenfalls mehr als drei Stunden. Die Häufigkeit von Schwesternrufen schien vor dem Schlafengehen und am frühen Morgen ihren Höhepunkt zu erreichen. Die Häufigkeit korrelierte mit einigen subjektiven Empfindungen, wie beispielsweise Kraftreserve, Depression, Wut, Müdigkeit und Verwirrung der Pflegekräfte während der Nachtschicht. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Pflegerufe die psychische Belastung verstärkten (vgl. Obayashi und Masuyama, 2020, S.4). Verglichen mit dem Fall vor Einführung des Systems stieg die Zahl der Gespräche mit Pflegekräften von durchschnittlich

11,3 auf 14,0 und die Gespräche mit Bewohner*innen stiegen signifikant von 1,5 auf 9,5 ($P < 0,05$). Die Gespräche mit dem Roboter stiegen von 4-mal am ersten Tag auf 8-mal am vierten Tag. Der Roboter sprach, ausgelöst durch Sensorinformationen, durchschnittlich 5-mal am Tag mit dem Teilnehmer*innen (vgl. Obayashi und Masuyama, 2020, S.5). Die Pflegekräfte begannen allmählich, die Roboter als ihre Assistenten zu akzeptieren und machten das Beste aus ihren Möglichkeiten. Die Rolle von kommunikativen Robotern für Pflegekräfte wird in Betracht gezogen. Diese trage dazu bei die Pflegearbeit auf sozialpsychologischer Ebene zu verbessern, einschließlich der Verringerung von Stress, Einsamkeit und der Verbesserung der Kommunikation zwischen Menschen, die Hilfe benötigen Pflege (vgl. Obayashi und Masuyama, 2020, S.6-7).

Doch welche Potenziale bieten soziale Roboter oder Kommunikationsroboter?

In der Studie von Tanioka, 2019, S.20f, werden die Kommunikationsroboter betrachtet. Hier wurde ermittelt dass der Kommunikationsroboter ein effektives Gesprächsprogramm besitzen muss, da diese Funktion bei Menschen mit Dement sehr wichtig ist. Dies soll der Vermittlung zwischen Pflegenden*in und Patient*in dienen und die Kommunikation entlasten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der humanoide soziale Roboter in der Lage sein könnte, durch die Stimulierung der Kommunikation bei Menschen mit Alzheimer zur Verbesserung der Lebensqualität, beizutragen.

Laut Chen et al., 2019, S.11-14 haben zweidrittel der befragten Pflegenden (63,9 %) angegeben, dass die sozialen Roboter eine Unterstützung bei den alltäglichen Aktivitäten darstellen könnten, um die Pflegeziele zu erreichen und die Zufriedenheit im Pflegeprozess gesteigert werden könnte. Mehr als 50% der Pflegenden stimmten zu, dass der Einsatz der genannten Robotik zu einer schnelleren Lösung von Schwierigkeiten im Pflegeprozess führen könnte, aber nur 47,4 % der Befragten gaben an, dass dadurch die Kosten der Gesundheitsbehandlung gesenkt werden könnten.

Die Robotikart und das Anwendungspotenzial dieser Studie unterscheiden sich von den der nachfolgenden Studie.

Nach Lukasik et al., 2020 gibt es in der Studie neun Perfect-Match-Statements (über 90 % positive Antworten) die den wichtigsten Einsatz eines sozialen Roboters definieren. Dies bezieht sich vor allem auf Überwachung des Gesundheitszustands des Benutzers und der Umgebung oder das Verhindern einer Gedächtnisverschlechterung beispielsweise durch kognitives Training oder körperliche Aktivität. Eine sehr gute Übereinstimmung (71 %-90 % positive Antworten) wurde für elf Aussagen erzielt, die sich unter anderem auf die Unterhaltung des älteren Benutzers sowie auf die Überwachung der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme bezogen. Bei sieben Aussagen wurde eine gute Übereinstimmung (51 %-70 % positive Antworten) beobachtet, darunter die Aufforderung zur Kontaktaufnahme mit anderen Personen und die Möglichkeit, die Funktionen des Roboters an die individuellen Bedürfnisse des Benutzers anzupassen beispielsweise bei zum alltäglichen Umgang mit Robotern: Erinnerung an Mahlzeiten [P=.03], Überwachung der Umgebung [P=.001], Beratung zu gesunder Ernährung [P=.04], Überwachung der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme [P=.02] und automatische „Einschaltfunktion“ [P=.02] (vgl. Lukasik et al., 2020, S.4-6). Generell weisen die Ergebnisse der Analysen auf eine positive Einstellung von Medizin- und Pflegestudierenden zu sozial assistierenden Robotern. Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer*innen sah großes Potenzial in solche Technologien. Die wichtigsten Anwendungsgebiete von assistierenden Robotern beziehen sich auf Funktionen wie die Erinnerung zur Einnahme von Medikamenten, die Vermittlung von Sicherheit älterer Menschen, die Vermeidung des Gedächtnisverlustes und die Ermutigung zu körperlicher Aktivität. Zukünftige Ärzte und Krankenschwestern standen der Verwendung eines Roboters als Begleiter einer älteren Person am kritischsten gegenüber. Obwohl die Ergebnisse früherer Studien darauf hindeuteten, dass ältere Menschen von solchen Interaktionen profitieren können, waren die an der Forschung beteiligten Studenten der Meinung, dass

Roboter den Kontakt mit anderen Menschen niemals ersetzen, sondern diese eher fördern sollten (vgl. Lukasik et al., 2020, S.4-6).

Die Studie von Hoel et al., 2021 ist eine systematische Übersichtsarbeit, bei der 18 Studien eingeschlossen wurden, fünf dieser Studien beziehen sich auf soziale Roboter.

Durch die Analyse der Auswirkungen der Technologien für soziale Interaktion und Kommunikation wurden vier Hauptthemen herauskristallisiert:

- 1) das Eis brechen;
- 2) erhöhte Interaktion;
- 3) besseres Verständnis der Person mit Demenz; und
- 4) reduzierter Druck für den Gesprächspartner.

Obwohl die meisten der eingeschlossenen Studien klein angelegt sind, zeigen sie vielversprechende Erkenntnisse über das Potenzial von Technologie, die Interaktion so zu fördern, dass das Pflegepersonal entlastet, die Beziehungen verbessert und Menschen mit Demenz in soziale Aktivitäten eingebunden werden. Untersuchungen mit vergleichbaren Standardmessungen sind erforderlich, um die Auswirkungen technologischer Lösungen zu demonstrieren sowie Hindernisse und potenzielle nachteilige Folgen zu untersuchen und anzugehen (vgl. Hoel et al., 2021, S.1).

Bei PARO wurde festgestellt, dass die Roboterrobbe nicht nur die Stimmung verbessert, Trost spendet und Aufregung reduziert, sondern auch eine Möglichkeit zur Kommunikation mit ihren Angehörigen bietet, da es Gespräche und die Einbeziehung der Familie oder formelle Betreuer erleichtert. Darüber hinaus regen soziale Roboter den Dialog zwischen den Teilnehmer*innen an und bieten eine Ablenkung von üblichen Gesprächen. Der Einsatz von robotischer Technologie zur Unterstützung der Kommunikation hat das Potenzial, sowohl die Häufigkeit als auch die Dauer sozialer Interaktionen zu erhöhen und eine stärkere Einbeziehung der Pflegekräfte zu fördern, was die Beziehung zwischen Pflegeempfänger*in und Pflegeperson positiv beeinflusst. Die Einbeziehung von Technologien in

dyadische Gespräche kann die psychische Belastung verringern, indem die Verteilung der kommunikativen Verantwortlichkeiten verbessert wird (vgl. Hoel et al., 2021, S.4-6).

Eine geringere Belastung der Gesprächsführung kann einen positiven Einfluss auf die dyadische Beziehung haben. Sie kann den Pflegekräften ebenso die Möglichkeit geben werden, mehr über ihre Pflegebedürftigen zu erfahren. Angesichts des dyadischen Charakters der Pflege könnten technologiegetriebene Interventionen zur Verbesserung der dyadischen Interaktion von Vorteil sein, um das gegenseitige Verständnis für beide Mitglieder der dyadischen Beziehung zu fördern (vgl. Hoel et al., 2021, S.7-8).

In der Studie von Hirt et al., 2021 stehen die Emotionsrobotik in Form von PARO, wie in der vorangegangenen Studie, und humanoide Roboter in Form von NAO im Vordergrund. Hier ergab sich, dass Interventionen mit PARO statistisch signifikant Apathie, Agitiertheit und Angst im Vergleich zur üblichen Versorgung bei Menschen mit leichter/mittelschwerer/schwerer Demenz und nicht schwerer Demenz reduzieren. Eine statistisch signifikante Verbesserung der neuropsychiatrischen Symptome wurde bei Menschen mit schwerer Demenz innerhalb einer Fallstudie ohne Kontrollgruppe festgestellt (vgl. Hirt et al., 2021, S. 783).

Emotionsrobotik werden auch Potenziale zugeschrieben, v.a. bei wiederholenden Rückfragen, Bitten oder Ähnliches von demenzerkrankten Personen, die die Geduld der Pflegenden sehr beansprucht. Hier können robotische Systeme die Pflegenden entlasten.

Die Tendenz der „einfacheren“ Implementierung von robotischen Systemen wird im stationären Setting gesehen. Darauf folgt der ambulante Bereich (vgl. Merda et al., 2017, S.87-88).

Bei humanoiden Robotern wurden Interventionen mit NAO betrachtet. Die Ergebnisse führten zu einer statistisch signifikanten Verringerung von.

1) Apathie bei Menschen mit leichter/mittelschwerer/schwerer Demenz im Vergleich zur üblichen Behandlung und

2) neuropsychiatrischen Symptomen bei Menschen mit mittelschwerer/schwerer Demenz im Rahmen einer Vor- und Nachstudie.

In diesen Studien wurden jedoch gegensätzliche Ergebnisse ohne Nutzen für neuropsychiatrische Symptome bei Personen mit leichter/mittelschwerer/schwerer Demenz im Vergleich zur üblichen Behandlung und Apathie bei Personen mit mittelschwerer/schwerer Demenz in der Prä-Post-Studie beobachtet (vgl. Hirt et al., 2021, S.783-784).

Nachdem die Studienergebnisse von Hirt et al. betrachtet wurden, berücksichtigte auch Scerri et al., 2021 die Haustierrobotik. Es wurde festgestellt, dass abgesehen von den emotionalen und sozialen Vorteilen, durch den Einsatz von Emotionsrobotik, die professionell Pflegenden praktische Vorteile empfanden, insbesondere im Vergleich zu einem echten Haustier (Fluchtgefahr, Schmutzarm, keine Essensversorgung). Darüber hinaus waren Haustierroboter laut einigen Pflegenden „geschlechtsneutral“ im Gegensatz zu Babypuppen, die für männliche Bewohner als ungeeignet galten. Während sie mehrere therapeutische Vorteile identifizierten, räumten einige Pflegefachkräfte ein, dass Haustierroboter „nicht für jeden“ geeignet sind. Sie riefen unterschiedliche Reaktionen der Bewohner*innen hervor. Darüber hinaus stellten Pflegekräfte fest, dass Bewohner*innen mit schwerer Demenz oder Depression, die isoliert, zurückgezogen, einsam oder palliativbedürftig sind, am meisten davon profitieren würden (vgl. Scerri et al., 2021, S. 90-93).

Nachfolgend werden die Studienergebnisse in Bezug auf Robotik mit dem Schwerpunkt auf Mobilisation zusammengefasst.

4.2.2 Robotik mit dem Fokus auf Mobilisation

Die Studie nach Hegewald et al., 2018, S.14-15 ergab, dass technische Hilfsmittel, wie Heberoboter, für den Umgang mit Patient*innen helfen können, muskuloskelettale Beschwerden und Störungen beim Pflegepersonal zu vermeiden. Die eingeschlossenen Studien von Hegewald et al.

Ermittelten eine Verringerung der Zwölf-Monats-Prävalenz von Rückenschmerzen und Verletzungsraten durch den Einsatz von unterstützender Robotik.

Zu dieser Kategorie 4.2.2 ergab sich, dass es eine Vielzahl von Sensor- und Robotertechnologien gibt, die automatisiert zur Gang- und Mobilitätsbewertung einer älteren Person zu Hause ohne die physische Anwesenheit von medizinischem Personal verwendet werden können (vgl. Penteridis et al., 2017, S.8).

Hierzu zählen ebenso die Roboterformen, die zur Mobilisierung dienen. Diese Form der Robotik kann in die Routinen einer Pflegefachkraft eingebunden werden. Hierbei steht der Transfer im Fokus. Zum Transferieren einer*ines Patient*in werden aktuell zwei Pflegepersonen benötigt oder ein mechanisches Gerät wie den Hoyer Lift (Abbildung 1). Dies erfordert jedoch eine hohe körperliche Belastung und Stress, um den entsprechenden Hebegurt unter die Person zu manövrieren (vgl. Sefcik et al., 2018, S.6-8). Der Einsatz von Robotik kann hier ein großes Potenzial darstellen, jedoch muss der Roboter preisgünstig sein. Ein preisgünstiger Roboter müsste neben den bereits genannten Potenzialen auch die Aktivitäten des täglichen Lebens der Patient*innen unterstützen (vgl. Sefcik et al., 2018, S.11-13).

Aus der Studie von Greenhalgh et al., 2019, S.4 geht hervor, dass die Benutzerfreundlichkeit der robotischen Technologien in mehreren Bereichen für den Transfer von Bedeutung sind. Ebenso wurde die Ermüdung und die Intensität der Unannehmlichkeiten des Pflegepersonals reduziert. Der „Strong Arm“ wurde an drei Transferstellen bevorzugt. Positive Aspekte für die bevorzugte Anwendung waren, die Benutzerfreundlichkeit, die erhöhte Senkung der Beschwerden und Erhöhung der Effizienz. Darüber hinaus waren körperliche Belastungen und Frustration und Anstrengungen mit dem „Strong Arm“ im Vergleich zum Hoyer Lifter Advance deutlich geringer. Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) wurde in den folgenden Situationen nachgewiesen: Bevorzugung des „Strong Arm“ gegenüber dem Hoyer Advance bei den Punkten (vgl. Greenhalgh et al., 2019, S.4):

- ❖ Die Sicherheit des Pflegepersonals bewerten
- ❖ die Verringerung der transferbedingten Ermüdung bewerten
- ❖ Intensität des körperlichen Unbehagens

Der Schwerpunkt der Studie von Radic und Vosen, 2020, S.633-635 ist der ethische Gesichtspunkt sowie die Einsatz- und Anwendungspotenziale. Die Ergebnisse der Interviews ergaben, dass Roboter den menschlichen Kontakt nicht ersetzen dürfen oder aktuell können. Bei den Heberobotern werden weniger ethische Bedenken geäußert im Gegensatz zu Aktivierungs- und Kommunikationsrobotern. Weitere Erkenntnisse betrafen die Assistenzroboter, welche dazu gedacht sind, den Pflegenden zu unterstützen, nicht zu ersetzen. Sehr große Potenziale bzw. Chancen zur Entlastung der Pflegefachkräfte werden von den Teilnehmer*innen (66 %) bei den Assistenzrobotern gesehen. Das Setting mit dem höchsten Einsatzpotenzial stellt die stationäre Pflege mit 76 % dar, darauf folgt das Setting der ambulanten Pflege mit 59%. Ebenso wurde das Anwendungspotenzial erfragt, hier stellte sich heraus, dass Assistenzroboter als Lotsen, Transportroboter sowie Heberoboter die größten Erfolgsaussichten haben, um das Personal zu entlasten (vgl. Radic und Vosen, 2020, S.633-635).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der eingeschlossenen Studien in Bezug auf Assistenzrobotik erläutert.

4.2.3 Assistenzrobotik

In diesem Kapitel werden auf die eingeschlossenen Studien eingegangen, die sich mit Assistenzrobotik beschäftigen.

In der Studie von Penteridis et al. wurde das Potenzial von Assistenzrobotern zur Unterstützung der häuslichen Demenzversorgung ermittelt. Diese Technologie könnte dazu beitragen, die Gesundheitsausgaben, die formelle Pflegebedürftigkeit und vorzeitige Pflegebedürftigkeit zu reduzieren (vgl. Penteridis et al., 2017, S.8).

Nach Lukasik et al., 2020, S.6 gibt es in der Studie neun Perfect-Match-Statements (über 90 % positive Antworten) die den wichtigsten Einsatz eines Assistenzroboters vor allem in Bezug auf Funktionen wie Erinnerung an Medikamente, Gewährleistung der Sicherheit zu Hause, bei Bedarf Absetzen eines Hilferufs, Überwachung des Gesundheitszustands des Benutzers/ der Umgebung beispielsweise durch das Ermutigen des Benutzers und die Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität definieren.

Die eingeschlossene Studie von Saadatzi et al., 2020 untersuchte den Adaptive Robotic Nurse Assistant (ARNA). Diese ermittelte ein Cronbach-alpha von 0,93 für den Datensatz zur wahrgenommenen Nützlichkeit und 0,82 für den Datensatz zur wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit. Die Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Fragen und dem insgesamt wahrgenommenen Nutzen und Benutzerfreundlichkeit waren moderat. Die allgemeine Meinung der Teilnehmer*innen zu ARNA war positiv, da der Mittelwert für den Gesamtnutzen und Benutzerfreundlichkeit überdurchschnittlich waren (vgl. Saadatzi et al., 2020, S.5).

Die ARNA regelt autonom die Ganggeschwindigkeit, die Stabilitätsunterstützung und die Kollisionsvermeidung und benötigt nur Unterstützung von Pfleger*innen, um die Ganghilfe zu überwachen und in Notfallsituationen zu reagieren. Die Teilnehmenden stimmten nicht vollständig damit überein, dass die Verwendung des ARNA-Roboters ihre Arbeitsleistung verbessert hat oder ihnen beträchtliche Zeit im Arbeitsalltag einspart. Dies ist jedoch nicht überraschend, da ARNA mit seinen derzeitigen Fähigkeiten wie bereits erwähnt noch eingeschränkt sind. Zum jetzigen Zeitpunkt ist ARNA genauso zeitaufwändig, wie die Verwendung einer nicht robotergestützten Gehilfe, obwohl der Roboter Stabilitätsunterstützung und Kollision bietet. Die vollständige Auslagerung der Gehilfe an einen vollständig autonomen Roboter kann eine Pflegekraft effizienter machen, da sie nur die Gehilfe überwachen müsste und sich daher auf andere Aufgaben konzentrieren kann (vgl. Saadatzi et al., 2020, S.5).

Bei der Studie von Kriegel et al., 2021 wurde deutlich, dass aus Sicht der Pflegebeauftragten drei Schwerpunkte gesetzt werden: zum einen die Entlastung der Gesundheitsberufe von nichtpflegerischen/pflegefernen Aufgaben, die technologische und anwendungsbezogene Reife von AMR und die modulare Anpassung hybrider AMR-Dienste an die bestehenden Strukturen und Prozesse. Der Einsatz von AMR zur Unterstützung und Optimierung der Versorgungssicherheit und -qualität in Krankenhäusern und Rehaeinrichtungen ist mit einer Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren konfrontiert. Dazu gehören bürokratische und bauliche Regelungen, die Akzeptanz des Technologieeinsatzes durch Mitarbeitende der Gesundheitsberufe und Patient*innen sowie das Fehlen von Standards und Schnittstellen und ausgereifte Technologien im Kontext der stationären Versorgung (vgl. Kriegel et al., 2021, S. 3-4).

Basierend auf der beabsichtigten Zweckmäßigkeit der Anwendung von AMR bei der Patient*innenpflege im Hinblick auf automatisierten Transport, Übernahme pflegeferner Tätigkeiten, Zeitersparnis, Fokussierung auf das Kerngeschäft, Bewältigung von Arbeitsaufwand, Dokumentation und Kosteneinsparung, ist es wichtig, den AMR-Einsatz konzeptionell und anwendungsorientiert in der Zukunft zu überdenken. Aus Sicht der Pflegefachkraft lassen sich unterschiedliche Herausforderungen identifizieren. Diese betreffen zum einen die bestehende Belastung durch nichtpflegerische Aufgaben, den Fachkräftemangel und die Verfügbarkeit von Humanressourcen (vgl. Kriegel et al., 2021, S. 5). Andererseits sehen die Pflegebeauftragten mögliche Herausforderungen im Zusammenhang mit der Einführung und Etablierung von AMR hinsichtlich der Mitarbeiterakzeptanz, der zeitlichen Ressourcen, der institutionellen Vorgaben und der strategischen Führung des Krankenhauses. Darüber hinaus priorisieren die Pflegebeauftragten die Entlastung und Unterstützung von Angehörigen der Gesundheitsberufe durch AMR. Zu den wesentlichen Anforderungen gehören die Ermöglichung flexibler und ad hoc Transporte, die Reduzierung der außerberuflichen Tätigkeiten der Gesundheitsberufe und die Freistellung von Personalressourcen für ihre primären Wertschöpfungsprozesse. Aus Sicht der

Pflegefachkräfte liegt die untergeordnete Bedeutung von AMR derzeit in den Bereichen Kosteneinsparung, Energieeffizienz und Umweltschutz, wie dies von den Medien dargestellt wird (vgl. Kriegel et al., 2021, S. 5-6).

Bei der mixed-methods Studie „Pflege 4.0“ nach Merda et al., 2017, S.87-88, schließt sich dieser Tendenz an. Es wurden unterschiedliche Forschungsfragen in Bezug auf robotische Systeme betrachtet. Autonom agierende robotische Systeme sind laut den Teilnehmer*innen noch nicht eingehend in deutschen Krankenhäusern, Pflegeheimen und ambulanten Diensten verbreitet. Pflegekräfte sehen den Einsatz von Robotern in der Pflege skeptisch. Aus Diskussionsrunden ergab sich, dass die Akzeptanz unter den betreuten Personen in vielen Einrichtungen und Kliniken größer sei als bei den Pflegenden. Zu der Frage „*Wie kann pflegerische Arbeit unterstützt werden?*“ wurde ermittelt, dass robotische Systeme dazu beitragen könnten, Pflegenden physisch und psychisch in der alltäglichen Arbeit zu entlasten. Zu dieser Entlastung haben folgende robotische Systeme die größten Potenziale (vgl. Merda et al., 2017, S.87):

- ❖ Intelligentes Pflegebett
- ❖ Smarte Pflögetoilette
- ❖ Robotische Reinigungssysteme, die beispielsweise Ausscheidungen oder Blut aufwischen
- ❖ Transportroboter für beispielsweise die Versorgung von Materialien aus dem Lager
- ❖ Smarter Pflegewagen, der Materialien und Medikamente automatisch auffüllt

Erste Absichten werden in diesem Forschungsbericht dargestellt. Beispielsweise, wie hoch die Möglichkeiten des Technologieeinsatzes zur Unterstützung von Pflegefachkräften und zur Bewältigung der demografischen Herausforderungen sein könnten. Jedoch sind noch zahlreiche Aufgaben zu erledigen, damit die Potenziale optimal angewendet werden könnten und robotische Pflögetechnologien im Pflegesetting zukünftig eine vergleichbare Stellung einnehmen, wie die Medizintechnik für die Medizin (vgl. Merda et al., 2017, S.143-145).

Nachdem nun spezielle Roboterformen und entsprechende Untersuchungsergebnisse erläutert wurden, wird nun auf Studien eingegangen, die keine konkreten Roboterarten untersucht, sondern allgemein die Robotik im Pflegesetting betrachten.

4.2.4 Allgemeine Roboteranwendung

In der Studie von Rebitschek und Wagner, 2020, S.641-642, wurde die negative Bewertung der Nützlichkeit-Risiko-Differenz von Robotern in der Pflege (lineare Regression, $F(5, 1884) = 18,11$, $p < 0,001$) ermittelt.

Um den Roboter als mögliche Komponente in der Versorgung von Patienten in Betracht zu ziehen, muss nicht nur der Nutzen assistiven Robotern nachgewiesen werden, sondern darüber auch ausgewogener und transparent kommuniziert werden. Der kritische Blick und die Bedenken seitens der Pflegenden gegenüber Robotern in der Pflege, muss stets berücksichtigt werden. Die Ablehnung von Robotern in der Pflege bezieht sich nicht zwingend auf pflegeferne Assistenzsysteme in Pflegeeinrichtungen, wie beispielsweise automatisierte Transportroboter. Eine große Nützlichkeit wird in den Desinfektions- und Reinigungsrobotern gesehen. Die Vielzahl der Befragten sehen keine Bedrohung darin, dass die Arbeitsplätze im Gesundheitswesen durch Assistenzroboter ersetzt werden könnten (vgl. Rebitschek und Wagner, 2020, S.641-642).

Der Fokus der Studie von Xie et al., 2020 lag darauf, die Machbarkeit, die Benutzerfreundlichkeit und/ oder Wahrnehmung eines Prototyps einer KI-Technologie, vorläufige Daten über die Leistung der Technologie zu generieren, die Bedürfnisse und Präferenzen der Benutzer*innen für die Designs und die Funktionalität der KI-Technologien zu verstehen und zu ermitteln. Aufgaben dieser Technologie liegen bei ca. 98 % zur Erkennung von Stürzen. Ebenso tragen sie zu der Verringerung der Abhängigkeit der Patient*innen zu den Pflegenden bei. Es wurde der Bedarf von robotischen Technologien in der häuslichen Pflege, der Informationsbeschaffung, der Kommunikation und der sozialen Interaktion ermittelt. Es besteht großer Bedarf an

den Technologien mit künstlicher Intelligenz, um abgestimmte Unterstützung für die Benutzerbedürfnisse bereitzustellen (vgl. Xie et al., 2020, S.4-5).

Wiederum beschäftigte sich die Studie von Glomsås et al., 2020 mit Wohlfahrtstechnologie. Diese beinhalten unter anderem digitale Türschlösser bzw. digitale Sicherheitsalarme und Medizinroboter. Die Ergebnisse der Robotik werden im weiteren Verlauf beschrieben.

Es wurde ermittelt, dass die Medizinroboter in erster Linie zur Sicherheit, der Unabhängigkeit, der Lebensqualität und das Wohlbefinden der Patienten in den eigenen vier Wänden beitragen. Aus Sicht der Angehörigen und den Mitarbeiter*innen im Gesundheitssetting mangelte es an der Vorbereitungen auf den Wandel für die Implementierung von Wohlfahrtstechnologien, die für häusliche Pflegedienste erforderlich sind. Die Befragten verspürten eine begrenzte Erleichterung und bedingte Möglichkeiten zur Einbeziehung der Benutzer*innen. Angehörige der Gesundheitsberufe möchten vermehrt einbezogen werden, betonten jedoch, dass Kompetenz-/ Informations- und Kooperationsbereiche notwendige Faktoren sind, wenn die Beteiligung am Prozess verstärkt werden soll. Die Kompetenz beeinflusste einige der Einstellungen und die Bereitschaft der Befragten, die Technologie zu nutzen (vgl. Glomsås et al., 2020, S. 4007).

Im folgenden Kapitel die Studien nach Kmet, Lee und Cook 2004 kritisch bewertet. Diese kritische Bewertung gibt Aufschluss über den Qualitätsscore.

4.3 Kritische Bewertung der eingeschlossenen Studien

Es gibt zahlreiche Methoden, um Studien zu bewerten und kritisch zu beleuchten. Für diese Thesis wurde für die Kategorisierung des Evidenzniveaus nach Shadish, Cook und Campbell 2002 ausgewählt. Für die kritische Bewertung der Qualität der Studien werden die Checklisten von der Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR) aus 2004 von

Kmet, Lee und Cook 2004 verwendet. Diese Checklisten zählen zu den „Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Papers from a Variety of Fields“. Hierfür gibt es zwei Checklisten, eine für quantitative und eine für qualitative Studien. Da in den eingeschlossenen Studien sowohl quantitative und qualitative Studien vorhanden sind, wurden beide Checklisten angewendet und ausgewertet.

Die Entwicklung der Checklisten begründen sich in dem Defizit an einheitlichen und fundierten Qualitätsbewertungswerkzeugen, welche sich auf eine Vielzahl von unterschiedlichen Studiendesigns anwenden lassen können. Das entwickelte systematische Review-Werkzeug von Kmet, Lee und Cook „QualSyst“ umfasst zwei „Scoring“ Systeme. Jede Checkliste begründet sich auf unterschiedlichen veröffentlichten Werkzeugen die zusammengefasst und optimiert wurden. Die Qualitätskriterien basieren auf Validität und Reliabilität (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S. 3).

Die entsprechenden Checklisten sind in Anhang B und Anhang C zu finden. Die **Checkliste für quantitative Studien** umfasst 14 Kriterien. Die Bewertung umfasst ein 3- Punkte Bewertungsschema. Zwei Punkte für „ja“, ein Punkt für „teilweise“ und null Punkte für „nein“. Es gibt die Möglichkeit „n/a“ anzugeben, wenn Kriterien nichtzutreffend sind. Die Errechnung der Summennoten, setzt sich wie folgt zusammen: $Errechnete\ Punktzahl \div (28 - (Anzahl\ der\ „n/a“ \times 2))$. 28 stellt die maximale Gesamtpunktzahl. Hier raus ergibt sich der Qualitätsscore 0-1 der einzelnen Studie (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.4f.).

Die **Checkliste für qualitative Studien** umfasst 10 Kriterien. Die Bewertung umfasst ebenso ein 3- Punkte Bewertungsschema. Zwei Punkte für „ja“, ein Punkt für „teilweise“ und null Punkte für „nein“. Hier gibt es nicht die mögliche Angabe für „n/a“. Alle 10 Kriterien muss nach dem Punkteschema bewertet werden. Die Errechnung der Summennoten, setzt sich wie folgt zusammen: $Errechnete\ Punktzahl \div 20$. 20 stellt für diese Checkliste die maximale Gesamtpunktzahl. Hier raus ergibt sich der Qualitätsscore 0-1 der einzelnen Studie (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.5).

Ist der Score $\geq 0,7$ dann wird in dieser Thesis davon ausgegangen, dass die Studie eine ausreichend hohe Qualität aufweist. Die in Tabelle 4 dargestellten Studien, wurden nach Shadish, Cook und Campbell 2002, entsprechend dem Evidenzniveau kategorisiert (Tabelle 3). Drei Studien wurden mit dem Evidenzniveau „A“ bewertet (12,5 %), dies beinhaltet Metaanalysen von nicht-randomisierten kontrollierten Studien, Prä-Post- Studien, Systematische Reviews von nicht-randomisierten kontrollierten Studien, Prä-Post- Studien. Die Kategorisierung des Evidenzniveaus „B“ wurde bei drei weiteren Studien (12,5 %) vorgenommen. Vier der eingeschlossenen Studien entsprechen dem Evidenzniveau „C“ (16,66 %). Weitere vier Studien wurden unter dem Evidenzniveau „D“ (16,66 %) eingestuft. Die meisten Studien (n=9; 39,13 %) dieser Thesis entsprechen der erweiterten Kategorie „E“, diese enthält Fallstudien, Fallberichte und qualitative Studien. Nachdem dies erfolgt ist, wurden die Studien nach den Checklisten der Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR) aus 2004 kritisch bewertet. Die folgenden Tabellen werden in qualitative Studien und quantitativen Studien und „mixed-methods“ Studien aufgeteilt.

Tabelle 5 Qualitätsscores der quantitativen, eingeschlossenen Studien

| Studie | Qualitätsscore |
|---|-----------------------|
| Penteridis et al. 2017 | 0,75 |
| Hegewald et al. 2018 | 0,72 |
| Papadopoulos, Koulouglioti und Ali 2018 | 0,69 |
| Chen, Jones und Moyle 2019 | 0,88 |
| Rebitschek und Wagner 2020 | 0,78 |
| Xie et al. 2020 | 0,79 |
| Huter et al. 2020 | 0,79 |
| Saadatzi et al. 2020 | 0,83 |
| Hoel, Mendom Feunou und Wolf-Ostermann 2021 | 0,71 |
| Hirt et al. 2021 | 0,76 |

Von den eingeschlossenen zehn quantitativen Studien erfüllen, neun Studien den Qualitätsscore von $\geq 0,7$. Eine Studie hat dieses Scoreziel nur knapp mit 0,69 verfehlt. Bei dieser Studie ist die Qualität geringer bewertet worden, was auf eine geringe Aussagekraft schließen lässt.

Bei dieser Einschätzung nach Kmet, Lee und Cook 2004, S.4f. wurde deutlich, dass die Punkte 11 und 12 (Ermittlung der Varianz oder der Störvariablen) von den meisten Studien nicht erfüllt wurde.

Tabelle 6 Qualitätsscores der qualitativen, eingeschlossenen Studien

| Studie | Qualitätsscore |
|--|----------------|
| Begum et al. 2013 | 0,8 |
| Wang et al. 2017 | 0,8 |
| Čaić, Odekerken-Schröder und Mahr 2018 | 0,7 |
| Sefcik et al. 2018 | 0,8 |
| Tetsuya Tanioka 2019 | 0,55 |
| Greenhalgh et al. 2019 | 0,85 |
| Obayashi und Masuyama 2020 | 0,8 |
| Radic und Vosen 2020 | 0,85 |
| Lukasik et al. 2020 | 0,85 |
| Glomsås et al. 2020 | 0,95 |
| Scerri, Sammut und Scerri 2020 | 0,85 |

Von den eingeschlossenen elf quantitativen Studien erfüllen, zehn Studien den Qualitätsscore von $\geq 0,7$. Eine Studie hat dieses Scoreziel deutlich mit dem Wert 0,55 unterschritten. Bei dieser Studie ist die Qualität geringer bewertet, was auf eine geringe Aussagekraft schließen lässt.

Tabelle 7 Qualitätsscores der mixed-methods, eingeschlossenen Studien

| Studie | Qualitätsscore quantitativ | Qualitätsscore qualitativ | Durchschnitt |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Kriegel et al. 2020 | 0,65 | 0,7 | 0,676 |
| Merda, Schmidt und Kähler 2017 | 0,79 | 0,8 | 0,795 |

Bei der Bewertung der Qualitätsscores für die „mixed-methods“ Studien, wurden beide Checklisten (quantitativ und qualitativ) angewendet. Hieraus wurde der Durchschnitt der Qualität errechnet. Bei den zwei Studien die das Studiendesign „mixed-methods“ aufweisen, entspricht eine dem gesetzten Qualitätsscore $\geq 0,7$. Die zweite Studie unterschreitet dieses Ziel nur knapp mit 0,676.

Der durchschnittliche Qualitätsscore der gesamten Thesis liegt bei **0,78**. Somit weist diese Thesis eine hohe Qualität auf. Die Errechnungen der einzelnen Qualitätsscores befinden sich im Anhang D.

Nachdem die eingeschlossenen Studien subjektiv zusammengefasst und kritisch bewertet wurden, wird nachfolgend die Ergebnisse auf die Forschungsfrage bezogen und interpretiert und auf Limitationen der Thesis eingegangen. Ebenso wird die Arbeit eingeordnet und auf weitere Forschungslücken hingewiesen. Zum Abschluss des folgenden Kapitel wird das Vorgehen und die Thesis reflektiert.

5 Diskussion

In diesem Kapitel werden eine Vielzahl von Aspekten beleuchtet. Diese umfassen die Interpretation der zentralen Ergebnisse sowie die Beantwortung der Fragestellung. Die genannten Ergebnisse werden vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes interpretiert sowie auf die Limitationen der Studien eingegangen. Ist dies erfolgt, wird auf die Einordnung der Arbeit und die Reflexion der Thesis eingegangen.

Diese Unterkapitel stellen die Synthese dar. Hier werden die genannten Ergebnisse interpretiert, in Bezug gesetzt und logische Schlussfolgerungen gezogen. Die Interpretation und Diskussion der Ergebnisse wird auf die folgende Forschungsfrage bezogen:

„Kann der Einsatz von Robotik in der Pflege im Gegensatz zur Unterlassung dieses Einsatzes, die Arbeitsbelastung der Pflegenden reduzieren?“

Im folgenden Kapitel werden die bereits genannten Ergebnisse der Studien aus dem 4. Kapitel zusammengefasst, interpretiert und auf die Forschungsfragen bezogen.

5.1 Interpretation der Ergebnisse und Bezug zur Fragestellung

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Motive der Studien, werden nachfolgend die Forschungsergebnisse, wie in Kapitel 4 beschrieben, der eingeschlossenen Studien betrachtet, interpretiert und auf die Fragestellung *„Kann der Einsatz von Robotik in der Pflege im Gegensatz zur Unterlassung dieses Einsatzes, die Arbeitsbelastung der Pflegenden reduzieren?“* (siehe Kapitel 1.3) bezogen.

Bei einigen Studien wurden der Einsatz von Robotik mit dem Hauptaugenmerk auf die Auswirkungen auf die Patienten untersucht und nur sekundär die Haltung und die Sicht der Pflegenden berücksichtigt. Bei diesen Studien, bei denen die Pflegenden nicht im Mittelpunkt stehen, werden die Ergebnisse von der Autorin interpretiert und auf die Fragestellung bezogen und Schlussfolgerungen formuliert.

Die Interpretation der Ergebnisse und der Bezug auf die Forschungsfrage werden nach den bereits genannten Kategorien gegliedert.

1. Humanoide Robotik, sozial assistierende Robotik und Emotionsrobotik
2. Robotik mit dem Fokus auf die Mobilisation
3. Assistenzrobotik
4. Allgemeine Roboteranwendung

1. Humanoide Robotik, sozial assistierende Robotik und Emotionsrobotik

In dieser Kategorie wurden die Ergebnisse von 14 Studien eingeschlossen. Diese sind in Kapitel 4.2.1 zusammengefasst.

Einige Studien beschrieben in Bezug auf die Forschungsfrage große Potenziale, die zur Verbesserung der Lebensqualität von Senior*innen mit kognitiven Einschränkungen wie beispielsweise Demenz, beitragen. Diese Potenziale äußerten sich in der möglichen **Reduzierung von Isolation, Apathie, Agitiertheit und Angst**, sowie **gesteigerte Kommunikations-, und Interaktionsbereitschaft** (vgl. Begum et al., 2013; S.7-8; Wang et al., 2017, S. 73-76; Penteridis et al., 2017, S.6ff.; vgl. Čaić et al., 2018, S.190ff.; Huter et al., 2020, S.1909-1916; Tanioka, 2019, S.20f.; Lukasik et al., 2020, S.4-6; Hoel et al., 2021, S.1-8; Obayashi und Masuyama, 2020, S.5; Hirt et al., 2021, S. 783; Papadopoulos et al., 2018, S.12-13 und Scerri et al., 2021, S. 90-93). Hierfür liegen einige Daten vor. Wie bereits in Kapitel 4.2 genannt, ist laut Obayashi und Masuyama, 2020, S.5, stieg die Anzahl der geführten Gespräche von durchschnittlich 11,3 auf 14,0 und die Gespräche mit Bewohner*innen stiegen signifikant von 1,5 auf 9,5 ($P < 0,05$) an. Durch diese Potenziale können die Lebensqualität verbessert werden und somit auch die **Arbeitsbedingungen für die Pflegenden positiv beeinflusst** werden. Die Erleichterung der Pflegenden kann sich gemäß unterschiedlichen Ergebnissen der Studien, durch den Einsatz von Emotionsrobotik wie folgt äußern. Gespräche stellen ein Hauptbestandteil der pflegerischen Tätigkeit dar. Die Geduld der Pflegenden wird durch diese Gespräche mit Patient*innen mit kognitiven Einschränkungen auf die Probe gestellt und stellen eine psychische Arbeitsbelastung dar. Diese psychische Belastung lösen unter anderem Stress, Wut oder Ungeduld aus. Die robotischen Systeme empfinden solche Gefühle nicht, somit könnten diese durch Vermittlung und Kommunikation die Beziehungen und Zufriedenheit zwischen den Dyaden positiv beeinflussen (vgl. Begum et al., 2013; S.7-8; Wang et al., 2017, S. 73-76 Merda et al., 2017, S.87-88; Obayashi und Masuyama, 2020, S.4; Chen et al., 2019, S.11-14; Lukasik et al., 2020, S.4-6; Hoel et al., 2021, S.1-8; Hirt et al., 2021, S.783-784 und Scerri et al., 2021, S. 90-93). Jedoch wurde seitens der Pflegenden in Nachtdiensten nur geringe

positive Effekte auf die Zufriedenheit mit Pflegeentscheidungen ermittelt (statistisch nicht signifikant) (vgl. Huter et al., 2020, S.1916).

In Bezug auf die Forschungsfrage kann die Aussage getroffen werden, dass sich die Emotionsrobotik/Kommunikationsrobotik im Pflegesetting entlastend auf die psychischen Arbeitsbelastungen auf die Population der Pflegenden auswirken könnte.

2. Robotik mit dem Fokus auf die Mobilisation

In dieser Kategorie wurden die Ergebnisse von fünf Studien eingeschlossen. Diese sind in Kapitel 4.2.2 zusammengefasst.

Diese Kategorie ordnet sich nach der Abbildung 2 in die Assistenzrobotik ein. Jedoch liegt hier der Fokus auf die Mobilisation. Die Erkenntnisse unterschiedlicher Studien gaben an, dass laut Pflegenden und Befragten Robotik zum Einsatz von **Patiententransfer, Transport, Lotsen oder Mobilisation** die größten Potenziale zur Entlastung von Pflegefachkräften zugesprochen werden (vgl. Hegewald et al., 2018, S.14-15; Penteridis et al., 2017, S.8; Sefcik et al., 2018, S.6-13; Greenhalgh et al., 2019, S.4 und Radic und Vosen, 2020, S.633-635). Einige Ergebnisse unterstreichen das **große Anwendungspotenzial**. Der Transfer oder die Mobilisation von Bett zu Stuhl, Rollstuhl oder Toilettenstuhl benötigt aktuell zwei Pflegende oder eine Pflegende und ein Lifter. Um den*die Patient*in in den Lifterhebegurt zu manövrieren, ist dies im Pflegealltag aus eigener Erfahrung mit hoher physischer Belastung und Stress, sowohl für Pflegende als auch für Patient*in, verbunden (vgl. Sefcik et al., 2018, S.6-8). Laut der fünf Studienergebnisse, trägt der Einsatz von Heberobotern zur Entlastung von formellen und informellen **Pflegenden** in Form von **Reduzierung der körperlichen Beschwerden** wie Rückenschmerzen, Verletzungsraten und physische als auch psychische Ermüdung, sowie die **Reduktion von psychischen Belastungen** wie beispielsweise Stress und Frustration bei. Die psychischen Belastungen beziehen sich auch auf den*die Patient*in (vgl. Hegewald et al., 2018, S.14-15; vgl. Penteridis et al., 2017, S.8; vgl. Sefcik et al., 2018,

S.6-8; Greenhalgh et al., 2019, S.4 und Radic und Vosen, 2020, S.633-635).

Dem gegenüber steht das Kosten-Nutzenverhältnis. Aktuell sind die bevorzugten Heberoboter bspw. „Strong Arm“ im Vergleich zum Lifter (vgl. Greenhalgh et al., 2019, S.4) zu teuer. Es müsste ein Roboter mit niedrigeren Kosten entwickelt werden, um in der breiten Masse der stationären als auch im ambulanten Pflegesetting angewendet zu werden und die Pflegenden physisch als auch psychisch zu entlasten (vgl. Sefcik et al., 2018, S.11-13).

In Bezug auf die Forschungsfrage, inwieweit der Einsatz von Robotik in der Pflege die Arbeitsbelastungen von Pflegenden entlasten kann, kann hier die Aussage getroffen werden, dass alle genannten Studien, zu dieser Thematik, den positiven Nutzen von Heberobotik als auch die Reduktion der physischen und psychischen Belastungen nachweisen. Allerdings ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis zukünftig zu optimieren.

3. Assistenzrobotik

In dieser Kategorie wurden die Ergebnisse von vier Studien eingeschlossen. Diese sind in Kapitel 4.2.3 zusammengefasst.

Um die zukünftigen, demographischen Herausforderungen zu bewältigen, weisen einige Studien darauf hin, dass die Assistenzrobotik eine Unterstützungsmöglichkeit für diese Situation darstellt (vgl. Merda et al., 2017, S. S.143-145; Kriegel et al., 2021, S. 5-6 und Penteridis et al., 2017, S.8). Die Unterstützung äußert sich in diesen vier Studien unterschiedlich. Zum einen könnte laut Penteridis et al., 2017, S.8 die Assistenzrobotik dazu beitragen, die **Gesundheitsausgaben, die formelle Pflegebedürftigkeit und vorzeitige Pflegebedürftigkeit zu reduzieren**. Nach den Ergebnissen der Studie von Kriegel et al., 2021, S. 3-6 trägt AMR (autonomous mobile robotics) maßgeblich dazu bei, unter anderem die **Pflegenden bei pflegefernen Tätigkeiten, Transporte, Zeitersparnis, Fokussierung auf das Kerngeschäft, Bewältigung von erhöhtem Arbeitsaufwand, Dokumentation und Kosteneinsparung zu entlasten**. Dieser Erkenntnisse schließt sich

die Studie nach Merda et al., 2017, S.87-88 an. Hierbei werden neben AMR auch dem intelligenten Pflegebett, der smarten Pflgeetoilette, den robotische Reinigungssystemen, wie beispielsweise das Aufwischen von Ausscheidungen oder Blut, dem Transportroboter für beispielsweise die Besorgung von Materialien aus dem Lager, sowie dem intelligenten Pflegewagen, der Materialien und Medikamente automatisch bestellt und auffüllt, die größten Potenziale zur Unterstützung zur Bewältigung der unterschiedlichen Belastungen beigemessen.

Bei der Studie von Saadatzi et al., 2020, S.5 äußerten die Teilnehmenden, dass sie sich nicht einig sind, inwieweit bei der Verwendung des ARNA-Roboters die Arbeitsleistungen verbessert und eine Zeitersparnis im Arbeitsalltag einer Pflegefachkraft eintritt.

In Bezug auf die Forschungsfrage, kann die Aussage getroffen werden, dass die Assistenzrobotik Potenziale birgt und eine mögliche Entlastung für Pflegende, trotz einiger Bedenken, bezüglich psychischen und physischen Arbeitsbelastungen darstellt. Mögliche reduzierbare psychischen und physischen Arbeitsbelastungen, sind unter anderem der Zeitdruck, das Heben, Transportieren und Tragen von schwere Utensilien und die Optimierung der Versorgungssicherheit und -qualität.

4. Allgemeine Roboteranwendung

In dieser Kategorie wurden die Ergebnisse von drei Studien eingeschlossen. Diese sind in Kapitel 4.2.4 zusammengefasst.

In einigen Studien wurden die Akzeptanz und die Anwendungspotenziale betrachtet. Diese Punkte gehen Hand in Hand. Die drei Studien, die sich allgemein mit dem Einsatz von Robotik in der Pflege auseinandergesetzt haben, beschrieben in den Ergebnissen unter anderem, dass die **Akzeptanz der Pflegenden** ausschlaggebend ist, damit die Robotik in der Pflege eingesetzt und anerkannt werden kann (vgl. Rebitschek und Wagner, 2020, S.641-642; Xie et al., 2020, S.4-5 und Glomsås et al., 2020, S. 4007).

Seitens der Pflegenden werden große Bedenken zu Emotionsrobotik bzw. Kommunikationsrobotik/ soziale Robotik geäußert. Die größten Potenziale zur Entlastung und Nützlichkeit im Pflegesetting, werden im **stationären Pflegesetting in pflegeferne Assistenzsysteme** wie beispielsweise automatisierte Transportroboter sowie Desinfektions- und Reinigungsrobotern gesehen (vgl. Xie et al., 2020, S.4-5; Glomsås et al., 2020, S. 4007 und Rebitschek und Wagner, 2020, S.641-642). Jedoch im **häuslichen bzw. ambulanten Pflegesetting** werden die größten Potenziale in der Emotionsrobotik (vgl. Xie et al., 2020, S.4-5).

Diese Ergebnisse könnten den Pflegenden eine Entlastung in den pflegefernen Tätigkeiten, wie beispielsweise Transporte oder Reinigungen, bieten.

Ebenso zeigen die Ergebnisse, dass die Abhängigkeit der Patient*innen zu den Pflegenden reduziert, in allen pflegerischen Settings Stürze von den Robotern erkannt, Sicherheit bis zu einem gewissen Grad gewährleistet und zum Wohlbefinden und der Lebensqualität beigetragen werden können (vgl. Xie et al., 2020, S.4-5 und Glomsås et al., 2020, S. 4007).

Unter dem Vorsatz, dass der Einsatz von Robotik in der Pflege, die Mitarbeiter*innen unterstützen soll und nicht ersetzen, fürchten Pflegende keinen Verlust ihres Arbeitsplatzes (vgl. Rebitschek und Wagner, 2020, S.641-642).

Abschließend kann in Bezug auf die Forschungsfrage, nach der Interpretation der Autorin, gesagt werden, dass die Vertreter der Studien zur allgemeinen Robotikanwendung einige Potenziale zur Reduktion der Arbeitsbelastungen in der Pflege sieht. Dies setzt die Akzeptanz seitens der Zielgruppe (die Pflegenden) voraus und dass die Robotertechnologien in den richtigen Settings eingesetzt werden. Jedoch gibt es noch einige Vorbehalte bezüglich der Nutzung solcher Systeme, da noch viele Bedenken in Bezug auf Implementierung und Medienberichterstattung zur Robotik vorherrschen.

Nachdem die einzelnen Studien in Bezug zur Forschungsfrage gesetzt wurden, wird im folgenden Abschnitt die Forschungsergebnisse zusammenfassend in Bezug auf die Forschungsfrage dargestellt.

Die Forschungsfrage lautet: *„Kann der Einsatz von Robotik in der Pflege im Gegensatz zur Unterlassung dieses Einsatzes, die Arbeitsbelastung der Pflegenden reduzieren?“*. Alle vier Kategorien und deren interpretativen Ergebnisse wurden bereits auf die Forschungsfrage in Bezug gesetzt. Diese werden nun zusammenfassend abgebildet.

Es wurde dargestellt, dass die verschiedenen Robotikformen, unterschiedliche Reduktionen der Arbeitsbelastungen für formelle und informelle Pflegende beeinflussen können.

Allgemein wird ein Nutzen in der Robotik im Pflegesetting, von unterschiedlichen Studien, gesehen. Voraussetzung für die Anwendung von Robotik im Pflegesetting ist die Akzeptanz der Pflegenden.

Der nachweisliche Nutzen der Emotionsrobotik in Bezug auf die Arbeitsbelastungen liegt bei der Reduktion von psychischen Entlastung, sowohl für Pflegende als auch für Patient*innen. Diese psychischen Arbeitsbelastungen, wie beispielsweise die Kommunikation mit an Demenz erkrankten Menschen oder Stress, könnten durch den Einsatz von Emotionsrobotik positiv beeinflusst werden. Da Roboter keine Gefühle haben und durch vermehrtes Nachfragen einer einzigen Frage nicht gestresst oder gereizt reagieren können, könnten die Pflegenden hierdurch entlastet werden und die Patient*innen fühlen sich wertgeschätzt und zufriedener, da ihnen keine negativen Emotionen entgegengebracht werden könnte. Somit verbessert sich möglicherweise die Versorgungsqualität, die Beziehungen zwischen Patient*innen und Pflegefachkräfte und die psychischen Arbeitsbelastungen seitens der Pflegefachkräfte können reduziert werden.

Der größere Nutzen wurde von den unterschiedlichen Studien in der Assistenzrobotik gesehen. Das größte Potenzial wird in den Heberobotern und in den Assistenzrobotern gesehen, welche für pflegeferne Tätigkeiten

eingesetzt werden können. Nachweislich können die Assistenzroboter, die physischen und psychischen Arbeitsbelastungen, wie beispielsweise der Zeitdruck, das Heben, Transportieren und Tragen von schwere Utensilien oder Patient*innen und die Optimierung der Versorgungssicherheit und -qualität, reduzieren.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Einsatz von Robotik die Pflegenden maßgeblich entlasten könnte. Somit ist die Forschungsfrage hinlänglich diskutiert und beantwortet.

5.2 Limitationen

In diesem Kapitel wird auf die Limitationen dieser Thesis eingegangen. Inhalte dieses Kapitels sind die Auswirkungen der Begrenzungen auf diese Arbeit.

In dieser Thesis wurden drei Kriterien ausgeschlossen: Studien mit Beschäftigten aus anderen Branchen bspw. Physiotherapie oder Industrie, sowie Studien, die sich mit Exoskelette und Operationsrobotik auseinandersetzen.

Der Ausschluss dieser Kriterien führte dazu, dass der Fokus auf das stationäre und das ambulante Pflegesettings gelenkt wurde.

Aufgrund der eingeschlossenen Studien und deren niedrigen Evidenzgrad, ist die Aussagekraft dieser Thesis eingeschränkt. Im weiteren Verlauf werden Forschungsmöglichkeiten, um die Effektivität der Studien zum Thema Robotik in der Pflege zu steigern, erwähnt.

5.3 Einordnung der Arbeit

In diesem Kapitel wird die Thesis eingeordnet. Nach den Erkenntnissen dieser Arbeit, zeigten sich eine Vielzahl an Potenzialen und Herausforderung für zukünftige Untersuchungen zum Thema Robotik in der Pflege. Durch

diese Arbeit wurde eine weitere Forschungslücke in Bezug auf die Reduzierung von Arbeitsbelastungen von Pflegenden durch den Einsatz von Robotik im Pflegesetting geschlossen.

Die Thesis stellt eine systematische Übersichtsarbeit dar. Die Arbeit bietet einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu der Thematik Robotik in der Pflege und deren Möglichkeiten in Hinblick auf die Reduktion der Arbeitsbelastungen von Pflegenden. Viele Studien konnten ein positives Ergebnis für diese Thematik ermitteln, jedoch weisen viele darauf hin, dass noch großes Entwicklungspotenzial besteht. Ebenso wurde von einigen Studien die ethischen Bedenken aufgegriffen und kritisch betrachtet.

Jede Studie konnte das große Potenzial, das diese Thematik für die Pflege nicht leugnen und beschrieb mögliche Anwendungsgebiete.

Nachdem die Forschungsfrage untersucht und hinlänglich beantwortet wurde, muss bei der Anwendung von Robotik in der Pflege das Setting und das Ziel dieses Einsatzes stets bedacht werden, da die unterschiedlichen Robotikformen, verschiedene Entlastungen für die Pflegenden bewirken können.

Nachweislich haben wenige Studien die Outcomes an den Pflegenden, sondern hauptsächlich an den Patient*innen/Klient*innen, orientiert. Hierfür bestünde das Potenzial mehrerer Studien bezüglich der Haltung, der Akzeptanz, der Anwendbarkeit und der Entlastungsmöglichkeiten für die Anwender (bspw. Pflegenden) der unterschiedlichen Robotikformen im Pflegesetting. Anzumerken ist, dass einige Studien dies bereits als primäres Outcome betrachtet haben. Andere Studien wiederum dies als sekundäres Outcome zwar erwähnten, diese Tatsache bzw. Möglichkeit jedoch nicht weiter betrachteten. Dies stellt eine enorme Forschungslücke in Bezug auf den Einsatz von Robotik im Pflegesetting dar.

Die wenigsten Studien beschäftigten sich aktiv mit der Reduzierung von Belastungsfaktoren der Pflegenden. Es konnten nur Interpretationen formuliert werden, dass wenn eine Roboterform den pflegebedürftigen Patienten in

gewissen Bereichen wie bspw. Kommunikation oder Mobilität unterstützen und nachweislich ein Nutzen und eine Reduktion von Gefahren entsteht, dann könnte das indirekt oder direkt auch die Pflegenden in unterschiedlichen Formen entlasten.

Die Forschungslücke könnte sich in der noch zurückhaltenden Erprobung in Deutschland begründen. Aktuell konzentriert man sich, auf Grundlage der Studien, auf die Bedenken im Bereich Datenschutz und Ethik (vgl. Papadopoulos et al., 2018, S.9).

Die daraus resultierende Forschungslücke könnte möglicherweise durch quantitative und qualitativ hochwertige Studien, wie beispielsweise randomisierte kontrollierte Studien (RCT), im Zusammenhang mit der Unterstützung von Einrichtungen mit Interesse zu der Thematik verkleinert oder gar gefüllt werden. Da die aktuellen Studien einen geringen Evidenzgrad aufweisen.

Diese Thesis soll Einrichtungen des Gesundheitswesens einen Überblick verschaffen und zur die Entscheidungsfindung, ob Robotik in der jeweiligen Einrichtung zur Reduzierung von Arbeitsbelastungen eingesetzt werden kann, beitragen. Ebenso könnten Führungskräfte die Arbeitsbelastungen der Pflegenden im eigenen Unternehmen betrachten, mit dem möglichen Ziel an Studien zum Einsatz von Robotik im Pflegesetting teilzunehmen und den Roboter zu testen.

Diese Arbeit stellt eindeutig dar, dass in Deutschland ein großes Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht.

5.4 Reflexion

Im Anschluss werden Aspekte wie beispielsweise das Vorgehen und die Methoden, kritisch betrachtet und reflektiert. In dieser Thesis gab es Herausforderungen, die es zu bewältigen galt.

Im Nachhinein betrachtet war die Forschungsfrage dieser Thesis sehr allgemein gehalten. Um spezifische Studien zu finden, hätte die Forschungsfrage enger gefasst werden sollen, wie beispielsweise die Eingrenzung des Pflegesettings oder Spezialisierung auf eine Erkrankung wie Alzheimer.

Eine wichtige Herausforderung bestand in der Auswahl der Methoden. Die Entscheidung für das PRISMA-Statement war naheliegend, da diese wissenschaftliche Methode ein Grundsatz bei der Erstellung einer systematischen Übersichtsarbeit darstellt. Diese Methode unterstützt die wissenschaftliche Güte und die Transparenz in dieser Arbeit. Die Auswahl der Methoden zur Ermittlung des Evidenzniveaus gestaltete sich deutlich schwieriger. Bei der Erstellung des Exposé stand zunächst die Methode GRADE im Raum. Nach eingehender Recherche wurde diese aufgrund des zeitlichen Umfangs der Methodik und der zeitlichen Begrenzung der Arbeit wieder verworfen. Die Methode GRADE hätte zur wissenschaftlichen Güte beigetragen, jedoch hat die Auswahl der verwendete Methode zur Ermittlung des Evidenzniveaus nach Shadish, Cook und Campbell 2002 diesem keinen Abbruch getan. Ebenso wurde eine weitere Methode für die kritische Bewertung der Studien ausgewählt. Die Methode nach Kmet, Lee und Cook 2004, S.4f. tragen zur wissenschaftliche Güte dieser Thesis bei.

Bei der Recherche ist aufgefallen, dass die häufigsten Studien zu dieser Thematik ein qualitatives Design aufweisen. Quantitative Studien scheinen auf die Fragestellung bezogen spärlich gesät zu sein. Viele Studien beziehen sich auf einen anderen Sektor wie beispielsweise die Industrie. Studien zu Robotik schienen in der Industrie bereits besser in den Alltag eingeflochten zu sein. Hieraus könnten sich Potentiale für den Gesundheitssektor ergeben. Ebenso gibt es noch wenige Studien in Deutschland, hier ist der Einsatz von Robotik im Pflegesetting noch nicht weit verbreitet und wird nur bedingt erprobt.

Eine weitere Herausforderung bestand in der Anwendung der wissenschaftlichen Methoden. Neben der zeitlichen Beschränkung, fehlendem Budget und der Unerfahrenheit in der Anwendung von wissenschaftlichen

Methoden, waren diese in der Anwendung zu umfangreich für eine Autorin. Normalerweise werden systematische Übersichtsarbeiten über einen weit- aus längeren Zeitraum wie sechs Monate, sowie von mehreren Autor*innen vorbereitet und geschrieben. Ebenso ist für die Erstellung einer systemati- schen Übersichtsarbeit ein gewisses Budget oder eine Finanzierung vor- handen. Da diese Thesis im Rahmen einer Masterarbeit entstanden ist, war keine dieser Rahmenbedingungen erfüllt. Hier hätte man die Masterthesis in Kombination mehrerer Autor*innen erarbeiten können. Dies hätte eine Chance für den Umfang, die Anwendbarkeit und die Objektivität darstellen können.

Bei der Auswertung und Recherche ist aufgefallen, dass die Begrifflichkei- ten der Roboterformen oft durchmischt werden. Die Definition der unter- suchten Roboterform ist von Studie zu Studie individuell. Diese Individuali- tät der Definition des untersuchten Roboters erschwerte die Recherche. Beispielsweise wenn von einem Assistenzroboter gesprochen wird, kann und wird der Begriff Serviceroboter angewendet. Auch bei den Emotionsro- botern wird von dem Begriff Kommunikationsroboter oder auch Unterhal- tungsroboter gesprochen. Wenn Mischformen, wie bei den Roboter PEP- PER und ED vorhanden sind, werden die unterschiedlichen Bezeichnungen der Roboterformen in der gleichen Studie verwendet.

Einige Studien haben nur eine niedrige Qualität. Viele Studien beziehen sich nicht auf die Pflegenden sondern nur auf die Patient*innen/Klient*in- nen. Jedoch muss man bedenken, dass der Einsatz von Robotik im Vorder- grund die Pflegenden entlasten soll, dennoch wird dieser Aspekt nur selten untersucht. Stattdessen werden die Akzeptanz und die Anwendbarkeit aus Sicht der Patient*innen und zweitrangig die der Pflegenden untersucht. Hier bestehen eine Vielzahl an Potentialen für zukünftige Untersuchungen und Studien.

Nachdem der Syntheseteil abgeschlossen wurde, folgt nun das Fazit und abschließende Worte.

6 Fazit

Dieses Kapitel fasst essenzielle Aussagen zusammen, welches das Fazit darstellt.

Die Thesis wurde im Rahmen einer Abschlussarbeit des Masterstudiums erstellt. Das Forschungsdesign stellt eine systematische Übersichtsarbeit dar. Um diese Übersichtsarbeit zu erstellen, wurden verschiedene wissenschaftliche Methoden angewendet. Den Methoden liegt das PRISMA-Statement zu Grunde. Die Forschungsfrage wurde nach dem PIKE-Schema formuliert. Der Evidenzgrad der Studien, die nach dem PRISMA-Statement eingeschlossen wurden, wurde nach Shadish, Cook und Campbell 2002 ermittelt. Die kritische Bewertung der Studien erfolgte nach der Methode der Health Technology Assessment Unit Alberta Heritage Foundation for Medical Research 2004. Die Kriterien nach PRISMA zur Erstellung einer Systematischen Übersichtsarbeit wurden weitestgehend erfüllt.

Um einen Einstieg in die Thematik dieser Arbeit zu ermöglichen, wurden theoretischen Grundlagen (Kapitel 2) zusammengetragen, um einen Überblick der Thematik Robotik in der Pflege darzustellen. Der theoretische Rahmen gibt Einblicke über unterschiedliche Roboterformen und Perspektiven in Hinblick auf die Anwendungsmöglichkeiten in der Gesellschaft und Interessen unterschiedlicher Branchen. Zudem wurden das Kosten-Nutzenverhältnis und ethische Aspekte näher beleuchtet.

Nach den Einblicken des theoretischen Rahmens werden die Ein- und Ausschlusskriterien für die Recherche dargestellt. Diese Kriterien haben die Recherche und die Literaturlauswahl beeinflusst. Bei der Suche in den Datenbanken: Web of Science, MEDLINE via Benutzeroberfläche PubMed und Books@ovid, Ovid Volltextjournale inkl. Abstracts, CAB Abstracts, Ovid Emarce, APA PsycInfo, PSYNDExplus Literature and Audiovisual Media und PSYNDExplus Tests via Benutzeroberfläche Ovid, wurden die Booleschen Operatoren (AND; OR und NOT) verwendet. Hier wurden 930 Treffer ermittelt und nach PRISMA auf 23 zutreffende Studien reduziert.

Nach der Ermittlung der relevanten Studien, werden die Ergebnisse und der Evidenzgrad in einer mehrseitigen Tabelle dargestellt. Im Anschluss wurden die Ergebnisse in vier Kategorien: 1) Humanoide Robotik, sozial assistierende Robotik und Emotionsrobotik; 2) Robotik mit dem Fokus auf die Mobilisation; 3) Assistenzrobotik und 4) Allgemeine Roboteranwendung zusammenfassend erläutert. Darauf folgt die kritische Bewertung der Studien. Hier wurde ermittelt, dass einige Studien einen Qualitätsscore unter $\geq 0,7$ aufweisen. Somit ist die Qualität dieser Studien als niedrig eingestuft. Der durchschnittliche Qualitätsscore der gesamten Thesis liegt bei 0,78. Somit weist diese Thesis eine hohe Qualität auf.

Nachdem die allgemeinen Daten grundlegend beleuchtet wurden, werden die Ergebnisse interpretiert, diskutiert und auf die Fragestellung bezogen. Hierbei wurde ermittelt, dass die unterschiedlichen Roboter verschiedene Effekte auf die Reduktion der Arbeitsbelastungen auf Pflegende hat.

Diese Erkenntnis beantwortet die Forschungsfrage hinlänglich, in dem der Nutzen von Robotik im Pflegesetting zur Reduktion von Arbeitsbelastungen der Zielgruppe (Pflegende*r) nachgewiesen wurde. Jedoch stehen dem Einsatz unterschiedlicher Robotikformen große Bedenken bezüglich Ethik und Datenschutz gegenüber. Ebenso werden noch zahlreiche Entwicklungsmöglichkeiten in Bezug auf Implementierung, Anwendung, Wandel und Akzeptanz seitens der Pflegefachkräfte und der Patient*innen gesehen.

Um die Potenziale näher zu untersuchen und die Akzeptanz zu untermauern, wäre es förderlich, Studien mit hohem Evidenzgrad durchzuführen. Hierzu zählen beispielsweise RCT's und quantitative Studien.

Literaturverzeichnis

Begum, Momotaz et al.: Performance of daily activities by older adults with dementia: The role of an assistive robot. In IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics, 2013, June, 1-8.

Behrens, Johann und Gero Langer: Evidence based Nursing and Caring Methoden und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung – Vertrauensbildende Entzauberung der „Wissenschaft“. Hogrefe Verlag: Bern 2016.

Bendel, Oliver: Pflegeroboter. Springer Gabler: Wiesbaden 2018. PDF.

Bilda, Kerstin: Technologien in den Gesundheitsberufen. Hochschule für Gesundheit: Bochum 2018. PDF.

Bundesministerium für Bildung und Forschung 2015: „Vom Roboter gepflegt werden? Für jeden Vierten vorstellbar“. Online unter <https://www.bmbf.de/de/vom-roboter-gepflegt-werden-fuer-jeden-vierten-vorstellbar-950.html> [Abruf:15.02.2021]

Bundesministerium für Bildung und Forschung 2018a: „Robotische Systeme für die Pflege“. Online unter <https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/foerderung/bekanntmachungen/robotik-pflege> [Abruf:10.02.2021]

Bundesministerium für Bildung und Forschung 2018b: Richtlinie zur Förderung von Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet „Robotische Systeme für die Pflege“. Online unter <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2088.html> [Abruf:10.02.2021]

Bundesministerium für Gesundheit 2020: „E-Health – Digitalisierung im Gesundheitswesen“. Online unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-health-initiative.html> [Abruf:10.02.21]

Buxbaum, Hans und Sumona Sen: „Kollabierende Roboter in der Pflege - Sicherheit in der Mensch-Maschine-Schnittstelle“ In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.1-22.

CARE-O-BOT 3 und 4 online unter <https://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3/history.html> [Abruf 17.02.21]

CASERO online unter <http://www.medicalexpo.de/prod/mlr-system/product-81090-513566.html> [Abruf 17.02.21]

Čaić, Martina; Gaby Odekerken-Schröder und Dominik Mahr: Service robots: value co-creation and co-destruction in elderly care networks. In Journal of Service Management 2018, Vol. 29 No. 2, 178- 205.

Chen, Shu Chuan; Cindy Jones und Wendy Moyle: Health Professional and Workers Attitudes Towards the Use of Social Robots for Older Adults in Long-Term Care. In International Journal of Social Robotics, 2019, 12(5), 1135-1147.

DAA-Stiftung Bildung und Beruf: Digitalisierung und Technisierung der Pflege in Deutschland – Aktuelle Trend und ihre Folgewirkungen auf Arbeitsorganisation, Beschäftigung und Qualifizierung. Hamburg 2017. PDF:
Deutscher Ethikrat: Robotik für gute Pflege – Stellungnahme. Berlin 2020. PDF.

Dirscherl, Hans-Christian 2016: Pepper: Witziger Roboter arbeitet im Krankenhaus. PC Welt. Online unter <https://www.pcwelt.de/news/Pepper-Witziger-Roboter-arbeitet-im-Krankenhaus-9995297.html> [Abruf: 27.02.21]

Fioranelli, Emilio: Pflegeroboter: Eine Kosten-Nutzen-Analyse. In Gesundheitsökonomie und Qualitätsmanagement, 2020, 24, S.7-12.

Fraunhofer-Gesellschaft 2021: „Intelligente Technologien für die stationäre Pflege“. Online unter <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/forschungsfelder/gesundheit-umwelt/assistenzsysteme/intelligente-technologien-fuer-die-stationaere-pflege.html> [Abruf:10.02.21]

Fraunhofer IPA 2021: Care-O-bot® 3 – Produktvision einer Interaktiven Haushaltsassistenten online unter https://www.ipa.fraunhofer.de/content/dam/ipa/de/documents/Kompetenzen/Roboter--und-Assistenzsysteme/Produktblatt_Care_O_bot.pdf [Abruf: 27.02.21]

Glomsås Heidi Snoen et al.: User involvement in the implementation of welfare technology in home care services: The experience of health professionals—A qualitative study. In *Journal of Clinical Nursing*, 2020, 29:4007–4019.

Greenhalgh, Mark et al.: Assessment of Usability and Task Load Demand Using a Robotic Assisted Transfer Device Compared to a Hoyer Advance for Dependent Wheelchair Transfers. In *Am J Phys Med Rehabil.*, 2019 August, 98(8), 729–734.

Hegewald, Janice et al.: Do Technical Aids for Patient Handling Prevent Musculoskeletal Complaints in Health Care Workers?—A Systematic Review of Intervention Studies. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2018, 15- 476, 1-19.

Hirt, Julian et al.: Social Robot Interventions for People with Dementia: A Systematic Review on Effects and Quality of Reporting. In *Journal of Alzheimer's Disease*, 2021, 79, 773–792.

Hoel, Viktoria; Carine Mendom Feunou und Karin Wolf-Ostermann: Technology-driven solutions to prompt conversation, aid communication and support interaction for people with dementia and their caregivers: a systematic literature review. In *BMC Geriatrics* 2021, 21:157, 1-11.

Huter, Kai et al.: Effectiveness of Digital Technologies to Support Nursing Care: Results of a Scoping Review. In *Journal of Multidisciplinary Healthcare* 2020, 13, 1905–1926.

Hülsken-Giesler, Manfred und Daxberger, Sabine: Robotik in der Pflege aus pflegewissenschaftlicher Perspektive. In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.126-140.

Janowski, Kathrin et al.: Sozial interagierenden Roboter in der Pflege. In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.63-87.

Kehl, Christoph: Wege zu verantwortungsvolle Forschung und Entwicklung im Bereich der Pflegerobotik: Die ambivalente Rolle der Ethik. In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.125-160.

Kmet, Leanne M; Robert C. Lee und Linda S. Cook: STANDARD QUALITY ASSESSMENT CRITERIA for Evaluating Primary Research Papers from a Variety of Fields. In HTA Initiative 13 2004. S. 1-22. PDF.

Krause, B. J., Kahn, C., Antoch, G., Kotzerke, J., Hosten, N.: Wie schreibe ich eine gute Übersichtsarbeit?. Schattauer 2015. 69-74. Online unter <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwja0ZKm2rvtAhXPqaQKHRhrDc8QFjAAegQIB-BAC&url=https%3A%2F%2Fwww.drg.de%2Fmedia%2Fdocument%2F7195%2Fwie-schreibe-ich-eine-gute-bersichtsarbeit.pdf&usg=AOvVaw1mR2DBeCKmqDNYp2dDhdA&cshid=1607338465237686> [Abruf: 6.12.2020]

Kreis, Jeanne: Umsorgen, überwachen, unterhalten – sind Pflegeroboter ethisch vertretbar. In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.213-228.

Kriegel, Johannes et al.: The requirements and applications of autonomous mobile robotics (AMR) in hospitals from the perspective of nursing officers. In International Journal of Healthcare Management 2021, 1-7.

Lukasik, Sylwia et al.: Role of Assistive Robots in the Care of Older People: Survey Study Among Medical and Nursing Students. In JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH 2020, 22(8): e18003, p. 1-10.

Länger, Klaus 2012: „Was ist ein Roboter“. Online unter <https://www.it-business.de/was-ist-ein-roboter-a-677989/> [Abruf:17.02.21]

Meißner, Anne: Robotik in der Pflege. In Psych. Pflege Heute, 2019, 25, S. 29-33.

Merda, Meiko; Kristina Schmidt und Bjørn Kähler: Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegenden Forschungsbericht. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Hamburg 2017.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG: The PRISMA Group (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097.

National Library of Medicine: MEDLINE: Overview. 2021. Online unter URL: https://www.nlm.nih.gov/medline/medline_overview.html [Abruf: 29.03.2021]

Neumann, Jana. Leitfaden für die Erstellung einer Abschlussarbeit als Systematische Übersichtsarbeit. Universität Duisburg-Essen: Duisburg-Essen 2018.

Obayashi, Kazuko und Shigeru Masuyama: Pilot and Feasibility Study on Elderly Support Services Using Communicative Robots and Monitoring Sensors Integrated with Cloud Robotics. In Clinical Therapeutics, January, 2020, 1-13.

Papadopoulos, Irena; Christina Koulouglioti und Sheila Ali: Views of nurses and other health and social care workers on the use of assistive humanoid and animal-like robots in health and social care: a scoping review. In Contemp Nurse, Aug-Oct 2018;54(4-5), 425-442.

PARO online unter [https://images.thestar.com/EdexvgHUQaFnLO013d5uMX0KzQ4=/850x567/smart/filters:cb\(2700061000\)/https://www.thestar.com/content/dam/thestar/news/insight/2015/10/05/meet-paro-a-furry-friend-to-dementia-patients/paro-tab-1-or-2.jpg](https://images.thestar.com/EdexvgHUQaFnLO013d5uMX0KzQ4=/850x567/smart/filters:cb(2700061000)/https://www.thestar.com/content/dam/thestar/news/insight/2015/10/05/meet-paro-a-furry-friend-to-dementia-patients/paro-tab-1-or-2.jpg) [Abruf:17.02.21]

Penteridis, Lazaros et al.: Robotic and Sensor Technologies for Mobility in Older People. In Rejuvenation Research, 2017, 20(5), 1-10.

PEPPER online unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Pepper_\(Roboter\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Pepper_(Roboter)) [Abruf:17.02.21]

Porsche Consulting 2017: „Umfrage von Porsche Consulting zur Automatisierung im Krankenhaus“. Online unter [https://www.porsche-](https://www.porsche-consulting.com/de/umfrage-zur-automatisierung-im-krankenhaus)

consulting.com/de/home/news/-patienten-wuerden-sich-auch-vom-roboter-operieren-lassen/#image-2 [Abruf:10.02.21]

Radic, Marija und Agnes Vosen: Ethische, rechtliche und soziale Anforderungen an Assistenzroboter in der Pflege - Sicht des Führungspersonals in Kliniken und Pflegeeinrichtungen. In Zeitschrift für Gerontologier+Geriatric, 2020, 53, 630–636.

Rebitschek, Felix G.; Gert G. Wagner: Akzeptanz von assistiven Robotern im Pflege- und Gesundheitsbereich Repräsentative Daten zeichnen ein klares Bild für Deutschland. In Zeitschrift für Gerontologier+Geriatric, 2020, 53, 637–643.

Remmers, Hartmut: „Pflegeroboter: Analyse und Bewertung aus Sicht pflegerischen Handelns und ethischer Anforderungen“ In Bendel, Oliver: „Pflegeroboter“ Wiesbaden, 2018, S.161-180.

RIKEN 2006: RI-MAN online unter http://rtc.nagoya.riken.jp/RI-MAN/index_us.html [Abruf 17.02.21]

RIKEN 2015: ROBEAR online unter https://www.riken.jp/en/news_pubs/research_news/pr/2015/20150223_2/ [Abruf 17.02.21]

Saadatzi, Mohammed Nassar et al.: Acceptability of Using a Robotic Nursing Assistant in Health Care Environments: Experimental Pilot Study. In JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH, 2020, 22: e17509, p. 1-7

Scerri, Anthony; Roberta Sammut und Charles Scerri: Formal caregivers' perceptions and experiences of using pet robots for persons living with dementia in long-term care: A meta-ethnography. In Journal of Advanced Nursing, 2021, 77, 83–97

Sefcik, Justine S. et al.: Stakeholders' Perceptions Sought to Inform the Development of a Low-Cost Mobile Robot for Older Adults: A Qualitative Descriptive Study. In Clin Nurs Res. 2018, February; 27(1), 61–80

Selzer, Christina 2020: "Hohe Arbeitsbelastung: Pflegereport 2020 vorgestellt". Online unter <https://www.uni-bremen.de/universitaet/hochschulkommunikation-und-marketing/aktuelle-meldungen/detailansicht/hohe-arbeitsbelastung-pflegereport-2020-vorge stellt> [Abruf 01.06.2021]

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T.: *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston 2002: Houghton Mifflin.

Statistisches Bundesamt: „Demographischer Wandel – Mehr Pflegebedürftige“, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden 2021: online unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Hintergruende-Auswirkungen/demografie-pflege.html> [Abruf 09.02.21]

Tanioka, Tetsuya: Nursing and Rehabilitative Care of the Elderly Using Humanoid Robots. In *The Journal of Medical Investigation*, 2019, Vol. 66 February, 19-23

VDI 2021: VDI 2860 – Projekt online unter <https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-2860-handhabungsfunktionen-handhabungseinrichtungen-begriffe-definitionen-symbol> [Abruf 02.03.21]

Voigt, Kai-Ingo 2018: „Technisierung – Ausführliche Definition“. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/technisierung-50345> [Abruf 09.02.21]

Von Stösser, Adelheid: Roboter als Lösung für den Pflegenotstand? Ethische Fragen in, *ARCHIV für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit* 2011, 03, S.1-9.

Wang, Rosalie et al.: Robots to assist daily activities: views of older adults with Alzheimer's disease and their caregivers. In *International Psychogeriatrics* 2017, 29:1, 67–79

Wolf, Thomas, und Strohchen, Jacqueline-Helena. 2018. „Digitalisierung: Definition und Reife – Quantitative Bewertung der digitalen Reife“. *Informatik-Spektrum*, 2018, (41): 55-64.

Xie, Bo et al.: Artificial Intelligence for Caregivers of Persons With Alzheimer's Disease and Related Dementias: Systematic Literature Review, In JMIR MEDICAL INFORMATICS, 2020, vol. 8 e18189, p.1-10

Ziegler, A., Antes, G., König, I.R., Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. und Altman, D. G.: Bevorzugte Report Items für systematische Übersichten und Metaanalysen: Das PRISMA-Statement. Thieme Verlag: Stuttgart 2011. PDF.

Anhang

Anhang A

PRISMA Checkliste 2009 nach Moher et al. 2009

| Section/topic | # | Checklist item | Reported on page # |
|---------------------------|---|---|--------------------|
| TITLE | | | |
| Title | 1 | Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both. | |
| ABSTRACT | | | |
| Structured summary | 2 | Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number. | |
| INTRODUCTION | | | |
| Rationale | 3 | Describe the rationale for the review in the context of what is already known. | |
| Objectives | 4 | Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS). | |
| METHODS | | | |
| Protocol and registration | 5 | Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number. | |
| Eligibility criteria | 6 | Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale. | |

| Section/topic | # | Checklist item | Reported on page # |
|------------------------------------|----|--|--------------------|
| Information sources | 7 | Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched. | |
| Search | 8 | Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated. | |
| Study selection | 9 | State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis). | |
| Data collection process | 10 | Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators. | |
| Data items | 11 | List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made. | |
| Risk of bias in individual studies | 12 | Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis. | |
| Summary measures | 13 | State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means). | |
| Synthesis of results | 14 | Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis. | |
| Risk of bias across studies | 15 | Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies). | |
| Additional analyses | 16 | Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified. | |
| RESULTS | | | |
| Study selection | 17 | Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram. | |

| | | | |
|-------------------------------|----------|--|---------------------------|
| Study characteristics | 18 | For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations. | |
| Section/topic | # | Checklist item | Reported on page # |
| Risk of bias within studies | 19 | Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12). | |
| Results of individual studies | 20 | For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot. | |
| Synthesis of results | 21 | Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency. | |
| Risk of bias across studies | 22 | Present results of any assessment of risk of bias across studies (see item 15). | |
| Additional analysis | 23 | Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see item 16]). | |
| DISCUSSION | | | |
| Summary of evidence | 24 | Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers). | |
| Limitations | 25 | Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias). | |
| Conclusions | 26 | Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research. | |
| FUNDING | | | |
| Funding | 27 | Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review. | |

Anhang B

“Checklist for assessing the quality of quantitative studies” (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.4)

| Criteria | YES (2) | PARTIAL (1) | NO (0) | N/A |
|---|------------|----------------|-----------|-----|
| 1 Question / objective sufficiently described? | | | | |
| 2 Study design evident and appropriate? | | | | |
| 3 Method of subject/comparison group selection or source of information/input variables described and appropriate? | | | | |
| 4 Subject (and comparison group, if applicable) characteristics sufficiently described? | | | | |
| 5 If interventional and random allocation was possible, was it described? | | | | |
| 6 If interventional and blinding of investigators was possible, was it reported? | | | | |
| 7 If interventional and blinding of subjects was possible, was it reported? | | | | |
| 8 Outcome and (if applicable) exposure measure(s) well defined and robust to measurement / misclassification bias? Means of assessment reported? | | | | |
| 9 Sample size appropriate? | | | | |
| 10 Analytic methods described/justified and appropriate? | | | | |
| 11 Some estimate of variance is reported for the main results? | | | | |
| 12 Controlled for confounding? | | | | |
| 13 Results reported in sufficient detail? | | | | |
| 14 Conclusions supported by the results? | | | | |

Anhang C

„Checklist for assessing the quality of qualitative studies“ (vgl. Kmet, Lee und Cook 2004, S.5)

| Criteria | | YES (2) | PARTIAL (1) | NO (0) |
|----------|--|------------|----------------|-----------|
| 1 | Question / objective sufficiently described? | | | |
| 2 | Study design evident and appropriate? | | | |
| 3 | Context for the study clear? | | | |
| 4 | Connection to a theoretical framework / wider body of knowledge? | | | |
| 5 | Sampling strategy described, relevant and justified? | | | |
| 6 | Data collection methods clearly described and systematic? | | | |
| 7 | Data analysis clearly described and systematic? | | | |
| 8 | Use of verification procedure(s) to establish credibility? | | | |
| 9 | Conclusions supported by the results? | | | |
| 10 | Reflexivity of the account? | | | |

Qualitätsscore der Studie Papadopoulos et al., 2018

| Criteria | Quality Assessment Quantitativ | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen |
|----------|--------------------------------|---------|---|
| | Score 0-2 | N/A | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 1 | | |
| 5 | | 1 | |
| 6 | | 1 | |
| 7 | | 1 | |
| 8 | 1 | | |
| 9 | 2 | | |
| 10 | 2 | | |
| 11 | | 1 | |
| 12 | | 1 | |
| 13 | 2 | | |
| 14 | 2 | | |
| | 16 | 5 | |
| Max | 28 | New Max | 23 |
| | | | 0,69565217 |
| | | | 0,69565217 |

Qualitätsscore der Studie Chen et al., 2019

| Criteria | Quality Assessment Quantitativ | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen |
|----------|--------------------------------|---------|---|
| | Score 0-2 | N/A | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 2 | | |
| 5 | 2 | | |
| 6 | 1 | | |
| 7 | 1 | | |
| 8 | 2 | | |
| 9 | 2 | | |
| 10 | 2 | | |
| 11 | 2 | | |
| 12 | | 1 | |
| 13 | 2 | | |
| 14 | 2 | | |
| | 24 | 1 | |
| Max | 28 | New Max | 27 |
| | | | 0,88888889 |
| | | | 0,88888889 |

Qualitätsscore der Studie Huter et al., 2020

| Criteria | Quality Assessment Quantitativ | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen |
|----------|--------------------------------|---------|---|
| | Score 0-2 | N/A | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 2 | | |
| 5 | 1 | | |
| 6 | | 1 | |
| 7 | | 1 | |
| 8 | 2 | | |
| 9 | 2 | | |
| 10 | 2 | | |
| 11 | | 1 | |
| 12 | | 1 | |
| 13 | 2 | | |
| 14 | 2 | | |
| | | 19 | 4 |
| Max | 28 | New Max | 24 |
| | | | 0,79166667 |
| | | | 0,79166667 |

Qualitätsscore der Studie Saadatzi et al., 2020

| Criteria | Quality Assessment Quantitativ | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen |
|----------|--------------------------------|---------|---|
| | Score 0-2 | N/A | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 2 | | |
| 5 | 2 | | |
| 6 | | 1 | |
| 7 | | 1 | |
| 8 | 2 | | |
| 9 | 2 | | |
| 10 | 2 | | |
| 11 | | 1 | |
| 12 | | 1 | |
| 13 | 2 | | |
| 14 | 2 | | |
| | | 20 | 4 |
| Max | 28 | New Max | 24 |
| | | | 0,83333333 |
| | | | 0,83333333 |

Qualitätsscore der Studie Hoel et al., 2021

| Quality Assessment Quantitativ | | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen | |
|--------------------------------|-----------|---------|---|------------|
| Criteria | Score 0-2 | N/A | | |
| 1 | 2 | | | |
| 2 | 2 | | | |
| 3 | 2 | | | |
| 4 | 1 | | | |
| 5 | 1 | | | |
| 6 | 1 | | | |
| 7 | | 1 | | |
| 8 | 2 | | | |
| 9 | | 1 | | |
| 10 | 2 | | | |
| 11 | | 1 | | |
| 12 | | 1 | | |
| 13 | 2 | | | |
| 14 | 2 | | | |
| | 17 | 4 | | 0,70833333 |
| Max | 28 | New Max | 24 | 0,70833333 |

Qualitätsscores der Studie Kriegel et al., 2021

| Quality Assessment Quantitativ | | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen | | Quality Assessment Qualitativ | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---|------------|-------------------------------|-----------|---------|-----|-----|
| Criteria | Score 0-2 | N/A | | | Criteria | Score 0-2 | | | |
| 1 | 2 | | | | 1 | 2 | | | |
| 2 | 2 | | | | 2 | 2 | | | |
| 3 | 2 | | | | 3 | 2 | | | |
| 4 | 1 | | | | 4 | 2 | | | |
| 5 | | 1 | | | 5 | 1 | | | |
| 6 | | 1 | | | 6 | 0 | | | |
| 7 | | 1 | | | 7 | 2 | | | |
| 8 | 1 | | | | 8 | 0 nicht 1 | | | |
| 9 | 2 | | | | 9 | 2 | | | |
| 10 | 1 | | | | 10 | 1 | | | |
| 11 | | 1 | | | | | | | |
| 12 | | 1 | | | | | | | |
| 13 | 2 | | | | | | | | |
| 14 | 2 | | | | | | | | |
| | 15 | 5 | | 0,65217391 | | 14 | | 0,7 | |
| Max | 28 | New Max | 23 | 0,65217391 | Max | 20 | New Max | 20 | 0,7 |

Qualitätsscore der Studie Hirt et al., 2021

| Quality Assessment Quantitativ | | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen |
|--------------------------------|-----------|---------|---|
| Criteria | Score 0-2 | N/A | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 2 | | |
| 5 | 1 | | |
| 6 | | 1 | |
| 7 | 2 | | |
| 8 | 1 | | |
| 9 | 1 | | |
| 10 | 2 | | |
| 11 | | 1 | |
| 12 | | 1 | |
| 13 | 2 | | |
| 14 | 2 | | |
| | 19 | 3 | 0,76 |
| Max | 28 | New Max | 25 |
| | | | 0,76 |

Qualitätsscore der Studie Scerri et al., 2021

| Quality Assessment Qualitativ | | | |
|-------------------------------|-----------|---------|------|
| Criteria | Score 0-2 | | |
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 1 | | |
| 5 | 2 | | |
| 6 | 2 | | |
| 7 | 1 | | |
| 8 | 2 | nicht 1 | |
| 9 | 2 | | |
| 10 | 1 | | |
| | 17 | | 0,85 |
| Max | 20 | New Max | 20 |
| | | | 0,85 |

Qualitätsscore der Studie Merda et al., 2017

| Quality Assessment Quantitativ | | | wenn nicht zutreffend dann in N/A 1 eintragen | | Quality Assessment Qualitativ | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---|------------|-------------------------------|-----------|---------|----|-----|
| Criteria | Score 0-2 | N/A | | | Criteria | Score 0-2 | | | |
| 1 | 2 | | | | 1 | 2 | | | |
| 2 | 2 | | | | 2 | 2 | | | |
| 3 | 2 | | | | 3 | 2 | | | |
| 4 | 2 | | | | 4 | 2 | | | |
| 5 | 1 | | | | 5 | 2 | | | |
| 6 | | 1 | | | 6 | 2 | | | |
| 7 | | 1 | | | 7 | 1 | | | |
| 8 | 2 | | | | 8 | 0 nicht 1 | | | |
| 9 | 2 | | | | 9 | 2 | | | |
| 10 | 2 | | | | 10 | 1 | | | |
| 11 | | 1 | | | | | | | |
| 12 | | 1 | | | | | | | |
| 13 | 2 | | | | | | | | |
| 14 | 2 | | | | | | | | |
| | 19 | 4 | | 0,79166667 | | 16 | | | 0,8 |
| Max | 28 | New Max | 24 | 0,79166667 | Max | 20 | New Max | 20 | 0,8 |

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken habe ich als solche kenntlich gemacht.

Neubrandenburg, 28.07.2021

Ort, Datum