

Christoph Ohneberg

Die Robotisierung der Pflege

Möglichkeiten, Grenzen und Assoziationen
robotischer Assistenzsysteme

Christoph Ohneberg
Die Robotisierung der Pflege

Christoph Ohneberg, geb. 1988, promovierte an der Geschichts- und Gesellschaftswissenschaftlichen Fakultät der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt an der Schnittstelle von Soziologie und Pflegewissenschaft mit einem Schwerpunkt auf Pflegepraxis und Technik.

Christoph Ohneberg

Die Robotisierung der Pflege

Möglichkeiten, Grenzen und Assoziationen robotischer Assistenzsysteme

[transcript]

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Philosophie.
Vorgelegt in der Geschichts- und Gesellschaftswissenschaftlichen Fakultät (GFF)
der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt (KU).

Betreuung: Prof. Dr. Joost van Loon und Prof. Dr. Inge Eberl

Datum der Disputation: 04.12.2025

Ursprünglicher Titel: Die Robotisierung der Pflege. Möglichkeiten, Grenzen und
Assoziationen robotischer Assistenzsysteme in der akutstationären Versorgung
anhand der Akteur-Netzwerk-Theorie

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz BY 4.0 lizenziert. Für die ausformulierten Lizenzbedingungen besuchen Sie bitte die URL <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

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

2026 © Christoph Ohneberg

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Umschlagkonzept: Maria Arndt

Druck: Elanders Waiblingen GmbH, Waiblingen

<https://doi.org/10.14361/9783839477809>

Print-ISBN: 978-3-8376-8195-6 | PDF-ISBN: 978-3-8394-7780-9

Buchreihen-ISSN: 2944-4055 | Buchreihen-eISSN: 2944-4063

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

*»Wenn der Mensch eine technische Möglichkeit erkennt, versucht er, sie umzusetzen. Es geschieht schon fast instinktiv. Nehmen wir uns als Beispiel: Wir stellen die höchste Stufe der Technologie dar – kontrollierte Metabolismen, computererweiterte Gehirne, kybernetische Körper. Vor kurzem hieß das noch Science-Fiction. Auch wenn wir nicht ohne Wartung auf höchstem technischem Niveau überleben können: Wer sind wir, uns zu beklagen? Regelmäßige Wartung ist ein kleiner Preis für alles, was wir besitzen«
(Oshii, 1996, 00:31:02).*

Inhalt

- Zusammenfassung** 11
- Summary** 15
- Abbildungsverzeichnis** 17
- Tabellenverzeichnis** 19
- Abkürzungsverzeichnis** 21
- Danksagung zur Förderung** 23
- Hinweis zur gendersensiblen Sprache** 25
- 1. Einleitung** 27
 - 1.1 Zielsetzung und Fragestellungen 29
 - 1.2 Obligatorischer Passagepunkt (OPP) im Forschungskontext 30
 - 1.3 Definition des technologischen Gegenstandsbereichs 31
- 2. Technologie und Robotik im Kontext von Gesellschaft & Pflege** 33
 - 2.1 Society 33
 - 2.1.1 Theorien zur technischen Evolution nach Bernhard Stiegler 33
 - 2.1.2 Philosophie des technischen Objekts als Teil sozialer Relationen 35
 - 2.1.3 Technikdeterministische Ansätze 38
 - 2.2 Care 43
 - 2.2.1 Theoretische Annäherung von Pflege und Care 44

2.2.2	Pflege und Robotik	52
2.2.3	Theoretische und empirische Forschungsfelder von Pflege und Robotik	55
3.	Methodisches Vorgehen	67
3.1	Forschungsparadigma und Design	68
3.2	Methodologische Elemente	70
3.2.1	Denkweise der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT)	70
3.2.2	Soziologie der Übersetzung: das Vokabular der ANT	74
3.2.3	Grounded Theory: Forschungsstrategie und Analyseverständnis	79
3.3	Darstellung des Forschungsplans	82
3.4	Sample	83
3.5	Setting	84
3.5.1	Datenerhebung 1 und 2 – Projekt REsPonSe	85
3.5.2	Datenerhebung 3 – Projekt ReduSys	86
3.6	Methoden der Datenerhebung	87
3.6.1	Episodisches Einzelinterview	87
3.6.2	Feldnotizen	90
3.6.3	Rahmenbedingungen für die Datenerhebung	91
3.6.4	Reflexion der Rolle des Forschenden	91
3.7	Methoden der Datenauswertung	92
3.8	Gütekriterien	98
3.9	Datenschutz und Datenmanagement	100
3.10	Forschungsethik	100
4.	Ergebnisse	103
4.1	Problematisierung sowie Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme	103
4.1.1	Problematisierung im gesellschaftlichen Kontext	104
4.1.2	Problematisierung im praxisbezogenen Kontext	104
4.1.3	Konsequenzen für die akutstationäre Patient:innenversorgung	105
4.1.4	Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche	106
4.2	Empirische Konkretisierung des obligatorischen Passagepunktes (OPP)	110
4.2.1	Patient:innen	111
4.2.2	Pflegefachpersonen	112
4.2.3	Robotische Assistenzsysteme	113
4.2.4	Technikentwickelnde	114
4.2.5	Projektmanagement	114
4.2.6	Zusammenfassende Darstellung des OPP	115

4.3	Aushandlung von Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen im Interesselement	116
4.3.1	Assoziationen im Kontext situativer Pflegepraktiken	117
4.3.2	Technikenthusiasmus und Technikskeptizismus: praxisbezogene Assoziationen	119
4.4	Anforderungen an Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme	124
4.4.1	Perspektive der Nutzer:innen	125
4.4.2	Technische Anforderungen	130
4.4.3	Räumliche Strukturen	132
4.4.4	Faktoren der Verstetigung	133
4.5	Konsequenzen für die Versorgung: Soziomaterielle Dynamiken im klinischen Alltag	137
4.5.1	Einführung und Schulung	138
4.5.2	Auswirkungen des robotischen Systems auf die klinische Patient:innenversorgung	140
4.5.3	Roboter in Aktion	142
4.5.4	Störungen und Unterbrechungen	145
5.	Diskussion	147
5.1	Zusammenfassung und kritische Reflexion der Ergebnisse anhand der ANT	147
5.2	Robotik in der Pflege – Reflexionen zwischen Theorie und Praxis	152
5.3	Einordnung der Ergebnisse im pflegewissenschaftlichen Kontext	163
5.3.1	Reflexion der Ergebnisse in Bezug auf pflege- und care-theoretische Annahmen	163
5.3.2	Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund empirischer Befunde	167
5.4	Kritische Würdigung des methodischen Vorgehens	179
6.	Zukunft gestalten: Impulse für Praxis und Forschung	183
	Literaturverzeichnis	187
	Anhang	203
	Anhang 1: Tabellarische Beschreibung des Samples	203
	Anhang 2: Datenerhebungsinstrumente	205
	Anhang 3: Kategoriensystem	212

Zusammenfassung

Hintergrund: Robotische Assistenzsysteme gelten als vielversprechende Lösung, um die pflegerische Versorgung zu verbessern und Pflegefachpersonen zu entlasten. Trotz der intensiven Entwicklungsaktivitäten werden robotische Systeme bislang kaum in der pflegerischen Praxis eingesetzt. Hinzu kommt, dass sich die aktuelle Forschung vorrangig mit technologischen Aspekten und Fragen der Akzeptanz befasst, während die Perspektiven pflegebedürftiger Personen und Pflegefachpersonen in Bezug auf die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme insbesondere in klinische Settings nur unzureichend berücksichtigt werden.

Ziel und Forschungsfragen: Ziel der Studie ist es, die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im klinischen Setting als soziotechnischen Aushandlungsprozess zu untersuchen. Aus diesem Ziel werden folgende Forschungsfragen abgeleitet:

- a) In Bezug auf welche Problematisierung werden robotische Assistenzsysteme entwickelt, und welche Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich daraus für das akutstationäre Setting?
- b) Wie lassen sich die Rollen und Verbindungen der beteiligten Akteure* im akutstationären Setting bei der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im Rahmen des obligatorischen Passagepunkts (OPP) beschreiben?
- c) Wie werden im Rahmen des Interessesments Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den Akteuren* innerhalb der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme ausgehandelt und welche Aushandlungsprozesse festigen oder schwächen diese Verbindungen?
- d) Welche Anforderungen werden an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im klinischen Pflegesetting gestellt?

- e) Welche Konsequenzen hat der Einsatz des robotischen Assistenzsystems JEEVES® auf die pflegerische Versorgung im akutstationären Setting aus Sicht von Patient:innen und Pflegefachpersonen?

Methode: Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde das Design einer qualitativen Querschnittserhebung gewählt. Das methodologische Vorgehen basiert auf der Denkweise der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) und wurde durch die Grounded-Theory-Methodologie ergänzt. Die Datengenerierung erfolgte durch episodische Einzelinterviews und Feldnotizen in drei Kliniken im Rahmen zweier Projekte, die auf die Entwicklung und Einführung robotischer Systeme im klinischen Kontext abzielten. Die Interviews wurden mit Pflegefachpersonen (n=27) und Patient:innen (n=33) geführt und in einem zyklischen Verfahren ausgewertet, wobei offene und axiale Kodierverfahren angewendet wurden.

Ergebnisse: Patient:innen und Pflegefachpersonen sind bereit, ihre jeweiligen Rollen während der Entwicklung und Integration zu übernehmen und sehen in robotischen Assistenzsystemen eine Chance, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken sowie das Pflegepersonal gezielt zu entlasten. Die Ergebnisse zeigen, dass menschliche und robotische Akteure* Verbindungen zueinander aufbauen können. Grundlage dieser Verbindungen sind die direkte Erfahrung mit dem robotischen Assistenzsystem, emotionale Bindungen zwischen den Akteuren*, das Nutzenversprechen in der pflegerischen Praxis und eine enge Begleitung seitens der Projektbeteiligten. Während der Pilotierung des robotischen Assistenzsystems JEEVES® in der akutstationären Versorgung konnte gezeigt werden, dass diese Systeme die Rolle eines ergänzenden Hilfsmittels übernehmen und sowohl das Pflegefachpersonal als auch die Patient:innen entlasten können. Für die erfolgreiche Umsetzung einer nachhaltigen Robotikentwicklung ist eine ganzheitliche Betrachtung der Nutzer:innenperspektive sowie der technischen und institutionellen Anforderungen erforderlich. Weiterhin konnte die Annahme, dass robotische Systeme für pflegeferne Assistenzaufgaben eine Bedrohung für zwischenmenschliche Beziehungen und Interaktionen darstellen, in dieser Studie nicht bestätigt werden.

Schlussfolgerung: Für die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme ist eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Technikentwicklung, Forschung, Management und Praxis unerlässlich. Die Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) ermöglicht es, technische Artefakte als eigenständi-

ge Elemente im Zusammenspiel mit den beteiligten Akteuren* zu analysieren, ohne dabei die sozialen Dimensionen aus dem Blick zu verlieren. Sie verdeutlicht die komplexen Wechselwirkungen und Verbindungen zwischen technischen Systemen und ihren menschlichen Bezugspersonen.

Summary

Background: Robotic assistance systems are seen as a promising solution to improve nursing care and to relieve nursing staff. Despite intensive development efforts, these systems are still rarely used in everyday nursing practice. Current research mainly focuses on technological aspects and questions of acceptance, while the perspectives of patients and nursing staff, especially in clinical settings, have so far received little attention.

Objective and research questions: The aim of this study is to examine the development and integration of robotic assistance systems in clinical settings as a socio-technical negotiation process. From this aim, the following research questions are derived:

- a) Which problematizations guide the development of robotic assistance systems, and what applications result for acute care settings?
- b) How can the roles and relationships of the involved actors in the acute care setting be described within the framework of the obligatory passage point (OPP) during the development and integration of robotic assistance systems?
- c) How are roles, expectations, and value propositions negotiated between actors during intersement and which negotiation processes strengthen or weaken these connections?
- d) What requirements are placed on the development and integration of robotic assistance systems in clinical nursing settings?
- e) What are the consequences of using the robotic assistance system JEEVES® in acute care from the perspective of patients and nursing staff?

Method: A qualitative cross-sectional design was chosen to address the research questions. The methodological approach is based on Actor-Network

Theory (ANT) and was complemented by Grounded-Theory-methodology. Data were collected through episodic individual interviews and field notes in three hospitals within the framework of two projects aimed at developing and implementing robotic systems in clinical contexts. Interviews were conducted with nursing staff (n=27) and patients (n=33) and analysed in a cyclical process using open and axial coding.

Results: Patients and nursing staff are willing to take on their respective roles during development and integration and see robotic assistance systems as an opportunity to address staff shortages and relieve nurses. The findings show that human and robotic actors can establish connections. These connections are based on direct experience with the robotic system, emotional bonds between actors, perceived benefits in practice, and close support from project participants. During the pilot phase of JEEVES® in acute care, it became clear that such systems can take on the role of a supportive tool and relieve both nursing staff and patients. Successful implementation of sustainable robotic development requires a holistic view of user perspectives as well as technical and spatial requirements. The assumption that robotic systems for non-care tasks pose a threat to interpersonal relationships and interactions was not confirmed in this study.

Conclusion: The development and integration of robotic assistance systems requires close interdisciplinary collaboration between technology development, research, management, and practice. Actor-Network Theory (ANT) makes it possible to analyse technical artifacts as independent elements within networks of actors, while keeping the social dimension in view. It highlights the complex interactions and connections between technical systems and their human counterparts.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Obligatorischer Passagepunkt (OPP) im Forschungskontext	30
Abbildung 2:	Stufenmodell der Partizipation	59
Abbildung 3:	Zusammenhang zwischen Datengenerierung und Datenauswertung ..	80
Abbildung 4:	Schematische Darstellung des Forschungsprozesses	82
Abbildung 5:	Beispielszenario JEEVES [®] im Krankenhaus	86
Abbildung 6:	JEEVES [®]	86
Abbildung 7:	Wissensbereiche des Alltagswissens im episodischen Interview	88
Abbildung 8:	Vereinfachte Darstellung des Kodiervorgangs	93
Abbildung 9:	Modell des Datenauswertungsprozesses	96
Abbildung 10:	Ausgangssituation und Herausforderungen für Entwicklung und Einführung	106
Abbildung 11:	Empirische Konkretisierung des OPP	116
Abbildung 12:	Vereinfachtes Ablaufmodell Use Case Strahlentherapie	137

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Pflege und Care im Spannungsfeld	51
Tabelle 2:	Übersicht von pflegerischen Handlungsfeldern für robotische Assistenzsysteme	57
Tabelle 3:	Gemeinsame Prinzipien qualitativer Sozialforschung	68
Tabelle 4:	Verteilung der Teilnehmenden auf die jeweilige Datenerhebung	83
Tabelle 5:	Charakteristika des gesamten Samples	84
Tabelle 6:	Thematische Zusammenfassung der Interviewleitfäden	90
Tabelle 7:	Übersicht des Samples	203

Abkürzungsverzeichnis

ANT Akteur-Netzwerk-Theorie
GTM Grounded-Theory-Methodologie
ICN International Council of Nurses
MRC Medical Research Council
OPP Obligatorischer Passagepunkt
SGB Sozialgesetzbuch

Danksagung zur Förderung

Diese Arbeit wurde durch ein Promotionsstipendium der Hanns-Seidel-Stiftung e.V. gefördert. Die Förderung erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF). Dafür danke ich der Hanns-Seidel-Stiftung e.V.

Hinweis zur gendersensiblen Sprache

In dieser Arbeit wird eine gendersensible Schreibweise verwendet. Personenbezeichnungen und Berufsbezeichnungen werden mit einem Doppelpunkt gegendert, um alle Geschlechteridentitäten gleichermaßen einzubeziehen. Dies dient der sprachlichen Sichtbarkeit und soll dazu beitragen, eine diskriminierungsfreie Ausdrucksweise zu fördern. Zur besseren Lesbarkeit wird in einigen Fällen eine neutrale Form verwendet, wobei stets alle Geschlechter mitgemeint sind. Unter den Begriff »Akteur« werden in dieser Studie menschliche und nichtmenschliche Entitäten eingeschlossen. Die inklusive Schreibweise »Akteur:in« bezieht alle menschlichen Geschlechterrollen und Geschlechteridentitäten mit ein. Die Schreibweise »Akteur*« wird hingegen für sowohl menschliche als auch nichtmenschliche Akteure verwendet, da technischen Systemen keine Geschlechteridentität zugewiesen wird.

1. Einleitung

Der demografische Wandel und epidemiologische Entwicklungen stellen das Gesundheitssystem vor die Herausforderung, eine qualitativ hochwertige Pflege langfristig finanzierbar sicherzustellen. Besonders der Pflegeberuf ist in diesem Kontext mit einer Reihe struktureller Probleme konfrontiert, allen voran dem Fachkräftemangel. Dieser wirkt sich unmittelbar auf den Arbeitsalltag und das Belastungserleben von Pflegefachpersonen aus. Studien zeigen, dass ein erheblicher Teil der Arbeitszeit nicht der direkten Patient:innenversorgung gewidmet ist, sondern auf administrative Aufgaben, Serviceleistungen und unnötige Laufwege entfällt. Hinzu kommen häufige Unterbrechungen durch Alarmer, Telefonate oder Anfragen von Kolleg:innen und Patient:innen, die mit zunehmender Arbeitsdichte ansteigen und sowohl die Prozessqualität als auch die Arbeitszufriedenheit beeinträchtigen (Abdelhadi et al., 2022; Hendrich et al., 2008; Höpflinger, 2005; Mantovan et al., 2020).

Vor diesem Hintergrund wird der Einsatz digitaler und robotischer Technologien zunehmend als vielversprechender Ansatz diskutiert, um Pflegende zu entlasten und die Pflegequalität zu verbessern. In der akutstationären, stationären und ambulanten Pflege sollen robotische Systeme dazu beitragen, Versorgungsprozesse effizienter zu gestalten und gleichzeitig die Lebensqualität der pflegebedürftigen Personen zu erhöhen – ohne dabei die Qualität der menschlichen Interaktion zu gefährden (Christoforou et al., 2020; Petrovic & Gaggioli, 2020). Diese Entwicklung wirft zentrale Fragen auf: Welche robotischen Systeme eignen sich für den Einsatz in der Pflege, welche Aufgaben können sie übernehmen und unter welchen Bedingungen entfalten sie ihr Potenzial?

Robotische Systeme lassen sich nach ihren praktischen Funktionen unterscheiden, etwa im Hinblick auf pflegerische Assistenz, Überwachung oder soziale Unterstützung. Eine grundlegende Unterscheidung besteht zwischen

Servicerobotik und sozialassistiver Robotik. Während sozialassistive Systeme kognitive und emotionale Unterstützung bieten, beispielsweise durch Kommunikation, Interaktion oder Gedächtnistraining, konzentrieren sich Serviceroboter auf die teilweise oder vollständige automatisierte Ausführung praktischer Aufgaben (Maalouf et al., 2018; Ohneberg et al., 2023; Wirtz et al., 2018). Dazu zählen etwa der Transport von Speisen, Getränken, Medikamenten oder Labormaterialien, aber auch die Unterstützungskontaktreduzierter Versorgungsprozesse, wie sie etwa während der COVID-19-Pandemie relevant wurden (Bartosiak et al., 2022; Dadi et al., 2021; Ienca et al., 2017; Ohneberg et al., 2023; Rusdi et al., 2021).

Obwohl in den letzten Jahren zahlreiche robotische Assistenzsysteme entwickelt und in Pilotprojekten getestet wurden, ist ihre Anwendung im pflegerischen Versorgungsalltag bislang die Ausnahme geblieben. Viele Systeme befinden sich nach wie vor in der Erprobung oder scheitern an der Übertragung in die pflegerische Praxis. Eine zentrale Ursache hierfür liegt in der begrenzten technologischen Anpassungsfähigkeit sowie in der unzureichenden Berücksichtigung pflegerischer Perspektiven bei der Technikentwicklung (Horstmannshoff et al., 2025; Ohneberg et al., 2023; Sommer et al., 2024).

Die Ausgangslage zeigt: Zwar werden robotische Systeme in Pilotprojekten zunehmend gemeinsam mit Nutzer:innengruppen entwickelt und erprobt – im Fokus stehen dabei jedoch häufig Aspekte wie Bedienbarkeit oder technische Verfahren. Die Integration robotischer Systeme in pflegerische Kontexte, insbesondere in die akutstationäre Versorgung, geht bislang kaum über die Phase der Erprobung hinaus. Gerade bei der Entwicklung assistiver Robotik werden die Perspektiven zentral betroffener Gruppen, wie Pflegefachpersonen und Patient:innen, bislang nur unzureichend berücksichtigt. Es fehlen empirisch fundierte Erkenntnisse über den Entwicklungs- und Implementierungsprozess robotischer Assistenzsysteme aus Sicht aller beteiligten Akteure* sowie über die Auswirkungen solcher Technologien auf pflegerische Routinen, Rollen und Versorgungsprozesse (Buhtz et al., 2018; Ienca et al., 2017; Mutlu & Forlizzi, 2008).

Wie Hergesell (2019) betont, bleiben bislang vor allem zwei Fragen offen: Welche konkreten Auswirkungen haben assistive Technologien auf die pflegerische Versorgung, und wie lassen sich diese Folgen systematisch analysieren und bewerten (ebd.)? Auch Servaty et al. (2020) weisen darauf hin, dass zukünftige Forschung die Komplexität der Interventionen und der damit verbundenen Implementierungsprozesse stärker berücksichtigen muss, um aussagekräftige Erkenntnisse für die pflegerische Praxis zu generieren (ebd.).

Damit bleibt die Frage offen, wie robotische Assistenzsysteme in der klinischen Patient:innenversorgung tatsächlich wirken, welche Anforderungen Pflegefachpersonen und Patient:innen an diese stellen und unter welchen Bedingungen sie einen Mehrwert in der Versorgung erzielen können, ohne dabei bestehende Versorgungsprozesse oder zwischenmenschliche Beziehungen negativ zu beeinflussen. Insbesondere ist bislang wenig darüber bekannt, wie sich die Einführung solcher Systeme auf die interprofessionelle Zusammenarbeit, die Organisation von Pflege und die sozialen Dynamiken im klinischen Versorgungsprozess auswirkt. Die begrenzte Implementierung robotischer Systeme ist dabei nicht nur als Folge fehlender empirischer Erkenntnisse, sondern ebenso als Ausdruck der politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen pflegerischer Versorgung zu verstehen, die in Deutschland trotz staatlicher Unterstützung stark durch Effizienz- und Kostenkalküle geprägt ist.

1.1 Zielsetzung und Fragestellungen

Ziel der Studie ist es, die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im akutstationären Setting als soziotechnischen Aushandlungsprozess zu untersuchen. Im Zentrum stehen die Perspektiven von Patient:innen, Pflegefachpersonen und dem robotischen Assistenzsystem JEEVES®. Darüber hinaus werden die Rollen und Interessen von Technikentwickelnden und Projektbeteiligten berücksichtigt sowie die Wechselwirkungen zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Akteuren* und der pflegerischen Praxis.

Innerhalb dieses Prozesses laufen unterschiedliche Perspektiven aus Technikentwicklung, Pflegewissenschaft und Praxis in einem obligatorischen Passagepunkt (OPP) (Callon, 1984) zusammen. Die kritische Reflexion dieses OPP erfolgt anhand der folgenden Forschungsfragen:

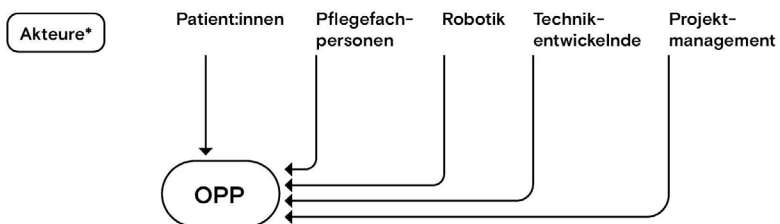
- a) In Bezug auf welche Problematisierung werden robotische Assistenzsysteme entwickelt, und welche Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich daraus für das akutstationäre Setting?
- b) Wie lassen sich die Rollen und Verbindungen der beteiligten Akteure* im akutstationären Setting bei der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im Rahmen des obligatorischen Passagepunkts (OPP) beschreiben?

- c) Wie werden im Rahmen des Interessesments Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den Akteuren* innerhalb der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme ausgehandelt und welche Aushandlungsprozesse festigen oder schwächen diese Verbindungen?
- d) Welche Anforderungen werden an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im klinischen Pflegesetting gestellt?
- e) Welche Konsequenzen hat der Einsatz des robotischen Assistenzsystems JEEVES® auf die pflegerische Versorgung im akutstationären Setting aus Sicht von Patient:innen und Pflegefachpersonen?

1.2 Obligatorischer Passagepunkt (OPP) im Forschungskontext

Diese Arbeit bezieht sich auf die Denkweise der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) nach Latour (1992, 2001, 2019), Callon (1984) und Akrich (2006). Sie dient als analytischer Modus, um die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme im klinischen Setting als dynamischen Aushandlungsprozess zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* zu untersuchen. Ein zentrales Element dieses Ansatzes ist der sogenannte obligatorische Passagepunkt (obligatory passage point, OPP). Er bezeichnet eine Konstellation, in der sich Interessen, Anforderungen und Handlungen unterschiedlicher Akteure* bündeln (Callon, 1984). Die folgende Abbildung 1 veranschaulicht die theoretische Einordnung des OPP im Kontext dieser Arbeit.

Abbildung 1: Obligatorischer Passagepunkt (OPP) im Forschungskontext



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Callon (1984)

Für die vorliegende Untersuchung stellt die Einführung robotischer Assistenzsysteme in die akutstationäre Versorgung einen solchen OPP dar. Gemeint

ist eine Schnittstelle, an der unterschiedliche Perspektiven und Erwartungen von Patient:innen, Pflegefachpersonen, Robotik, Technikentwickelnden und der Projektmanagementebene aufeinandertreffen und deren Aushandlungen und Verbindungen maßgeblich über Erfolg oder Misserfolg des Entwicklungs- und Einführungsprozesses entscheidet. Die empirische Ausarbeitung und Konkretisierung dieses OPP erfolgt im Rahmen der Ergebnisdarstellung in Kapitel 4.2.

1.3 Definition des technologischen Gegenstandsbereichs

Die Einteilung robotischer Systeme für die Pflege erfolgt weniger auf Grundlage ihrer technischen Fähigkeiten. Vielmehr werden diese hinsichtlich ihrer praktischen Verwendung und Funktionen, wie z.B. Hilfestellung im sozialpflegerischen Kontext, Überwachungsfunktion oder Pflegeassistenz unterteilt (Braeseke et al., 2017; Bundesministerium für Gesundheit [BMG], 2017; Depner & Hülsken-Giesler, 2017). Das in dieser Studie untersuchte robotische System ist dem Bereich der Servicerobotik zuzuordnen. Der Begriff Servicerobotik umfasst technische Systeme, welche den Menschen teil- oder vollautomatisch bei der Verrichtung von Dienstleistungen und Arbeiten unterstützen. Sie werden in nichtindustriellen Anwendungsfeldern eingesetzt und durch nicht speziell geschulte Personen bedient. Neben informatorischen und sensorischen Funktionen ist Servicerobotik außerdem in der Lage, sich fortzubewegen und/oder komplexe, aus mehreren Schritten und Materialien bestehende, Aufgaben, durchzuführen (Graf et al., 2013; Schraft & Volz, 1996).

Da sich die Untersuchung nicht ausschließlich auf klassische Servicetätigkeiten im engeren Sinne bezieht und der Begriff »Service« bestimmte Handlungsfelder einschränkend suggeriert, wurde in dieser Arbeit bewusst der umfassendere Begriff »robotische Assistenzsysteme« verwendet. Dieser Begriff wird im Kontext dieser Studie wie folgt definiert:

- Es besteht ein Bezug zu Personen, welche in die direkte pflegerische Versorgung eingebunden sind (Pflegefachpersonen, pflegebedürftige Personen, An- und Zugehörige).
- Durch den Einsatz eines robotischen Assistenzsystems wird der Pflegeprozess unterstützt und erleichtert und trägt somit zu einer qualitativ hochwertigen und effektiven pflegerischen Versorgung bei.

- Ziel ist die Durchführung einfacher, handlungsorientierter Aufgaben durch ein autonomes oder teilautonomes robotisches System, das für den Einsatz in der pflegerischen Versorgung entwickelt wird und zur Entlastung der Personen beitragen soll, die unmittelbar in den Pflegeprozess eingebunden sind.

2. Technologie und Robotik im Kontext von Gesellschaft & Pflege

2.1 Society

Technologien durchdringen alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens. Sie formen nicht nur den Alltag, sondern auch das Verständnis von Arbeit, Kommunikation, Fürsorge und Beziehung. Ihre Entwicklung ist dabei keineswegs neutral: Sie folgt kulturellen, politischen und ökonomischen Interessen und bringt zugleich tiefgreifende soziale Veränderungen mit sich. Besonders in der Pflege, ob im häuslichen Umfeld, in der stationären Langzeitpflege oder in akutstationären Kontexten, stellt sich zunehmend die Frage, wie technische Innovationen mit sozialen Werten, ethischen Normen und menschlichen Bedürfnissen in Einklang gebracht werden können (Pittinsky, 2019).

Dieses Kapitel widmet sich der gesellschaftlichen Dimension technischer Objekte und beleuchtet, wie Technik als Teil sozialer Beziehungen verstanden werden kann. Neben philosophischen und sozialtheoretischen Positionen zur technischen Evolution werden auch technikdeterministische und kritisch-reflexive Perspektiven diskutiert. Ziel ist es, ein theoretisches Fundament zu schaffen, um die Rolle technischer Artefakte im Kontext sozialer Praktiken, Machtverhältnisse und Transformationsprozesse besser einordnen zu können.

2.1.1 Theorien zur technischen Evolution nach Bernhard Stiegler

Stiegler (2009) zufolge gibt es nicht das technische System, sondern es gibt eine Reihe von technischen Systemen. Die Entwicklung eines Systems ist abhängig von den historischen Entwicklungen und den technischen Errungenschaften seiner Zeit. Sie stehen in Abhängigkeit zueinander und hängen voneinander ab. Technische Systeme sind transitiv, sie entwickeln sich weiter und

erleben Zustände des Übergangs. Eine isolierte Technik an sich existiert nicht und kann sich demnach auch nicht weiterentwickeln. Sie steht also in einem Zusammenhang zu etwas. Innerhalb der Technikentwicklung ist die Technik auf die Unterstützung anderer Techniken angewiesen. Sie ist das Resultat von etwas und ist die Möglichkeit etwas im Nachhinein neu erscheinen zu lassen. Damit verdeutlicht Stiegler (2009), dass Technik nie losgelöst von ihrem sozialen, ökonomischen und politischen Kontext existiert. Technische Systeme sind immer schon Teil gesellschaftlicher Prozesse, die ihre Entstehung, Weiterentwicklung und Grenzen prägen. Dieses Wechselverhältnis zwischen technischen Entwicklungen und ihrem sozialen wie ökonomischen Kontext illustriert Stiegler (2009) am Beispiel der Dampfmaschine. Durch die Erfindung der Dampfmaschine konnte die Stahlindustrie besseren Stahl herstellen, dieser konnte wiederum für die Herstellung leistungstärkerer Maschinen herangezogen werden. Dadurch tritt der systemische Charakter des technischen Systems zum Vorschein: »Ein technisches System bildet eine *temporäre Einheit*. Das ist eine *Stabilisierung der technischen Entwicklung um einen Gleichgewichtspunkt herum, der sich in einer besonderen Technik konkretisiert*« (Stiegler, 2009, S. 47; H. i. O.). Hier macht Stiegler (2009) deutlich, dass technische Entwicklungen in Beziehung zueinanderstehen. Innerhalb dieser Beziehungen gibt es technische Entwicklungen die bedeutend und welche die weniger bedeutend sind. Um diesen eben formulierten Gleichgewichtspunkt entsteht eine Art Durchschnittstechnik. Die Verbindungen der Systeme untereinander festigen sich mit der Zeit und werden komplexer. Stiegler beschreibt diese Abhängigkeiten als global, universell und deterritorialisierend: »Eine planetarische industrielle Technik, die die Ressourcen systematisch und auf der ganzen Welt ausbeutet und eine weltweite ökonomische, politische, kulturelle, soziale und militärische Interdependenz mit sich bringt« (Stiegler, 2009, S. 48). Ein Bezug wird vor allem zum ökonomischen System hergestellt. Dabei werden zwei Positionen beschrieben, wie sich technische Systeme zu ökonomischen Systemen verhalten: Entweder entfaltet das technische System einen größeren Einfluss als das ökonomische, oder es ordnet sich in eine Organisation und deren Preissystem ein. Das wirtschaftliche Wachstum kann für das technische System eine Fessel bedeuten. So ist das Festhalten an überholter Technik aus ökonomischen Gründen ein geläufiges Beispiel für die evolutionären Bestrebungen und den ökonomisch-politischen Zwängen. Der Staat als Akteur nimmt in dieser Konstellation eine regulierende Rolle ein (ebd.).

Technische Evolution geht mit technischer Transformation einher, woraus Veränderungen für ein soziales System resultieren. Dies kann so weit

gehen, dass das soziale System aus dem Gleichgewicht gerät. Dies ist der Fall, wenn das technische System zur Substituierung einer früheren Tätigkeit herangezogen wird. Doch sind technischen Entwicklungen Grenzen gesetzt. Diese Grenzen sind der entscheidende Faktor bei der Transformation des technischen Systems. Der technische Fortschritt verschiebt sukzessive seine Grenzen. Je größer eine Maschine ist, um das Beispiel der Dampfmaschine nochmal aufzugreifen, umso sperriger wird sie, je mehr Pferdestärken sie hat, umso weniger rentabel ist sie: Kosten, Arbeitsleistung und Physis bilden eine zwangsläufige Grenze, welche zu überschreiten undenkbar ist. Dabei werden zwischen endogenen und exogenen Grenzen unterschieden. Eine endogene Grenze wird erreicht, wenn ein technisches System innerhalb eines komplexen Zusammenhangs von mehreren technischen Systemen die generelle Entwicklung blockiert. Exogene Grenzen beziehen auf systemisch-strukturelle Grenzen, die das technische Überschreiten. Doch muss eingeräumt werden, dass aus den Grenzen der vorherigen technischen Systeme neue Systeme hervorgehen (Stiegler, 2009).

Nach Stiegler (2009) stehen technische Systeme in wechselseitiger Abhängigkeit zueinander. Ihre Entwicklung sowie die Logik ihrer Erfindung unterliegen dabei verschiedenen Zwängen: wissenschaftlichen Erkenntnissen, der Verknüpfung mit anderen technischen Systemen sowie äußeren Faktoren wie ökonomischen Rahmenbedingungen und systemischen Interdependenzen. So werden die Möglichkeiten der Erfindungen durch die Dynamiken der Systeme beeinflusst und prägen dadurch im Wesentlichen den Begriff des technischen Systems: *»Die Wahl der Möglichkeiten, aus denen die Erfindung besteht, vollzieht sich in einem bestimmten Raum und einer bestimmten Zeit, dem Einwirken dieser Zwänge gemäß, die ihrerseits äußeren Zwängen unterliegen«* (Stiegler, 2009: 52 f; H. i. O.). Die Freiheit der Erfindung ist epochalen Grenzen ausgesetzt, oder: die Logik der Erfindung folgt nicht der Logik des Erfinders, sondern ihrer eigenen Techno-Logik (ebd.).

2.1.2 Philosophie des technischen Objekts als Teil sozialer Relationen

Die Beziehung zwischen Gesellschaft und Technik lässt sich auch auf einer subjektbezogenen, individuellen Ebene betrachten. Gilbert Simondon (2012) unterscheidet dabei zwischen zwei grundlegend unterschiedlichen Weisen, wie Menschen zu technischen Objekten in Beziehung treten: dem Status der Unmündigkeit und dem Status der Mündigkeit. Im Status der Unmündigkeit erscheinen technische Objekte als selbstverständliche Gebrauchsgegenstände

des Alltags. Sie sind für das tägliche Leben notwendig, Teil der Lebenswelt, in der das Individuum aufwächst, und werden überwiegend in der Kindheit kennengelernt. Das Wissen über diese Objekte bleibt implizit, eingebettet in Gewohnheiten und Routinen, und wird nicht bewusst reflektiert (ebd.).

Der Status der Mündigkeit hingegen entspricht einer reflektierten Auseinandersetzung Erwachsener mit technischen Objekten. Hier werden diese nicht nur als Mittel zum Zweck verstanden, sondern als bedeutungstragende Elemente, die in soziale Relationen eingebettet sind. Über technische Objekte stellen Individuen einen Bezug zur Welt her; sie werden Teil einer kulturellen Ordnung. Simondon (2012) illustriert dies am Beispiel der Arbeit: Technische Objekte sind Instrumente, Hilfsmittel oder Produkte der Arbeit, doch der Sinn dieser Objekte entsteht nicht aus ihnen selbst, sondern aus der Arbeit, in deren Kontext sie eingesetzt werden. In diesem Verständnis vermittelt Arbeit als menschliche Aktivität zwischen dem Selbst und der natürlichen Welt. Der Mensch ist Werkzeugträger, beeinflusst durch sein Handeln die materielle Umwelt und formt diese aktiv (ebd.).

Technische Objekte beschränken sich jedoch nicht allein auf die Funktion einer Vermittlung zwischen Mensch und Natur. Simondon (2012) beschreibt sie als stabiles Mischwesen aus menschlichen und natürlichen Anteilen: Sie enthalten menschliche Wirklichkeit in kristallisierter Form, verleihen dieser eine Struktur, die jener natürlicher Objekte ähnelt, und ermöglichen so ihre Einfügung in die Welt der natürlichen Ursachen und Wirkungen. Ein weiteres Merkmal ist die Disponibilität technischer Objekte: Sie bieten prinzipiell unbegrenzte Möglichkeiten für neue Zusammenstellungen und Kombinationen. Ein technisches Objekt zu konstruieren bedeutet, diese Offenheit und Anschlussfähigkeit vorzubereiten. Seine Nützlichkeit ist dabei nicht seine wesentliche Bestimmung. Vielmehr ist es die operative Funktionsweise, die das technische Objekt definiert. Aufgrund seines ablösbaren Charakters kann es aus einem bestehenden Prozess herausgelöst und in einen anderen Zusammenhang eingefügt werden, ohne durch die ursprünglichen vorhergesehenen Kontexte bestimmt zu bleiben. Dadurch kann ein und dasselbe Objekt sowohl nutzungsorientierte Arbeiten ausführen als auch wissenschaftlichen Erkenntniszwecken dienen (ebd.).

Simondon (2012) betont zudem die transindividuelle Dimension technischer Objekte: Als erfundene, gedachte und gewollte Artefakte tragen sie die Spuren der Probleme, die sie lösen sollen in sich. In ihnen kristallisiert sich ein operatives Schema und ein Denken, das zu dieser Lösung geführt hat. Werden sie lediglich benutzt, ohne reflektiert zu werden, bleiben diese in ihnen

gespeicherten Informationen ungenutzt. Werden sie jedoch verstanden, können technische Objekte als Träger von Wissen und als Symbole jener sozialen und kulturellen Relationen gelesen werden, die in ihrer Entstehung wirksam waren (ebd).

Als Beispiel für die Bedeutung technischer Objekte in der Gesellschaft kann an dieser Stelle erneut auf deren Einfluss auf die Arbeitswelt verwiesen werden. Zur Verrichtung spezieller Teilarbeiten werden technische Systeme entwickelt, die eine äquivalente Teilfunktion verrichten. Dadurch hängt die Arbeitsleistung nicht mehr vom Können eines Einzelnen ab, sondern beruht auf dem vergegenständlichten Können eines technischen Systems. Und da solche Systeme, welche die menschliche Arbeitsleistung nicht nur substituieren, sondern auch um gewisse Funktionen komplementieren, verwirklicht sich in der Technik Gesellschaftlichkeit in gesteigerter Form. Aber auch informationstechnische Entwicklungen haben Einfluss auf die Gesellschaft. Ohne Informationsübertragungs- und Verarbeitungssysteme wären Menschen nicht in der Lage, die Fülle der Sortier-, Auswertungs- und Verrechnungsarbeiten auszuführen, die heute von Computern geleistet werden. Auch die Reichweite und Dichte von Kommunikationsbeziehungen, die über Telekommunikationsnetzwerke ermöglicht werden, wären ohne Technik undenkbar. Damit diese informationsverarbeitenden Systeme derartige Aufgaben übernehmen können, müssen Erfahrungswissen, Regelkenntnisse, Verhaltensweisen und -routinen, die zuvor in Mensch-zu-Mensch-Beziehungen praktiziert wurden, theoretisiert, analysiert, formalisiert, objektiviert und durch die Entwicklung technischer Systeme reproduzierbar gemacht werden. So haben unpersönliche Standardisierung durch Auskunftstechnologien mit Bildschirmtexten spontane Gespräche mit der Bankangestellten, der Verkaufsberater:in oder der Person im Reisebüro abgelöst. Technologien beeinflussen das soziale Handeln zwischen Individuen, indem sie in technische Artefakte übersetzt und darin vergegenständlicht werden. Diese Überlegungen zeigen auf, dass Beziehungen zwischen den Mitgliedern einer Gesellschaft nicht mehr nur als zwischenmenschliche Interaktions-, Erwartungs- und Wissensmuster auftreten, sondern sich in besonderem Maße technisch vergegenständlicht haben. Der Charakter der Gesellschaft ist nicht länger auf einer individuellen Ebene gefestigt, sondern auch auf einer überindividuellen, technischen Ebene. Dies bestätigt die These, dass die Technisierung der Gesellschaft nicht nur in einem faktischen, sondern auch in einem gesellschaftstheoretischen Sinn zu verstehen ist (Ropohl, 1991).

Zu den sozialen Teilprozessen zählen die Sozialisations- und Institutionalisierungsprozesse. Auch diese Prozesse werden Ropohl (1991) zufolge zunehmend durch Technik beeinflusst. Für das gesellschaftstheoretische Verständnis der Technisierung wird folgender Teilaspekt herausgegriffen. Wissen, Können und Wollen, das ursprünglich nur dem Menschen vorenthalten war und nur durch soziale Kommunikationsprozesse von Mensch zu Mensch operationalisiert werden konnte, verfestigt sich nunmehr in technischen Gegenständen. Ein Beispiel hierfür ist die Erfindung des elektronischen Taschenrechners. Durch diese technische Errungenschaft ist es nicht länger notwendig, komplizierte mathematische Rechenoperationen mit dem Kopf, mit Bleistift und Papier zu lösen. Tatsächliches Wissen und Können wurde in einem Taschenrechner vergegenständlicht. Wissen und Können sind nun in objektivierbarer Form für jeden zugänglich gemacht worden. Ein sozialer Prozess wurde technisiert, bleibt aber nichtsdestotrotz eine gesellschaftliche Erscheinung. Diese These veranschaulicht, dass der theoretische Dualismus von Technik und Gesellschaft irreführend ist. Durch die Technisierung des Handelns steht dem Einzelnen gesellschaftlich verallgemeinertes, überindividuelles Können, Wissen und Wollen in technisch vergegenständlichter Form zur Verfügung. Weil das technische System die Handlung ausführt, ist es für das Individuum nicht mehr nötig, dafür eigene Fähigkeiten zu entwickeln. Stattdessen sind nun fremde Fähigkeiten im System verkörpert und unmittelbar nutzbar (ebd.).

2.1.3 Technikdeterministische Ansätze

Es wurde aufgezeigt, dass gesellschaftliche und individuelle Strukturen technische Charakterzüge annehmen und dass gesellschaftliche Prozesse zunehmender Technisierung unterzogen sind. Die Technisierung der Gesellschaft wird als gesellschaftlicher Prozess begriffen und widerspricht damit dem technologischen Determinismus (Ropohl, 1991). Der Technikdeterminismus gibt dem technischen Objekt die Macht, gesellschaftliche Strukturen anzustoßen und zu ändern. Technikdeterministische Thesen erklären gesellschaftlichen, kulturellen und/oder sozialen Wandel durch technische Neuerungen (Häußling, 2019). Innerhalb dieses Ansatzes unterscheidet Ropohl (1991) zwei grundlegende Perspektiven: Die erste geht davon aus, dass die Technisierung als solche einem inneren Determinismus folgt, also technischen Gesetzmäßigkeiten unterliegt, die ihre Entwicklung bestimmen. Die zweite, auch als Sachzwangthese oder konsequenter Determinismus bekannt, nimmt hingegen an, dass

technische Entwicklungen das individuelle und soziale Handeln determinieren. Während sich die erste These primär auf die Entstehung von Technik konzentriert, richtet sich der Fokus der zweiten auf deren Verwendung und gesellschaftliche Auswirkungen. In technokratischen Konzepten finden sich diese beiden Perspektiven häufig eng miteinander verknüpft, ohne dass sie klar voneinander zu trennen wären (ebd.).

Ein prominenter Vertreter des konsequenten Determinismus ist William F. Ogburn (1969). Er untersuchte die gesellschaftliche Relevanz technischer Innovationen und ihre Wirkungen auf sozialen Wandel. Dabei unterschied er zwischen natürlicher und technischer Umwelt. Die technische Umwelt beschreibt Ogburn (1969) als eine erweiterte Umwelt, die aus materiellen Objekten wie Gebäuden, Maschinen oder Fahrzeugen besteht. Sie bildet einen Rahmen, in den menschliches Leben eingebettet ist, jedoch nicht exklusiv, vielmehr besteht eine wechselseitige Beziehung zwischen natürlicher und technischer Umwelt (ebd.).

Menschen müssen sich an die Bedingungen dieser Umwelt anpassen, etwa an bestehende Wohnverhältnisse oder klimatische Gegebenheiten. Ogburn (1969) betont, dass sich diese Anpassung nicht allein auf biologische Notwendigkeiten wie Überleben oder Tod bezieht, sondern auch soziale und kulturelle Dimensionen umfasst. So kann die Anpassung an technische Gegebenheiten auch Veränderungen in Institutionen, Bräuchen oder Verhaltensweisen mit sich bringen, etwa in religiösen, politischen oder wirtschaftlichen Bereichen. Entscheidend ist dabei, dass der Umfang dieser Anpassungsprozesse nicht zwingend mit der Komplexität oder Größe des technischen Objekts zusammenhängt, sondern mit der Rolle, die ihm im gesellschaftlichen Kontext zukommt. Die zuvor erwähnte Dampfmaschine veranschaulicht, wie technische Innovationen körperliche Arbeit erleichtern und zugleich familiäre Strukturen beeinflussen können. Die Anpassung an dieses technische Element vollzog sich somit auf der Ebene der Familie wie auch wirtschaftlicher Institutionen. Ogburn (1969) spricht in diesem Fall von primären Veränderungen, welche zunächst nur wenige Strukturen, Bräuche und Institutionen betrifft und durch die direkte Anwendung der technischen Gegenstände hervorgerufen wird (ebd.).

Zu den primären Veränderungen durch technologische Entwicklungen kommen im Laufe der Zeit indirekte, sekundär abgeleitete Anpassungsprozesse hinzu. Am Beispiel der Dampfmaschine zeigt sich, dass sich durch die Verlagerung der Arbeit in Fabriken das Leben zunehmend außerhalb der häuslichen Umgebung abspielte. Damit verschob sich auch die Bedeutung

der Erwerbsarbeit als zentraler Faktor für den sozialen Status einer Familie. Infolgedessen begannen sich auch die traditionellen Geschlechterrollen zu verändern: Männer verharrten nicht länger ausschließlich in ihrer Rolle als Familienoberhaupt, während Frauen schrittweise mehr Handlungsspielraum erhielten und neue soziale sowie ökonomische Chancen wahrnehmen konnten. Ogburn (1969) betont in diesem Zusammenhang die Wechselwirkungen zwischen der Institution Arbeit und der Institution Familie, da Entwicklungen in einem Bereich stets Anpassungen im jeweils anderen erforderlich machen (ebd.).

Ein weiteres Beispiel für indirekte Anpassungen ist die Entwicklung und Sicherung der Nahrungsmittelversorgung. Durch technische Systeme wurden Nahrungsmittel in großen Mengen und unabhängig von Jahreszeiten produziert, woraus ein Anstieg der Bevölkerungszahl resultierte. Die erweiterte Anpassung an die vergrößerte Bevölkerungszahl kann im Nachhinein eine stärkere Arbeitsteilung, eine Spezialisierung der Berufe, die Entwicklung religiöser Strömungen, eine Entwicklung von sozialrechtlichen Strukturen oder die Entstehung gesellschaftlicher Klassen zugeordnet werden (Ogburn, 1969).

Diese indirekten oder abgeleiteten Anpassungen an technische Entwicklungen bleiben häufig unbemerkt oder werden in ihrer Tragweite unterschätzt, da meist deren Beschreibung im Vordergrund steht, nicht aber die zugrunde liegenden Ursachen. Der Anpassungsprozess menschlicher und gesellschaftlicher Verhaltensweisen ist jedoch komplex. Neben unmittelbaren Reaktionen auf technische Neuerungen spielen auch mittelbare, langfristige Veränderungen eine zentrale Rolle. Ein wesentlicher Unterschied zur natürlichen Umwelt liegt dabei in der Dynamik: Während sich auch natürliche Bedingungen verändern, etwa infolge klimatischer Entwicklungen, vollziehen sich technische Veränderungen meist deutlich schneller und tiefgreifender. So entstanden innerhalb weniger Jahrzehnte Technologien wie Eisenbahn, Automobil, Flugzeug und Raumfahrttechnik. Diese rasante Entwicklung technischer Systeme kann gesellschaftliche Institutionen vor erhebliche Herausforderungen stellen, da sich deren Strukturen und Normen nicht im gleichen Tempo anpassen. Technologische Innovationen werden somit zu einem wesentlichen Impuls für soziale Wandlungsprozesse (Ogburn, 1969).

Jacques Ellul (1964) vertritt eine deutlich radikalere Position. Seiner Auffassung nach hat die Technik eine solche Macht erlangt, dass der Mensch ihr zunehmend hilflos ausgeliefert ist. Ein besonders eindrückliches Beispiel sieht er im Bereich der Religion. In Auseinandersetzung mit theologischen Diskursen argumentiert Ellul (1964), dass Religion und Glaube grundlegende menschliche

Bedürfnisse darstellen, die durch technische Systeme entheiligt und schrittweise ersetzt werden. So beschreibt er etwa, wie die Verehrung des Mikado – einst ein religiös aufgeladener Kult – nach dem Abwurf der Atombombe auf Hiroshima abrupt verschwand. Für Ellul (1964) liegt hier keine ideologische Ursache vor, sondern ein technischer Einschnitt von solcher Wucht, dass er religiöse Vorstellungen regelrecht verdrängte. Ebenso analysiert er das Verschwinden des Buddhismus in Tibet und China nicht primär als Folge kommunistischer Ideologie, sondern als Ergebnis massiver technischer Infiltration, etwa durch Industrie- und Propagandatechnologien. Technik, so Ellul (1964), ersetzt nicht nur religiöse Praxis, sondern erzeugt selbst eine neue Art von *sozialer Religion*, die Ausdruck technischen Fortschritts ist. Damit schreibt er der Technik einen quasi-akteurhaften Status zu: Sie besitzt die Fähigkeit, gesellschaftliche Strukturen nicht nur zu beeinflussen, sondern aktiv zu regulieren und zu gestalten (ebd.).

Wie auch bei Ogburn (1969) haben sich in dieser Position die Wirkungsstätten der Maschine vom industriellen Bereich auf andere Lebensbereiche ausgedehnt. Diese Ausdehnung ist deshalb so schwerwiegend, da die Technik alle anderen Prinzipien des menschlichen Lebens überschattet, zum allein gültigen Maß der Dinge wird und auch vor Körpergrenzen nicht haltmacht. Daraus folgt, dass menschliche Denk- und Handlungsprozesse durchrationalisiert und auf Optimierung ausgerichtet sind, sodass Spontanität, Kreativität und Emotionalität reduziert werden. Die menschlichen Wahlmöglichkeiten werden auf eine einzige Option reduziert. Hier wird deutlich, welches Wesen die Technik für Ellul (1964) innehat: Die Technik verfolgt einen bestimmten Zweck und hat einen instrumentellen Blick auf die Wirklichkeit. Unter unterschiedlichen Möglichkeiten verfolgt die Technik die effizienteste Operation und entfaltet auf der Basis von Rationalität und Effizienz eine eigene Dynamik, die von extern nicht mehr steuerbar ist. Auf einer abstrakten Ebene kann die Technik die materielle Ebene verlassen und in andere Lebensbereiche vordringen. Sie vermag, die natürliche Welt zu verdrängen, sich anderen Bereichen konform anzupassen und ihre eigenen Effizienz- und Rationalitätskriterien zu übertragen. Die bisher gültigen Prinzipien der Natur werden durch die Prinzipien der Technik ersetzt (ebd.).

Helmut Schelsky (1965) nimmt in seiner Theorie des technischen Staates Bezug auf Ellul. Für ihn wurde das Welt- und Selbstverständnis des Menschen durch Wissenschaft und Technisierung grundlegend verändert. Durch den Prozess der naturwissenschaftlich-technischen Welterschließung hat der Mensch sich von der Natur abgegrenzt. Er lebt innerhalb selbstkreierter

Bedingungen. Anstelle eines naturbezogenen Mensch-Welt-Verhältnisses tritt ein Verhältnis des Menschen zu seiner entwickelten Technik in den Vordergrund. Der Mensch erkennt, in dem er konstruiert und Schelsky (1965) schlussfolgert, dass die moderne Technik und Wissenschaft zu Konstruktionen führen, bei denen der Mensch sein eigenes Handlungsobjekt und sein eigener Erkenntnisgegenstand wird. Dieser Selbstbezug des Menschen ist die Rekonstruktion seiner selbst in Form der Technik. Daraus ergibt sich für Schelsky (1965), dass jede neue Technik unmittelbar in soziale und psychische Gegebenheiten des Menschen eingreifen. Er geht noch einen Schritt weiter: Mit jeder neuen Technologie gehen auch neue soziale und psychische Sachverhalte hervor, auf die der Mensch wiederum durch neue technische Konstruktionen reagiert (ebd.). »Dieser Kreislauf, der sich selbst bedingenden Produktion macht das innere Gesetz der wissenschaftlichen Zivilisation aus, wobei von einer Frage nach einem Sinn des Ganzen offensichtlich zunächst abgesehen wird. Hier sind wir nun bei einem für die Sozialwissenschaft entscheidend wichtigen Punkt angelangt: Wenn wir mit der Produktion immer neuer technischer Apparaturen und damit technischer Umwelten zugleich immer neue »Gesellschaft« und neue menschliche »Psyche« produzieren, wird damit auch zugleich immer die soziale, seelische und geistige Natur des Menschen umgeschaffen und neu konstruiert. [...] Der Mensch löst sich vom Naturzwang ab, um sich seinem eigenen Produktionszwang wiederum zu unterwerfen« (Schelsky, 1965, S. 449). Demzufolge besteht die eigentliche Bedrohung nicht in der Technik selbst, sondern in den Zwängen, die sich aus ihrem Einsatz für die sozialen und psychischen Dispositionen des Menschen ergeben. Das Selbstverständnis der Technik sowie ihre Gestaltungsmacht führen dazu, dass sämtliche soziale Bereiche durch sie und durch wissenschaftliche Rationalität grundlegend umgeformt werden. Daraus entsteht ein struktureller Sachzwang, dem sich weder individuelle noch gesellschaftliche Prozesse dauerhaft entziehen können. Es geht nicht darum, dass Technik diesen Zwang aktiv vorgibt. Vielmehr übernehmen Menschen selbst die Logik technischer Effizienz und Rationalität. Die daraus resultierenden Einschränkungen erscheinen nicht länger als fremdbestimmt, sondern werden als vermeintlich alternativlose Notwendigkeiten verinnerlicht und fortgeführt (Häußling, 2019; Schelsky, 1965).

Die Kritik am konsequentiellen Determinismus richtet sich vor allem gegen dessen Vernachlässigung der Entstehungsbedingungen technischer Entwicklungen. Er setzt Technikentwicklung als autopoietischen Prozess voraus und folgt damit einem linearen Kausalitätsmodell, das die komple-

ten Wechselwirkungen zwischen sozialem und technischem Wandel nicht adäquat erfassen kann. Autopoietischer Prozess bezeichnet in diesem Zusammenhang eine Vorstellung von Technikentwicklung als sich selbst erzeugendes und selbstreferenzielles System, das unabhängig von äußeren Einflüssen operiert. Damit wird impliziert, dass Innovationen aus der Logik der Technik selbst heraus entstehen und nicht durch soziale, politische oder ökonomische Faktoren wesentlich geprägt sind. Technische Entwicklung ist jedoch keine unabhängige Variable, von der gesellschaftliche Veränderungen zwangsläufig bestimmt werden. Ebenso wenig lässt sich gesellschaftlicher Wandel als autonom begreifen, dem technische Innovationen lediglich folgen. Wird Technisierung als sozialer Prozess verstanden, bedeutet dies nicht, dass sie ausschließlich gesellschaftlich determiniert ist. Vielmehr müssen sowohl gesellschaftliche als auch nichtgesellschaftliche Dimensionen der Technisierung berücksichtigt und erklärt werden. Nur so lassen sich Gestaltungsspielräume identifizieren und nutzen, um technologische Entwicklungen aktiv mitzugestalten und ihr Potenzial von Beginn an auf gesellschaftspolitisch akzeptable Zielsetzungen auszurichten (Ropohl, 1991).

2.2 Care

Im vorherigen Kapitel wurden zentrale gesellschaftliche und techniktheoretische Perspektiven auf Technisierung und soziale Prozesse beleuchtet. Dabei zeigte sich, dass technologische Entwicklungen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern stets in gesellschaftliche, politische und kulturelle Kontexte eingebettet sind. Diese Einsichten bilden die Grundlage für die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Themenfeld Pflege und Care, welches im folgenden Kapitel erörtert wird.

Es wird dargestellt, wie sich Pflege im Spannungsfeld zwischen technologischer Rationalisierung und zwischenmenschlicher Beziehungsgestaltung theoretisch fassen lässt. Neben der begrifflichen Einordnung von Pflege und Care werden theoretische Zugänge zur Bedeutung von Fürsorgearbeit diskutiert. Darüber hinaus erfolgt eine Einordnung aktueller empirischer Forschungsansätze, die sich mit dem Einsatz von Robotik in pflegerischen Handlungsfeldern befassen. Ziel dieses Kapitels ist es, das Spannungsfeld zwischen Technik und Fürsorge theoretisch und empirisch zu kontextualisieren und damit einen Bezugsrahmen für die Analyse der im weiteren Verlauf dargestellten empirischen Ergebnisse zu schaffen.

2.2.1 Theoretische Annäherung von Pflege und Care

Eine einschlägige Definition des Begriffs »Pflege« liefert der *International Council of Nurses* (ICN):

»Nursing is a profession dedicated to upholding everyone's right to enjoy the highest attainable standard of health, through a shared commitment to providing collaborative, culturally safe, people-centred care and services. Nursing acts and advocates for people's equitable access to health and health care, and safe, sustainable environments. The practice of nursing embodies the philosophy and values of the profession in providing professional care in the most personal health-related aspects of people's lives. Nursing promotes health, protects safety and continuity in care, and manages and leads health care organizations and systems. Nursing's practice is underpinned by a unique combination of science-based disciplinary knowledge, technical capability, ethical standards, and therapeutic relationships. Nursing is committed to compassion, social justice and a better future for humanity« (White et al., 2025, S. 12).

Diese Definition greift zentrale Motive wie Sorge, Unterstützung und zwischenmenschliche Beziehung auf und betont zugleich die gesellschaftspolitische Verantwortung des Pflegeberufs sowie die Vielschichtigkeit professionellen Handelns im Kontext moderner Versorgungssysteme (White et al., 2025). Gleichzeitig lässt sich die ICN-Definition in ihrer heutigen Form nicht unabhängig von früheren pflegetheoretischen Konzepten verstehen. Insbesondere bedürfnisorientierte Theorien aus den 1950er- und 1960er-Jahren wirken bis heute als theoretisches Fundament und prägen implizit viele Leitbilder des Pflegehandelns. In diesen Ansätzen wird davon ausgegangen, dass Pflegenden Aufgaben übernehmen und bei Grundbedürfnissen unterstützen, welche die pflegebedürftige Person in der Regel selbst ausführen würde (Hoops, 2013; Kollewe et al., 2017).

Diese Ansätze haben das pflegerische Selbstverständnis über Jahrzehnte hinweg geprägt. In der aktuellen Diskussion werden sie jedoch zunehmend kritisch reflektiert. Zentrale Kritikpunkte betreffen vor allem das Verständnis von Bedürfnissen und Autonomie. Viele dieser Modelle gehen implizit davon aus, dass Bedürfnisse universell sind. Sozialkonstruktivistische Perspektiven verweisen demgegenüber darauf, dass Bedürfnisse keineswegs selbstverständlich oder neutral sind, sondern durch institutionelle, kulturelle und technologische Kontexte geprägt werden. Die Orientierung an Bedürfnissen

ist damit selbst ein Ergebnis sozialer Aushandlungsprozesse. Hinzu kommt, dass in vielen bedürfnisorientierten Ansätzen die Annahme mitschwingt, Menschen handeln grundsätzlich autonom und Pflege sei lediglich dann erforderlich, wenn diese Autonomie temporär eingeschränkt ist. Pflegende übernehmen in diesem Verständnis eine stellvertretende Rolle (Hoops, 2013).

Weitere Grand Theories setzen unterschiedliche Aspekte in der Definition von Pflege und lassen sich gemäß Meleis (1999, 2008) folgenden Denkschulen zuordnen: der Interaktionstheorie, der Ergebnistheorie und der humanistischen Perspektive. Innerhalb der Interaktionsschule wird Pflege primär als Prozess der Unterstützung verstanden, der auf einer wechselseitigen Beziehung zwischen pflegebedürftigen Personen und Pflegefachpersonen basiert (ebd.). Ein prominentes Beispiel ist Hildegard Peplaus Theorie, in der Pflege als therapeutischer, interpersonaler Prozess beschrieben wird und die Patient:innen durch gezielte Beziehungsgestaltung unterstützt (Peplau, 1995). Die ergebnisorientierte Schule hingegen richtet den Fokus auf die Resultate pflegerischer Interventionen. Im Zentrum steht hier der angestrebte Zustand der betreuten Person, wobei Pflege als ein externer Regulationsmechanismus verstanden wird, der auf die Erreichung spezifischer Ziele ausgerichtet ist (Hallenleben, 2003). Vertreter:innen dieses Ansatzes orientieren sich an den Bedürfnistheorien und definieren Pflege maßgeblich über ihre Wirksamkeit. Die humanistische Schule schließlich versteht Pflege als einen moralisch begründeten Akt der Fürsorge und Betreuung (caring). Pflege wird hier als dialogischer, wechselseitig wirksamer Prozess interpretiert, der sowohl Patient:innen als auch Pflegende verändert. Diese Perspektive betont ethische Prinzipien und hebt die Verantwortung der Pflegenden hervor, dem Gegenüber mit Respekt, Achtsamkeit und Empathie zu begegnen (Meleis, 1999, 2008). Trotz ihrer Bedeutung für die Pflege und Pflegewissenschaft werden diese Grand Theories dafür kritisiert, zu normativ ausgerichtet zu sein und den konkreten Pflegealltag nur eingeschränkt abzubilden (Kollewe et al., 2017).

Im gegenwärtigen Diskurs wird Pflege und pflegerisches Handeln als doppelseitig charakterisiert. Auf der einen Seite basiert pflegerisches Handeln auf einem individualisierten Fallverstehen, das die Bedürfnisse, Lebensumstände und Präferenzen der einzelnen Person in den Mittelpunkt stellt. Diese Perspektive betont die Einzigartigkeit jeder Pflegesituation und die Notwendigkeit, Pflegeprozesse an die spezifischen Bedürfnisse der jeweiligen Person, ihres sozialen Umfelds sowie ihrer An- und Zugehörigen anzupassen. Dieses individualistische Fallverstehen dient als Grundlage dafür, Pflege als eine praxisorientierte, situativ angepasste und personenbezogene Tätigkeit zu begrei-

fen. Auf der anderen Seite stützen professionelle Pflegefachpersonen ihr Handeln auf theoretisches und wissenschaftliches Wissen. Dieses Wissen bildet die Grundlage, um pflegerische Handlungen systematisch zu planen, durchzuführen und zu evaluieren. Zudem ermöglicht es die Ableitung standardisierter Verfahren und Regeln, die eine qualitativ hochwertige und evidenzbasierte Pflege sicherstellen (Hülksen-Giesler, 2008; Remmers, 2000; Schrems, 2018). Phänomenologische Ansätze erweitern den Diskurs um eine weitere Perspektive. So beschreibt Remmers (2011) Pflege, unabhängig davon, ob sie professionell oder informell erfolgt, als eine Form der leiblichen Gegenseitigkeit, die wesentlich durch Beziehungsarbeit geprägt ist (ebd.).

Eine aktuelle Literaturübersicht theoretischer Arbeiten aus dem Zeitraum von 2016 bis 2021 zeigt, dass klassische Grand Theories in der gegenwärtigen pflegewissenschaftlichen Theoriebildung deutlich an Bedeutung verloren haben. Stattdessen dominieren Theorien mittlerer Reichweite, Modelle, Programmtheorien und konzeptuelle Frameworks. Diese Ansätze sind meist empirisch geleitet und befassen sich inhaltlich vorrangig mit dem Erleben und der Erfahrung von Krankheit sowie mit Fragen des Selbstmanagements. Beispielhaft lassen sich das alltägliche (Er-)Leben mit HIV/AIDS, mit onkologischen Erkrankungen oder mit neurologischen Erkrankungen wie Multipler Sklerose sowie das Erleben von An- und Zugehörigen in der Versorgung von Menschen mit Demenz benennen. Für die Entwicklung entsprechender theoretischer Modelle und Frameworks werden insbesondere qualitative Herangehensweisen wie die Grounded-Theory-Methodologie, Konzeptanalysen und ethnografische Studiendesigns gewählt (Eppel-Meichlinger et al., 2024).

Der pflegetheoretische Zugang dieser Studie wird durch den Care-Ansatz ergänzt, um die Bedeutung von Fürsorgebeziehungen und relationalen Aspekten in der Auseinandersetzung mit Technisierung in der Pflege differenzierter zu beleuchten.

Care – Begriffliche Einordnung

Die deutsche Übersetzung des Lehnwortes *care* kann der englischen Bedeutung nicht vollumfänglich gerecht werden. Das *sich sorgen* im Sinne von *to care* beinhaltet emotionale und handlungsorientierte Aspekte wie das *sich sorgen um* oder das *sorgen für*. Hingegen das deutschsprachige Substantiv *Sorge* häufig negativ assoziiert wird (Kohlen, 2016). Der Einschätzung von Friesacher (2016) zu folge, kann der englische Begriff trotzdem synonym zum deutschen verwendet werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass der deutsche Begriff von *Fürsorge* von dem Verständnis von Sozialhilfe in Form der Wohlfahrts-

pflege und Armenfürsorge entkoppelt betrachtet wird. Dadurch eröffnet sich ein Blickwinkel, der über das lateinische Wort *pro-curare* – *für etwas Sorge tragen* bis hin zu Aktivitäten des Versorgenden, besorgenden und umsorgenden reicht (ebd.).

Conradi (2001) stellt Care als Praxis in Form menschlicher Interaktion dar, welche Bezogenheit, sorgende Aktivitäten und Asymmetrien beinhalten. Die Care-Praxis ist nicht auf Reziprozität und Autonomie angewiesen, sondern ist geprägt von Machtverhältnissen: In menschlichen Beziehungen werden Zuwendung und Fürsorge gegeben und empfangen. Die Beziehungen zwischen Menschen entstehen durch affektive, emotionale und kognitive Verbindungen und drücken sich sowohl nonverbal als auch durch körperliche Berührung aus (ebd.). Diese emotionalen und leiblich-körperlichen Verbindungen zwischen Menschen sind ein konstitutives Merkmal der Care-Praxis (Friesacher, 2016). Die Care-Praxis ist insbesondere in westlichen Gesellschaften nicht mehr ausschließlich im privaten Bereich verortet. Im Laufe des letzten Jahrhunderts wurde sie zunehmend institutionalisiert (Kohlen, 2016). »Care-Praxis beruht auf Kompetenz und Expertise. Institutionelle sowie strukturell-kulturelle Rahmenbedingungen bedingen ihre Umsetzung« (Kohlen, 2016, S. 19).

Negative Konnotationen des Begriffs Care heben die Abhängigkeit innerhalb von Care-Beziehungen hervor. Care wird dadurch zum Gegenspieler von Autonomie und Freiheit. Assoziation wie Belastung, Mühe, Pflicht und Überwachung betonen die asymmetrischen Machtbeziehungen innerhalb Care-Situationen. Auch die historische und inhaltliche Trennung zwischen *caring* (im Sinne von pflegen) und *curing* (im Sinne von heilen) rückt den Begriff Care in ein kritisches Licht. Die männlich konnotierte Vorstellung des Heilens steht der weiblich konnotierten Idee des Pflegens gegenüber und spiegelt geschlechtsspezifische sowie soziale Klassenunterschiede wider (Kohlen, 2016).

Die positiven Konnotationen von Care akzentuieren Fürsorge, Obhut, Zuwendung, Betreuung und Achtsamkeit. Die Sorge um sich und die Sorge um andere sind dabei positive Implikationen. Geht man im historischen Diskurs noch weiter zurück, so wurde das Ethos der Fürsorge bereits im hippokratischen Eid durch die Prinzipien der *beneficence* (Wohltun) und *non-maleficence* (Nichtschaden) verankert und gelten in der gegenwärtigen Prinzipienethik bis heute (Kohlen, 2016).

Care und seine Bedeutung für die Praxis

Kohlen (2016) konzeptualisiert Care als eine Praxis, die sich sowohl von einer bloßen theoretischen Einordnung als Konzept als auch von einer rein emotionalen Dimension abgrenzt. Sie ist eine Kombination aus Handlungen, die weder eine rein physische noch emotionale Aktion umfasst. Care als Praxis verfolgt ein bestimmtes Ziel und umfasst Verbindungen zwischen Handlungen, Emotionen und Gedanken. Ein weiteres Charakteristikum ist die Bezogenheit zwischen Menschen und der dadurch entstehenden Beziehung zueinander. Die Grundlage für Care-Arbeit ist demzufolge der Aufbau und die Aufrechterhaltung von Beziehungen, die häufig in Abhängigkeit zueinanderstehen, wie z. B. die Beziehung zu Kindern, kranken oder sterbenden Menschen. Care-Praxis entsteht durch Interaktion und spiegelt einen gewissen Werte- und Normenkanon wider (ebd.). Kohlen (2016) und Tronto (2015) sprechen von Care, wenn neben der Handlung auch die Bereitschaft zur Fürsorge vorhanden ist (ebd.). Joan Tronto (2015) beschreibt Care in vier Phasen, die in einem wechselseitigen und abhängigen Prozess zueinanderstehen können (ebd.):

- **Fürsorge (*caring about*)** bezeichnet die Wahrnehmung und Interpretation von Bedürfnissen. Einige Bedürfnisse sind unmittelbar sichtbar, andere erschließen sich erst durch Aufmerksamkeit, Erfahrung und ein situatives Verstehen (ebd.).
- **Für jemanden Sorgen (*caring for*):** Die bloße Existenz eines Bedürfnisses bedeutet nicht zwangsläufig, dass es erfüllt werden kann oder muss. Die Übernahme von Verantwortung und die Einsicht, dass Handeln erforderlich ist, stellen die zweite Phase der Fürsorge dar (ebd.).
- **Fürsorge leisten (*caregiving*):** In der dritten Phase steht das konkrete Handeln im Mittelpunkt, die praktische Reaktion auf das erkannte Bedürfnis (ebd.).
- **Fürsorge erhalten (*care-receiving*):** Das Empfangen von Fürsorge löst eine Reaktion aus. Da Fürsorge allgegenwärtig ist, geschieht ein Teil davon routinemäßig und erfordert eine kontinuierliche Neubewertung der Situation und der verfügbaren Ressourcen. Häufig führt diese Reflexion zur Identifikation neuer Bedürfnisse, wodurch der Fürsorgeprozess von Neuem beginnt. Der Fürsorgeprozess ist stets präsent, oft unsichtbar und stellt fortlaufend Anforderungen an die Beteiligten (ebd.).

Care-Situationen beinhalten moralische und wertbezogene Verpflichtungen und lassen sich nicht nur auf pflegerisches Handeln übertragen. Alltägliche

Fürsorgepraktiken benötigen moralische Fähigkeiten und können als Ausdruck und Bestandteil demokratischer Gesellschaften verstanden werden. Fürsorge ist immer auch mit Machtstrukturen durchdrungen, und genau das macht Fürsorge politisch. Sie ist ein universeller und vielschichtiger Prozess, der ein Ausgangspunkt für die Reflexion über Verantwortung gegenüber Gesellschaft und Umwelt sein kann. Universell bedeutet, dass Individuen nicht nur Fürsorge Gebende, sondern immer auch Empfangende sind. Fürsorgeaktivitäten geschehen ständig um uns herum. Sie sind allgegenwärtig, sodass wir sie häufig kaum wahrnehmen (Tronto, 2015).

Elisabeth Conradi (2001) bezieht sich in ihren Grundlagen einer Ethik der Achtsamkeit auf Carol Gilligan, Diemut Bubeck und Joan Tronto und verfasst neun Thesen, um ihr Verständnis von Care und die Vielfalt des Begriffs offenzulegen (ebd.):

1. Care bedeutet menschliche Interaktion: Conradi (2001) hat eine begrenztere Auffassung von Care als Tronto. Für sie ist Care eine interaktive Beziehung zwischen Menschen. Sie grenzt die Verbindungen zwischen Gegenständen, Tiere und Pflanzen aus (ebd.).
2. Care und die damit verknüpften Interaktionen lassen zwischenmenschliche Beziehung entstehen: Das Aufbauen und Pflegen neuer oder bestehender Beziehungen und Verbindungen zu Menschen ist eine bedeutende Dimension von Care. Zu dieser Verbundenheit tragen Menschen aktiv bei (ebd.).
3. Care umfasst Aspekte der Bezogenheit und Aktivität: Das menschliche Dasein ist geprägt von Bedürftigkeit, die Angewiesenheit auf andere sowie sorgende Aktivitäten. Diese Universalität macht Care zu einer gesellschaftlichen Praxis (ebd.).
4. Care umfasst sowohl das Geben als auch das Annehmen von Zuwendung. Es handelt sich um ein dyadisches Verhältnis zwischen Sorgegebenden und Sorgeempfangenden, in dem beide Seiten die Care-Beziehung aktiv mitgestalten. Es ist »ein Zusammenspiel von Zuwenden und Annehmen der Zuwendung. Alle Beteiligten sind, wenn auch in unterschiedlicher Weise, in diesem Prozess aktiv. Denn auch das Annehmen von Zuwendung bedeutet eine Beteiligung am Geschehen, selbst wenn sich die Mitwirkung auf das »Zulassen« einer Unterstützung beschränkt oder sogar darauf reduziert, daß eine Assistenz nicht verweigert wird« (Conradi, 2001, S. 52).

5. Care-Interaktionen sind von Asymmetrien und Machtdynamiken geprägt: Conradi (2001) geht von dynamischen, nicht statischen Machtverhältnissen in Care-Interaktionen aus. Somit besitzen sie sowohl symmetrische als auch asymmetrische Teile. Conradi (2001) geht es darum, »[...] daß Abhängigkeit nicht mit Ohnmacht identifiziert wird. Die Machtdifferenzen, die in je konkreten Care-Interaktionen entstehen, führen nicht zwangsläufig zu Demütigung, Entmündigung, Bevormundung oder Unterordnung. Es geht mir darum, in den Care-Interaktionen Möglichkeiten zur Ermächtigung (*empowerment*) der Beteiligten zu erkennen« (Conradi, 2001, S. 54, H. i. O.).
6. Die in Care-Interaktionen beteiligten Personen unterscheiden sich im Hinblick auf ihren Grad an Autonomie. In diesem Zusammenhang wird der Begriff der Achtsamkeit zentral: Sie beschreibt eine Form zwischenmenschlicher Zuwendung, die durch Ernstnehmen, Sorge und das Zulassen von Fürsorge gekennzeichnet ist. Achtsamkeit bedeutet, Menschen mit unterschiedlichem Maß an Selbstständigkeit respektvoll zu begegnen und ihre Bedürfnisse wahrzunehmen (ebd.).
7. Care-Beziehungen sind nicht an Reziprozität gebunden: Care-Beziehungen basieren nicht auf dem Prinzip der Gegenseitigkeit, wie es in vielen anderen zwischenmenschlichen Beziehungen der Fall ist. Das bedeutet, dass eine Person Fürsorge leisten kann, ohne eine direkte oder gleichwertige Gegenleistung zu erwarten oder einzufordern. Während in vielen sozialen Interaktionen ein gewisses Maß an Reziprozität, also ein Geben und Nehmen, als selbstverständlich gilt, verhält es sich in Care-Beziehungen anders. Die Fürsorge wird erbracht, weil jemand sie benötigt, nicht, weil eine Gegenleistung erwartet wird (ebd.).
8. Care-Interaktionen können nonverbal und/oder körperlich sein: Sie beinhalten sprachliche, haptische und sensorische Elemente. Care schließt den Körper und seine Umgebung mit ein (ebd.).
9. Care Interaktionen sind ein Zusammenspiel aus Fühlen, Denken und Handeln: Care ist eine reflektierte und erworbene Fähigkeit, die sowohl ein Wechselspiel von Erfahrung und Denken als auch eine Form des Wissens ist. Die Unterstellung, Care ist ein Affekt oder ein Instinkt, ist Conradi zufolge nicht haltbar (ebd.).

Auf diskursiver Ebene kann die Auseinandersetzung mit Care-Ansätzen dazu beitragen, Konflikte sowie Macht- und Ungleichheitsstrukturen in der Pflege zu reflektieren und sichtbar zu machen. Dadurch leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Demokratisierung einer interprofessionellen Gesundheitsversorgung. Voraussetzung hierfür ist ein emanzipiertes und partizipatorisches Verständnis von Pflege sowie den weiteren Gesundheitsberufen (Kohlen, 2016).

Pflege und Care im Spannungsfeld

Um die theoretische Annäherung an Pflege und Care weiter zu präzisieren, wird an dieser Stelle ein Transfer vorgenommen, der beide Konzepte in Beziehung setzt. In der pflegewissenschaftlichen Diskussion lässt sich ein grundlegendes Spannungsverhältnis beschreiben: Pflege erscheint einerseits als institutionell gerahmte, technisierte und standardisierte Praxis, in der Bedürfnisse funktional übersetzt und professionalisiert werden. Care hingegen betont die relationalen, affektiven sowie normativ geprägten Dimensionen von Fürsorge. Diese Perspektiven markieren keinen Gegensatz, sondern eine strukturelle Verschränkung, in der pflegerische Praxis zugleich von technischen, organisatorischen und ökonomischen Logiken geprägt ist und dennoch relationale, emotionale und normative Ansprüche aufrechterhält und neu verhandelt.

Die folgende Übersicht ist nicht als Typologie, sondern als analytische Heuristik zu verstehen, die verdeutlicht, welche unterschiedlichen Logiken in der Diskussion um Pflege und Care innerhalb der Entwicklung und Einführung technischer Innovationen aufeinandertreffen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Pflege und Care im Spannungsfeld

Dimension	Pflege	Care
Definition	Professionalisierte Tätigkeit, stark durch Institutionen geregelt	Praxis der Fürsorge, relational und alltagsnah, auch jenseits von Institutionen
Orientierung	Aufgabenorientiert (Bedürfnisbefriedigung, Behandlung, Versorgung)	Beziehungsorientiert (Zuwendung, Achtsamkeit, Macht- und Abhängigkeitsverhältnisse)
Normativität	Betonung von Autonomie, Wirksamkeit, Evidenz	Betonung von Fürsorge, Empathie, Verantwortung

Dimension	Pflege	Care
Spannungsfeld	Reduktion auf Funktionalität, Standardisierung, Technizität, Effizienz	Asymmetrische Abhängigkeit, Menschlichkeit, Beziehung, Moralität

Quelle: eigene Darstellung

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie sich robotische Systeme in diese komplexen Beziehungsgeflechte einfügen und welche Auswirkungen ihre Integration auf pflegerische Praktiken, Rollenverständnisse und zwischenmenschliche Dynamiken hat. Das folgende Kapitel widmet sich daher der theoretischen und empirischen Auseinandersetzung mit dem Einsatz von Robotik in der Pflege.

2.2.2 Pflege und Robotik

Pflege und Technologie werden im gesellschaftlichen Diskurs häufig als gegensätzliche Pole verstanden. Während Pflege mit Fürsorge, Wärme und menschlicher Zuwendung assoziiert wird, gelten technologische Artefakte als kühl, rational und funktional (Mol et al., 2010b). Lipp (2017) beschreibt technische Artefakte als »Materialitäten« – als Dinge, denen vermeintlich kein affektiver oder sozialer Gehalt innewohnt (ebd). Pflege hingegen wird oft als nicht kalkulierbar, nicht eindeutig definierbar und nicht für jeden erlernbar beschrieben. Sie gilt als menschlich, individuell und emotional und stellt dadurch einen Gegensatz zur effizienten, standardisierten und scheinbar objektiven Welt der Technik dar. Diese dichotome Gegenüberstellung bildet eine der zentralen Argumentationslinien gegen die Integration technologischer Systeme in pflegerische Kontexte (Mol et al., 2010b).

Gleichzeitig zeigen Autorinnen wie Annemarie Mol et al. (2010b) und Maria Puig de la Bellacasa (2011) alternative Perspektiven auf: Sie plädieren für eine gemeinsame Betrachtung von Care und Technologie und rufen dazu auf, tradierte Grenzen zu hinterfragen. Mol et al. (2010b) betont, dass Technologien längst Teil pflegerischer Praktiken sind – vom Thermometer bis zur Beatmungsmaschine. Entscheidend sei dabei nicht allein die Existenz der technischen Artefakte, sondern deren Nutzung in konkreten Pflegehandlungen. Technik ist nicht von sich aus wirksam oder dysfunktional, sie entfaltet ihre

Wirkung erst im Gebrauch, im Zusammenspiel mit menschlichen Akteur:innen, konkreten Situationen und pflegerischen Kontexten (ebd.).

De la Bellacasa (2011) plädiert für einen Perspektivwechsel, bei dem technologische Systeme nicht als Konkurrenz, sondern als ergänzende Ressource innerhalb von Sorgebeziehungen verstanden werden. Voraussetzung ist, dass sich ihr Einsatz an den tatsächlichen Bedürfnissen der Beteiligten orientiert und zwischenmenschliche Interaktionen stärkt, anstatt sie zu ersetzen. Sie hinterfragt zudem, warum der Verbindung zwischen Fürsorgepraktiken und Technologie überhaupt Beachtung geschenkt werden sollte. Ihre Argumentation basiert auf der Annahme, dass Fürsorgepraktiken häufig durch Asymmetrien gekennzeichnet sind: Einerseits werden Pflegefachpersonen für ihre Fürsorgearbeit entlohnt, während Angehörige und informell Pflegende diese Arbeit oft unbezahlt leisten. Andererseits entsteht ein asymmetrisches Machtverhältnis durch die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Abhängigkeiten zwischen der pflegenden und der zu pflegenden Person. In Bezug auf Technologie bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass deren Einsatz dominierende oder unterdrückende Machtstrukturen hervorbringt. Dennoch bestehen auch in der Beziehung zwischen pflegebedürftigen Personen und technischen Systemen asymmetrische Strukturen. Technologische Systeme können Abhängigkeiten schaffen, indem sie unverzichtbar für die Nutzenden werden. Zudem sind nicht alle Technologien gleichermaßen auf verschiedene pflegerische Praktiken anwendbar oder übertragbar. Unterschiede im Zugang zu Technologien verstärken diese Asymmetrien zusätzlich. In der Analyse der Verbindung von Fürsorgepraktiken und Technologie geht es De la Bellacasa (2011) darum, inwiefern soziotechnische Ensembles bestehende Ungleichgewichte intensivieren und fürsorgliches Handeln dadurch entwerten können. In diesem Fall richtet sich die Problematisierung an die Vernachlässigung zwischenmenschlicher Interaktionen und Beziehungen in pflegerischen Situationen (ebd.). Ob sich diese Problematik tatsächlich bestätigt, bleibt unklar, da es an empirischen Studien fehlt, die einen Mehrwert im Vergleich zur personenzentrierten Pflege belegen (Weber, 2020).

Aus diesen Überlegungen ergibt sich eine weitere Herausforderung für die Forschung an der Schnittstelle von Pflege und Technologie: Neben der Analyse des Zusammenspiels von Fürsorgepraktiken und Technologien besteht eine zentrale Herausforderung darin, robotische Systeme mit unstrukturierten Alltagswelten und sozialen Interaktionen zu konfrontieren. Robotik muss sich mit den sozialen und kulturellen Dynamiken der Pflege auseinandersetzen und die Grenzen von Laborumgebungen überwinden. Um dies zu ermögli-

chen, enthalten zahlreiche Forschungsförderprogramme explizite Vorgaben zur nutzer:innenzentrierten oder bedarfsgerechten Entwicklung. Dennoch werden potenzielle Lösungsansätze häufig aus der Perspektive technischer Möglichkeiten und Grenzen gedacht, anstatt die Analyse pflegerischer Praktiken in den Fokus zu rücken. Die Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Einführung robotischer Systeme werden maßgeblich von Forschungsförderprogrammen gesteuert, die dazu neigen, ergebnisoffene Ansätze zu vermeiden und stattdessen vorab definierte Umsetzungswege für Robotik in der Pflege vorzugeben. Somit findet die Verbindung zwischen Pflege und Robotik auch auf einer politischen Ebene statt. Der Antrieb innovationsgetriebener politischer Maßnahmen basiert dabei auf dem demografischen Wandel, insbesondere der wachsenden Zahl hochbetagter und (potenziell) pflegebedürftiger Menschen sowie dem Rückgang an verfügbaren Pflegefachpersonen. Während der demografische Wandel oft als Bedrohung wahrgenommen wird, betrachtet ihn die politische Innovationspolitik vielmehr als Chance für technische Entwicklungen und wirtschaftliches Wachstum (Bischof, 2020).

Maibaum et al. (2022) argumentieren, dass Robotik bisher vor allem eine diskursive und noch keine reale Lösung für die Herausforderungen in der Pflege darstellt und üben Kritik an der derzeitigen internationalen Innovationspolitik. Ein häufiger Bezugspunkt ist die wachsende Zahl älterer Menschen und die damit verbundene Belastung der Sozialsysteme. Konzepte wie die »Silver Economy« (Eatock, 2015) versuchen, die Stigmatisierung dieser Bevölkerungsgruppe zu vermeiden, indem sie ältere Menschen als Verbraucher:innen und Nutzer:innen in eine konsumorientierte Marktlogik einordnen. Robotik wird dabei nicht nur als Versprechen für eine verbesserte pflegerische Versorgung wahrgenommen, sondern auch als Teil eines kapitalistischen Wettbewerbs. Ein weiteres Ziel ist die Reduktion vermeidbarer Hospitalisierungen, indem robotische Systeme ältere Menschen langfristig in ihrer häuslichen Umgebung unterstützen. Dies könnte jedoch langfristig die Struktur des Pflegesystems verändern, da die Verantwortung für die pflegerische Versorgung zunehmend auf Einzelpersonen oder Familien übertragen werden könnte (Eatock, 2015; Maibaum et al., 2022).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt finden sich robotische Assistenzsysteme nur selten in der pflegerischen Praxis. Sie werden häufig als universelle Werkzeuge adressiert, denen ein erhebliches Entlastungspotenzial zugeschrieben wird – insbesondere vor dem Hintergrund des prognostizierten Pflegefachpersonalmanagements und langfristiger demografischer Entwicklungen. Demgegenüber besteht jedoch die Sorge, dass Roboter menschliche

Pflegefachpersonen ersetzen könnten und das Handlungsfeld der Pflege dadurch entmenschlicht wird. Um dieser Befürchtung entgegenzuwirken, gilt die Handlungsmaxime, pflegerische und personenzentrierte Bedürfnisse bei der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme stets an erster Stelle zu setzen und gegenüber vorprogrammierten technischen Innovationen zu verteidigen (Bischof, 2017; Lipp & Maasen, 2019). Im Gegensatz dazu zeigt Bischof (2017) in seiner Studie, dass bei der Entwicklung sozialer Robotik für die Pflege vor allem die Steigerung der Effektivität der robotischen Systeme im Vordergrund steht. Das pflegerische Handlungsfeld dient dabei lediglich als Testumgebung, während die Intention der Entwickler:innen mehr auf der Umsetzung exemplarischer Einsatzmöglichkeiten, sogenannter Use-Cases, liegt als auf der Berücksichtigung der Bedürfnisse potenzieller Nutzer:innen (ebd.). Der tatsächliche Nutzen für die pflegerische Praxis wird demzufolge von der dringenden Notwendigkeit technischer Funktionstüchtigkeit überlagert (Lipp, 2017). Umso wichtiger ist es, Pflege und robotische Technologien nicht künstlich voneinander zu trennen, da soziale Annahmen innerhalb der Technikentwicklung in robotische Systeme eingeschrieben werden und dadurch Gestaltungsspielräume entstehen, die es der Pflegewissenschaft ermöglichen, situative pflegerische Handlungen aus der Perspektive der Nutzer:innen systematisch in technische Entwicklungsprozesse einzubringen (Lipp & Maasen, 2019). Für eine an den Anforderungen des pflegerischen Handlungsfeldes orientierte Entwicklung und Einführung robotischer Systeme empfehlen auch Frennert et al. (2021), die konkreten Bedürfnisse und Motive der Nutzenden zu berücksichtigen. Gleichzeitig sollten robotische Systeme in der Praxis zugänglich gemacht werden, um Robotik erlebbar zu gestalten. Darüber hinaus spielen die Vermittlung von Wissen über die Technologie sowie die Unterstützung der organisationalen Strukturen innerhalb der Forschung und Entwicklung eine zentrale Rolle (ebd.).

2.2.3 Theoretische und empirische Forschungsfelder von Pflege und Robotik

Die theoretischen und empirischen Forschungsfelder konzentrieren sich insbesondere auf die ko-kreative Entwicklung von Anwendungsmöglichkeiten (Use-Cases) für robotische Assistenzsysteme, deren Implementierung in die pflegerische Praxis, die Analyse von Akzeptanzfaktoren sowie die Ausarbeitung ethischer, sozialer und rechtlicher Implikationen für den Einsatz solcher

Systeme. Im Folgenden wird ein Überblick über den aktuellen Stand dieser Forschungsfelder gegeben.

Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme in der Pflege

Um den eingangs genannten globalen und gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, wird der Einsatz robotischer Technologien als vielversprechender Ansatz angesehen, um die pflegerische Versorgung zu verbessern. Die Entwicklung und der Einsatz robotischer Technologie verspricht die Belastung von pflegenden Personen zu reduzieren und gleichzeitig die Lebensqualität der pflegebedürftigen Personen zu verbessern, ohne die Qualität der Pflege oder die menschliche Interaktion zu beeinträchtigen (Christoforou et al., 2020; Petrovic & Gaggioli, 2020).

Die Einteilung robotischer Systeme in der Pflege erfolgt weniger nach ihren technischen Merkmalen, sondern vielmehr nach ihrem praktischen Nutzen und ihrer Funktion. So gibt es beispielsweise robotische Systeme für soziale Assistenzaufgaben, die soziale Interaktionen fördern oder kognitive Funktionen durch einfache Gedächtnisübungen unterstützen sollen (Maalouf et al., 2018). Im Gegensatz dazu werden Serviceroboter eingesetzt, um Menschen bei Dienstleistungen und Arbeiten teil- oder vollautomatisiert zu unterstützen. Diese Systeme sind für den Einsatz in nicht-industriellen Bereichen konzipiert, werden von nicht speziell geschultem Personal bedient und sind in der Lage, komplexe Aufgaben mit mehreren Schritten auszuführen (Graf et al., 2013; Schraft & Volz, 1996). Weitere Anwendungsbereiche konzentrieren sich auf Hol- und Bringendienste, die Überwachung von Vitalparametern, Telepräsenz und die Unterstützung von Kommunikation sowie die Unterstützung sozial-emotionaler Bedürfnisse durch Interaktion oder positive emotionale Stimulation, z.B. mithilfe tierähnlicher Roboter (Kangasniemi et al., 2019; Maalouf et al., 2018; Ohneberg et al., 2023). Humanoide Roboter bieten zusätzlich Potenziale, indem sie alltägliche Aktivitäten erleichtern, die digitale Kommunikation fördern und Maßnahmen für physisches sowie mentales Training unterstützen (Andtfolk et al., 2022). Komplexe robotische Assistenzsysteme kombinieren mehrere Funktionen in einem System und übernehmen verschiedene Aufgaben in den Bereichen Service, Kommunikation, Sicherheit, soziale Teilhabe und Beschäftigung (Kangasniemi et al., 2019; Maalouf et al., 2018; Ohneberg et al., 2023). Ein Überblick über mögliche Anwendungsfelder und deren Beispiele wird in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht von pflegerischen Handlungsfeldern für robotische Assistenzsysteme

Handlungsfeld	Beschreibung	Akronym: Beispiel
Hol- und Bringetätigkeiten	- Holen und bringen von Speisen, Getränken, Medikamenten, Labormaterial, Dokumenten - Kontaktreduktion während einer Infektion	kein Akronym: Lieferung von Getränken, Speisen und Medikation an Patient:innen während einer COVID-19 Infektion (Dadi et al., 2021)
Kommunikation und Telepräsenz	- Robotik als Medium, um in Interaktion zu treten, z.B. über Spracherkennung oder Touchscreen - Sozialassistive Funktionen - Telemedizinische Konsultationen	IVO & Tommy: Kommunikation zwischen COVID-19 Patient:innen und Pflegefachpersonal in der Klinik (Bartosiak et al., 2022)
Überwachung, Sicherheit und Navigation	- Erinnerungsfunktionen, z.B. an Medikamente - Überwachung und Dokumentation von Vitalparametern - Begleitdienste	kein Akronym: Unterstützung bei Mobilität und Begleitung von Patient:innen während der postoperativen Phase; Tragen von Sauerstoffgeräten, Infusionen und Drainagen (Mahajan & Vidhyapathi, 2017)
Informations- und Patient:innendatenverarbeitung	- Eingabe von Patient:innendaten in ein robotisches System - Zielgerichtete Navigation von Personen im Krankenhaus	CareBot/ReceptionistBot/RoboGen: Unterstützung bei Aufnahme durch Erstellung von Aufgabenpläne für Patient:innen und anschließende Navigation in der Klinik (Ahn et al., 2015)

Handlungsfeld	Beschreibung	Akronym: Beispiel
Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens	• Unterstützung für Personen mit einem speziellen Versorgungsbedarf • Erleichterung des Alltags für Pflegebedürftige • Unterstützung der Selbstständigkeit	NAO: Unterstützung durch das Anreichen von Gegenständen; Zielgruppe sind Menschen mit neuromuskulären Erkrankungen im häuslichen Setting (Zhang et al., 2021)
Komplexe robotische Assistenzsysteme	• Übernahme mehrerer Aufgaben in den Bereichen Service, Kommunikation, Sicherheit, soziale Teilhabe, Beschäftigung • Teilweise autonome Navigation im Raum	Kompai: Informations-, Kommunikations-, Unterhaltungs- und Erinnerungsfunktionen, senden von Notfallrufen (Wu et al., 2014; Zsiga et al., 2018)

Quelle: eigene Darstellung

Partizipative und ko-kreative Technologieentwicklung

Ein zentraler Erfolgsfaktor für die Entwicklung und Implementierung robotischer Assistenzsysteme ist deren Akzeptanz und langfristige Nutzung durch die Anwender:innen im pflegerischen Kontext. Partizipative Ansätze in der Technikentwicklung und -einführung fördern diese Akzeptanz und erhöhen die praktische Handhabbarkeit (Kucharski & Merkel, 2018). Partizipation bedeutet in diesem Zusammenhang die aktive Einbindung nicht-professioneller Forschender in den Forschungsprozess. Dabei geht es nicht nur um die gemeinsame Wissensproduktion, sondern auch um die Veränderung praktischer Anwendungen. Technikorientierte Forschungsprojekte zur Entwicklung und Implementierung robotischer Systeme sind häufig inter- oder multidisziplinär angelegt. Entsprechend muss partizipative Technikentwicklung als Ansatz verstanden werden, der sich innerhalb eines Spektrums unterschiedlicher partizipativer Formate und Logiken verortet (Weidekamp-Maicher, 2021).

Aus Sicht der Pflegewissenschaft, aber auch aus sozialwissenschaftlicher Perspektive, handelt es sich bei partizipativer Forschung um einen »[...] Oberbegriff für Forschungsansätze, die soziale Wirklichkeit partnerschaftlich erforschen und beeinflussen. Ziel ist es, soziale Wirklichkeit zu verstehen

und zu verändern« (von Unger, 2014, S. 1). Beteiligte Personen werden dabei als Co-Forschende in alle Phasen des Forschungsprozesses gleichberechtigt einbezogen. Partizipative Forschung wird somit als gesamtgesellschaftliches Gemeinschaftsprojekt verstanden und geht über ein rein akademisches Verständnis bzw. Vorgehen hinaus (ebd.). Das Stufenmodell der Partizipation von Wright et al. (2010) (Abbildung 2) verdeutlicht, dass Partizipation auf den Vorstufen der Information, Anhörung und Einbeziehung aufbaut. Wirkliche Partizipation beginnt jedoch erst, wenn Personen mit Entscheidungskompetenz aktiv in Entscheidungen eingebunden werden (ebd.).

Abbildung 2: Stufenmodell der Partizipation

1	Instrumentalisierung	Nicht-Partizipation
2	Anweisung	
3	Information	Vorstufe der Partizipation
4	Anhörung	
5	Einbeziehung	
6	Mitbestimmung	Partizipation
7	Teilweise Entscheidungskompetenz	
8	Entscheidungsmacht	
9	Selbstorganisation	Geht über Partizipation hinaus

Quelle: modifiziert nach Wright et al. (2010)

Ein zentrales Merkmal partizipativer Forschung ist zudem das Empowerment. Dazu gehören individuelle und kollektive Befähigungsprozesse, die beispielsweise durch Schulungen oder Weiterbildungsmaßnahmen unterstützt werden. Partizipative Forschung trägt so zur Erweiterung von Wissensbeständen und Kompetenzen bei (von Unger, 2014).

Neben der pflegewissenschaftlichen Perspektive ist auch die Sichtweise der Ingenieurwissenschaften und Technikdesigner:innen von Bedeutung. Zwei wesentliche Ansätze sind hier das nutzer:innenzentrierte Design (*user-centred Design*) und das menschenzentrierte Design (*human-centred Design*) (Steen, 2011). Während im *user-centred Design* die Beteiligten vor allem als Nutzer:innen mit spezifischen Rollen und Anforderungen partizipieren, stellt das *human-centred Design* den Menschen als Ganzes in den Mittelpunkt, ohne ihn auf

bestimmte Funktionen zu reduzieren. Dieser Ansatz verfolgt das Ziel, Co-Forschende frühzeitig in den Designprozess einzubinden und die Lebenswelt der beteiligten Personen zu optimieren (Weidekamp-Maicher, 2021). Dem *human-centred Design* lassen sich nach Steen (2011) unter anderem die Ansätze des *Participatory Design* und des *Co-Design* zuordnen. Während beide Ähnlichkeiten aufweisen, gelten sie dennoch als eigenständige Konzepte. *Participatory Design* ist historisch stark politisch geprägt und betont das Empowerment von Mitarbeitenden (ebd.). Dust und Jonsdatter (2008) kritisieren, dass dieser Ansatz mittlerweile nicht nur als Instrument der Demokratisierung dient, sondern zunehmend als Mittel zur effizienteren Produktentwicklung betrachtet wird. Beim *Participatory Design* steht die Veränderung von Organisationskulturen im Fokus. Dabei werden Mitglieder der Organisation, also Nutzer:innen, aktiv in die Problemlösung eingebunden. Schlüsselmethoden, die Kommunikation und Zusammenarbeit innerhalb der Gruppen fördern, umfassen Teamwork-Sitzungen, die Entwicklung von Prototypen und Szenario-Design (ebd.).

Der Co-Design-Ansatz, auch als *Co-Creation* bezeichnet, geht noch einen Schritt weiter: Alle Beteiligten arbeiten gemeinschaftlich an neuen Ideen und verfügen über gleiche Entscheidungsmacht. Sie gelten als gleichberechtigte Partner:innen (Weidekamp-Maicher, 2021). Anders als im Participatory Design werden Praxisakteur:innen nicht als reine Nutzer:innen betrachtet, sondern als Co-Designer:innen angesehen, die als Expert:innen ihrer individuellen Lebenswelt wertvolle Perspektiven einbringen. Die Rolle der forschenden Person liegt hierbei in der Moderation und Unterstützung der Co-Designer:innen. Technikentwickelnde ergänzen den Prozess durch ihre Fachkenntnisse und liefern möglicherweise fehlende Informationen (Sanders & Stappers, 2008).

Weidekamp-Maicher (2021) betont, dass das zentrale Ziel des Co-Designs in der Entwicklung gemeinsamer Visionen liegt. Das Verständnis bestehender Praktiken ist von Bedeutung, weil es als Grundlage für die Gestaltung zukünftiger Lösungen dient (ebd.). Zusammenfassend stellt das Co-Design die kollektive Entwicklung technischer Systeme in den Mittelpunkt, bei der alle Beteiligten als gleichberechtigte Partner:innen agieren. Der gesamte Prozess gestaltet sich agil und iterativ, was eine flexible Anpassung und Weiterentwicklung des technischen Artefakts ermöglicht (Sanders & Stappers, 2008; Weidekamp-Maicher, 2021).

Akzeptanz und Implementation aus der Perspektive der Akteure*

Die Implementierung robotischer Assistenzsysteme in der pflegerischen Praxis stellt einen komplexen, mehrdimensionalen Prozess dar. Akzeptanz ist dabei kein nachgelagerter oder isolierter Faktor, sondern eng mit den jeweiligen Einführungs- und Nutzungsbedingungen verknüpft. Sie ist sowohl Voraussetzung als auch Resultat von Implementierungsprozessen, die maßgeblich durch soziale Dynamiken, institutionelle Routinen und organisationale Rahmenbedingungen geprägt sind (Franke et al., 2021; Mehler-Klamt et al., 2024; Wada et al., 2024). Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden zentrale Akzeptanzfaktoren herausgearbeitet, die für die Implementierung robotischer Assistenzsysteme von Bedeutung sind.

Ein zentraler Einflussfaktor für Akzeptanz sind emotionale Reaktionen auf robotische Systeme. Diese prägen maßgeblich deren Wahrnehmung und Bewertung – sowohl bei Pflegefachpersonen als auch bei Patient:innen. Im Kontext der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme berichten Pflegefachpersonen insbesondere über negative Emotionen wie Angst, Wut, Verwirrung, Enttäuschung oder Frustration. Diese stehen häufig im Zusammenhang mit dem Wunsch, vulnerable Personengruppen vor potenziellen negativen Auswirkungen technischer Systeme zu schützen. Zugleich äußern Pflegefachpersonen Befürchtungen hinsichtlich möglicher Arbeitsplatzverluste und sprechen sich für die Schaffung zusätzlicher Stellen anstelle kostenintensiver technischer Lösungen aus (Franke et al., 2021).

Auch aus der Perspektive pflegebedürftiger Personen spielen emotionale und affektive Faktoren eine zentrale Rolle für Akzeptanz und erfolgreiche Integration robotischer Systeme. Ein positives Verhältnis zur Technologie kann Vertrauen stärken und die Bereitschaft zur Nutzung fördern. Dabei erweisen sich Aspekte wie das subjektive Sicherheitsempfinden, vorhandene Technikkompetenzen sowie die individuelle Lebenssituation – etwa Alter oder gesundheitliche Einschränkungen – als bedeutsame Einflussgrößen. Besonders förderlich wirken Erfahrungen, die mit Freude, Selbstbestimmung und einem Gefühl der Selbstbefähigung verbunden sind (Franke et al., 2021; Melkas et al., 2020).

Vor diesem Hintergrund zeigt sich, dass Akzeptanz nicht allein durch funktionale Leistungsmerkmale hergestellt werden kann. Vielmehr ist es entscheidend, die Perspektiven aller Nutzer:innengruppen frühzeitig und aktiv in Entwicklungs- und Erprobungsprozesse einzubeziehen. Dabei sollten neben funktionalen Anforderungen auch emotionale und affektive Reaktionen systematisch berücksichtigt werden. Ein gezieltes Erwartungsmanagement

kann zudem dazu beitragen, Unsicherheiten abzubauen, Vertrauen aufzubauen und damit die Akzeptanz neuer Technologien zu fördern (Kangasniemi et al., 2019).

Neben emotionalen Aspekten beeinflussen auch die technischen Eigenschaften robotischer Systeme deren Akzeptanz maßgeblich. Diese wirken nicht nur auf die Funktionalität, sondern auch auf die Anschlussfähigkeit an bestehende Arbeitsprozesse. Insbesondere Aspekte der Bedienbarkeit sowie der Integration in bestehende pflegerische Routinen sind hierbei zentral. Darüber hinaus spielen das Design der Systeme, ihre funktionale Ausgestaltung sowie ihre Anpassung an räumliche Gegebenheiten eine entscheidende Rolle. Zu den häufig benannten technischen Herausforderungen zählen autonome Handlungsweisen, Indoor-Navigation sowie der sichere Betrieb in komplexen Pflegeumgebungen (Christoforou et al., 2020; Servaty et al., 2020).

Arthanat et al. (2020) zeigen, dass die Implementierung robotischer Systeme wesentlich von technischen Merkmalen wie Navigationsfähigkeit, Benutzeroberfläche und Anpassungsfähigkeit abhängt. Gleichzeitig kann technische Komplexität – insbesondere in Kombination mit einer fehlenden praxisnahen und nutzer:innenzentrierten Entwicklung – Ablehnung begünstigen (ebd.). Diese Befunde werden durch Haltaufderheide et al. (2023) gestützt: Je genauer die Funktionalität robotischer Systeme auf die Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer:innen abgestimmt ist, desto wahrscheinlicher ist ihre Anwendung in der Praxis. Technische Lösungen oder Funktionen, die bereits durch andere Objekte oder Akteur:innen in der Pflegepraxis abgedeckt werden, stoßen hingegen nur selten auf Akzeptanz und werden kaum genutzt (ebd.).

Darüber hinaus beeinflussen auch räumliche und infrastrukturelle Faktoren die Akzeptanz robotischer Systeme. Da diese physisch Raum einnehmen, können sie als potenzielle Störfaktoren wahrgenommen werden. Kollisionen mit umstehenden Gegenständen oder Beeinträchtigungen von Arbeitsabläufen – insbesondere in Notfallsituationen – wirken sich negativ auf die Akzeptanz aus (Mutlu & Forlizzi, 2008; Summerfield et al., 2011). Zudem variieren die Anforderungen an robotische Systeme je nach Einsatzkontext erheblich. Anforderungen, die für häusliche Umgebungen gelten, lassen sich nicht unmittelbar auf klinische Settings übertragen, da sich die individuellen Bedürfnisse dort von denen einer breiteren Nutzer:innengruppe unterscheiden können. Entsprechend müssen technische und funktionale Parameter, wie z. B. Fahrgeschwindigkeit oder Geräuschpegel, an den jeweiligen Einsatzort und dessen Nutzer:innen angepasst werden (Bedaf et al., 2019; Servaty et al., 2020).

Für eine gelingende Mensch-Technik-Interaktion müssen robotische Systeme an die individuellen Bedürfnisse der Nutzer:innen angepasst sein (Søraa et al., 2021). In der Studie von Gasteiger et al. (2022) betonten Pflegefachpersonen, Pflegeempfänger:innen und Angehörige die Relevanz personenspezifischer Anpassungen bei der Entwicklung robotischer Systeme. Genannt wurden unter anderem die Anpassung von Sprachausgabe, Bildschirmdarstellungen und Bedienelementen an motorische Fähigkeiten sowie technische Kompetenzen. Ebenso wurde der Wunsch nach einem höflichen, respektvollen Verhalten der Systeme geäußert (ebd.). Søraa et al. (2021) unterstreichen, dass Benutzer:innenfreundlichkeit insbesondere alters- und krankheitsbedingte Einschränkungen – wie Seh- oder Hörbeeinträchtigungen – die Akzeptanz beeinflussen und bei der Entwicklung berücksichtigt werden müssen. Designaspekte und Interaktionsqualität sollten daher von Beginn an in den Entwicklungsprozess einfließen, da sie maßgeblich die Wahrnehmung und Akzeptanz beeinflussen (ebd.). Dies zeigt sich auch in der Studie von Melkas et al. (2020): Wird ein robotisches System als freundlich, ästhetisch oder »süß« wahrgenommen, stärkt dies die Akzeptanz und Bereitschaft zur Nutzung. Löst das System hingegen Irritation, Unbehagen oder Angst aus, kann dies zu Ablehnung führen (ebd.).

Zur theoretischen Modellierung von Technikakzeptanz wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Ansätze entwickelt. Eines der bekanntesten ist das Technology Acceptance Model (TAM), das ursprünglich von Davis (1989) formuliert und später in den Varianten TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000) und TAM3 (Venkatesh & Bala, 2008) weiterentwickelt wurde. Im Zentrum steht die Annahme, dass die wahrgenommene Nützlichkeit und Benutzer:innenfreundlichkeit maßgeblich die Bereitschaft zur Nutzung neuer Technologien beeinflussen. Das von Venkatesh und Bala (2008) entwickelte Modell hebt dabei Einfluss-faktoren wie individuelle Unterschiede, Systemmerkmale, soziale Einflüsse und unterstützende Rahmenbedingungen als zentrale Determinanten der beiden Kernvariablen hervor (ebd.).

Die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), die von Venkatesh et al. (2003) vorgestellt wurde, ist nicht als direkte Fortsetzung von TAM zu verstehen, sondern als eigenständige, integrative Theorie. Sie führt verschiedene Akzeptanzmodelle zusammen und berücksichtigt neben wahrgenommener Nützlichkeit und Benutzer:innenfreundlichkeit auch soziale Einflüsse, persönliche Faktoren wie Alter, Geschlecht und Erfahrung sowie unterstützende Rahmenbedingungen, um Akzeptanz und Nutzung neuer Technologien umfassend zu erklären (ebd.).

Bestehende Akzeptanzmodelle bieten wichtige theoretische Orientierungspunkte zur Erklärung individueller Akzeptanzentscheidungen. Sie basieren jedoch überwiegend auf quantitativ-statistischen Annahmen und gehen von relativ stabilen Einflussgrößen aus. Wie empirische Metaanalysen zeigen, erweisen sich viele dieser Einflussgrößen als nur begrenzt erklärungskräftig oder theoretisch unzureichend validiert. Insbesondere der Zusammenhang zwischen Nutzungsabsicht und tatsächlicher Nutzung wird häufig als gegeben vorausgesetzt, obwohl sich dieser je nach Messmethode (z. B. Selbsteinschätzung versus objektive Logdaten) erheblich unterscheiden kann. In der Praxis können dadurch Maßnahmen zur Förderung der Nutzung, wie etwa Schulungen oder technische Anpassungen, an Wirkung verlieren, wenn sie auf unzureichend überprüften Modellannahmen beruhen (Wagner, 2016).

Im vorliegenden qualitativen Zugang, der die Verbindungen und Dynamiken zwischen den Akteuren* sowie die konkrete Einbettung robotischer Assistenzsysteme in die akutstationäre Praxis in den Blick nimmt, bieten diese Modelle für die vorliegende Studie lediglich einen ergänzenden Bezugsrahmen.

Ethische und soziale Faktoren

Nutzenversprechen allein sind kein hinreichendes Kriterium für den Einsatz technischer Systeme in der Pflege. Ob Technologien als sinnvoll, legitim und akzeptabel gelten, wird maßgeblich durch ethische und soziale Bewertungen aus Nutzer:innenperspektive bestimmt (Bradwell et al., 2020). Die Auseinandersetzung mit diesen Faktoren bildet daher einen zentralen Bestandteil der Forschung zu Technologieentwicklung und -einführung.

Ein häufig geäußertes Gefühl im Zusammenhang mit dem Einsatz robotischer Systeme in der Pflege ist ein Gefühl der Ohnmacht gegenüber einem vermeintlich unausweichlichen technologischen Wandel, welcher oft mit der Sorge vor einer Entmenschlichung der Pflege verbunden ist. Diese Ängste verweisen auf zentrale Aspekte der Care-Ethik: Roboter können keine Empathie empfinden und damit auch keine echten zwischenmenschlichen Beziehungen aufbauen. Es besteht die Befürchtung, dass dadurch fürsorgliche, menschliche Aspekte in den Hintergrund treten und Pflege zunehmend auf standardisierte, technisch-instrumentelle Tätigkeiten reduziert wird (Vandemeulebroucke et al., 2018, 2020). Konkret beziehen sich die Befürchtungen auf den Verlust zwischenmenschlicher Interaktionen durch den Einsatz robotischer Systeme, die Stigmatisierung der Betroffenen durch die sichtbare Hilfsbedürftigkeit sowie die Angst vor einer generellen Entmenschlichung der Gesellschaft. Zusätzlich

verstärken potenzielle Verletzungen der Privatsphäre und mögliche negative gesundheitliche Folgen diese Sorgen (Servaty et al., 2020). Felber et al. (2021) erweitert diese Bedenken um die Frage nach einem gerechten Zugang zu Technologien, insbesondere im Hinblick auf Kosten und Erschwinglichkeit, sowie nach der Verantwortung bei einem technischen Versagen (ebd.).

Dennoch gibt es nicht ausschließlich negative Konnotationen. Vandemeulebroucke et al. (2020) befragten in ihrer Studie pflegebedürftige Personen über 70 Jahre. Die Teilnehmenden betrachteten Technologie als unvermeidbaren und notwendigen Bestandteil einer fortschreitenden gesellschaftlichen Entwicklung. In diesem Kontext wurden vor allem die Unterstützung für Pflegendе und Pflegebedürftige, die Verbesserung der Lebensqualität, die ständige Verfügbarkeit und Erreichbarkeit sowie die Reduzierung von Scham in vulnerablen Situationen positiv hervorgehoben. Eingriffe in die Autonomie hingegen wurden kritisch betrachtet und, abhängig vom jeweiligen Kontext, als gerechtfertigt oder problematisch bewertet (ebd.).

Ethische und soziale Bedingungen müssen in einen realen, praktischen Kontext übertragen und eingeordnet werden, um diese angemessen zu beurteilen. Erste Studien benennen konkrete Handlungsempfehlungen für die Entwicklung und den Einsatz innovativer Technologie. Aus einem deontologischen Ansatz heraus muss robotische Technologie stets einen klaren Mehrwert für die Nutzer:innen schaffen. Das Individuum darf dabei nicht zum bloßen Objekt degradiert werden, das lediglich als Mittel für die Handlungsoptionen des Roboters dient. Eine reine Entlastung der Pflegesituation oder der Gesellschaft darf daher nicht die alleinige Maxime für den Einsatz solcher Technologien sein und besonders im sozialassistiven Bereich erzeugen robotische Systeme oft künstliche Interaktionen, die eine Realität vorspielen könnten. Dies birgt die Gefahr, ein falsches Bild der Wirklichkeit zu vermitteln (Vandemeulebroucke et al., 2018). Vor dem Hintergrund der Würde gilt es als problematisch, wenn durch ein menschen- oder tierähnliches Design der Eindruck echter sozialer Beziehung entsteht. Dieser Schein kann als Form der Infantilisierung verstanden werden. Daher wird empfohlen, Design und Funktionsweise so zu gestalten, dass sie den Bedürfnissen der Nutzer:innen entsprechen und keine falschen Erwartungen wecken (Palmier et al., 2024).

Auf Grundlage einer systematischen Literaturrecherche, deren Ziel es war, die ethischen Argumente und zugrunde liegenden Konzepte in der Debatte um den Einsatz von »Pflegerobotern« in der Altenpflege zu untersuchen, zeigen Vandemeulebroucke et al. (2018), dass im Rahmen der Prinzipienethik ein ethisch vertretbarer Einsatz robotischer Systeme bei älteren Menschen die

Einholung eines informierten Einverständnisses (Informed Consent) voraussetzen sollte. Betroffene Personen müssten dabei umfassend über Ziel und Zweck der Technologie informiert werden und ihre Zustimmung freiwillig erteilen können. Ebenso muss gewährleistet sein, dass diese Zustimmung jederzeit widerrufen werden kann. Besonders problematisch ist die Frage, ob und inwieweit der Einsatz solcher Technologien bei nicht-einwilligungsfähigen Personen im therapeutischen Kontext ohne ausdrückliche Zustimmung vertretbar ist. In jedem Fall dürfen robotische Systeme weder physischen noch psychischen Schaden verursachen. Vielmehr sollten sie darauf abzielen, das körperliche, geistige und soziale Wohlbefinden der Nutzer:innen zu fördern sowie die individuelle Autonomie zu stärken und Schäden zu vermeiden. Eine kontinuierliche Evaluierung des Einsatzes robotischer Systeme anhand der Erfahrungen der direkten Nutzer:innen ist daher unerlässlich, um ethische Vertretbarkeit und Wirksamkeit sicherzustellen (ebd.).

Vandemeulebroucke et al. (2018) betonen, dass bei der Entwicklung und Implementierung robotischer Systeme das Prinzip der Gerechtigkeit eine zentrale Rolle spielt. Roboter können nicht im Sinne einer allgemeinen Gleichbehandlung als gleichwertig betrachtet werden, da sie jeweils für spezifische Aufgaben konzipiert sind und bestimmte Gruppen adressieren. Die technologische Ausrichtung wird zudem stark von politischen Förderprogrammen, gesellschaftlichen Zielsetzungen und den Strukturen des Gesundheitssystems bestimmt. Dies kann dazu führen, dass Entwicklungen primär durch wirtschaftliche Verwertbarkeit und Innovationsversprechen gelenkt werden – weniger jedoch durch konkrete Bedarfe in der pflegerischen Praxis. Ungeklärt bleibt außerdem, wer bei Fehlfunktionen oder ethischen Konflikten die Verantwortung trägt. Diese Lücke birgt insbesondere für Pflegefachpersonen ein Risiko, da sie im Umgang mit der Technologie oft als erste Ansprechpersonen fungieren, ohne über entsprechendes Mitspracherecht oder technische Kontrolle zu verfügen (ebd.).

3. Methodisches Vorgehen

»Die technische Realisierung der Vorstellungen des Innovators über die Beziehungen zwischen einem Objekt und den es umgebenden Akteuren ist also ein Versuch der Vorherbestimmung der Settings, die Benutzer sich für ein bestimmtes Stück Technik vorstellen sollen, und die Präskriptionen (Notizen, Verträge, Ratschläge usw.), die es begleiten. Sicherlich kann es sein, dass sich keine Akteure dazu bereit erklären, die Rollen zu spielen, die der Designer sich vorgestellt hatte, oder dass Benutzer selbst ziemlich andere Rollen definieren. Falls das passiert, bleibt das Objekt eine Chimäre, denn die Konfrontation von technischen Objekten und ihren Benutzern verleiht den Letztgenannten Realität oder Irrealität. Also definieren technische Objekte wie ein Filmskript den Rahmen einer Handlung zusammen mit den Akteuren und dem Raum, in dem sie agieren sollen« (Akrich, 2006: 411).

Akrich (2006) macht in diesem Zitat deutlich, dass sich Technikentwicklung und -erprobung mit der realen Welt und seinen menschlichen Akteur:innen auseinandersetzen muss. Die Konfrontation mit der Technik im Alltag ist an die Aushandlung der Rollen innerhalb des Handlungsspektrum gekoppelt. Der Ausgangspunkt, die Auseinandersetzung zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* findet in der realen Welt statt, und nicht im Labor. Entscheidend sind die Reaktionen der Akteure*, sie verleihen der Idee Realität und spezifizieren den Kontext, in welcher die Technologie erprobt wird. Es geht darum, Zugang zu entscheidenden Beziehungen herzustellen: zu den Reaktionen der Nutzer:innen. Um dies zu gewährleisten, müssen die Grenzen des Labors oder der Werkstatt überschritten werden. Forschende müssen sich direkt mit dem Feld, in welchem Technik implementiert und auf soziale Systeme stößt, auseinandersetzen (Akrich 2006, Latour 1988). Aufgrund dieser Annahme und der formulierten Forschungsfragen wird für dieses Forschungsvorhaben ein qualitatives Forschungsdesign gewählt. Die methodologische Herangehensweise kombiniert die Denkweise der ANT mit

der Grounded-Theory-Methodologie (GTM). Dieser methodologische Zugang erlaubt es, sowohl relationale Verflechtungen zwischen den Akteuren* als auch prozessuale Bedeutungszuweisungen aus der Perspektive der Beteiligten zu rekonstruieren.

3.1 Forschungsparadigma und Design

Ziel des qualitativen Forschungsprozesses ist nicht die Herstellung von Objektivität im naturwissenschaftlichen Sinn. Vielmehr soll die sinnhafte Struktur der sozialen Wirklichkeit abgebildet werden (Lamnek & Krell, 2016). Um dem Kern und den Ansprüchen qualitativer Forschung gerecht zu werden, müssen gewisse Prinzipien berücksichtigt werden. Zu diesen gehören: Gegenstandsangemessenheit, Offenheit, Kommunikation, Prozesshaftigkeit und Reflexivität (Tabelle 3) (Strübing, 2018a).

Tabelle 3: Gemeinsame Prinzipien qualitativer Sozialforschung

Prinzip	Bedeutung
Gegenstandsangemessenheit	Anpassung des Forschungsdesigns und der Methoden der Datengewinnung und -analyse an die spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Forschungsfeldes vor dem Hintergrund der jeweils interessierenden Forschungsfrage
Offenheit	Grundsätzliche Öffnung des Forschungsprozesses gegenüber dem im empirischen Feld vorhandenen Wissen und bewusster Verzicht auf definitive Vorannahmen
Kommunikation	Ausschöpfung des spezifischen Informationspotenzials in der Datengewinnungssituation gelingt nur, wenn wir unseren Kontakt mit dem Forschungsfeld konsequent als sozialen Prozess der Kommunikation und Interaktion und unsere Informanten als deutungsmächtige Akteure auffassen
Prozesshaftigkeit	Empirisches Feld, gegenstandsbezogene Theorien und empirische Forschung stellen aufeinander verweisende, handelnd realisierte Prozesse dar

Prinzip	Bedeutung
Reflexivität	Bedeutung entsteht aus reziprotem Verweisungszusammenhang von Objekt, Äußerung und Kontext; Forschungsfrage und Forschungsgegenstand formen einander wechselseitig; sozialwissenschaftliches Wissen schlägt sich in gesellschaftlichem Wissensvorrat nieder und tritt uns in den Daten wieder entgegen

Quelle: eigene Darstellung nach Strübing 2018a, S. 25

Die vorliegende Arbeit orientiert sich an diesen Prinzipien und Merkmalen. Sie dienen als zugrunde liegende Standards für die qualitative Studie und sollen die Qualität der Arbeit sicherstellen (Flick, 2017).

Das Forschungsdesign beschreibt das grundsätzliche Vorgehen und die Anordnung der einzelnen Elemente der Studie. Für die Beschreibung des vorliegenden Forschungsdesigns wurden unterschiedliche Charakteristika gewählt. Die Studie verfolgt das Ziel, die Erfahrungen und Einstellungen der Teilnehmenden aus ihrer Lebenswelt heraus zu beschreiben und ist aufgrund ihres qualitativen Ansatzes grundsätzlich als deskriptiv einzuordnen (Mayer, 2011). Weiterhin handelt es sich um einen explorativen Ansatz, in welchem Erkenntnisse aus dem Erfahrungsmaterial über soziale Phänomene, kulturelle Gruppen und Felder durch induktive, deduktive und abduktive Auswertungsprozesse erkundet werden (Eisewicht & Hitzler, 2023). In Hinblick auf den Zeitpunkt und die Häufigkeit der Datenerhebung lässt sich das Design als Querschnitt definieren: Es gibt eine Phase der Datengenerierung (Mayer, 2011). In dieser Phase der Datengenerierung gibt es mehrere Erhebungszeitpunkte mit unveränderten Ein- und Ausschlusskriterien und Erhebungsinstrumenten (Schaffer & Schaffer, 2020)¹.

Das übergeordnete Verständnis lässt sich am ehesten dem hermeneutischen Zirkel zuordnen. Der Ausgangspunkt bildet ein erstes Vorverständnis (Walach, 2020). In diesem Fall setzt sich das Vorverständnis aus der Auseinandersetzung mit der ANT, der Beleuchtung der Begriffe Pflege und Care im

¹ Aufgrund der aufeinanderfolgenden Datengenerierungszeitpunkte könnte der Eindruck entstehen, es handle sich um eine qualitative Längsschnittstudie. Dabei soll angemerkt werden, dass es nicht um die Darstellung von Verläufen oder Zusammenhängen während eines längeren Zeitraumes geht. Das Sample ist als eine Gruppe von Personen einzuordnen, die während einer Phase der Datengenerierung ihre Einschätzungen und Erfahrungen in Hinblick auf den Forschungsgegenstand teilen.

Kontext sozio-technischer Arrangements und der aktuellen Studienlage zusammen. Das bestehende Verständnis wird durch das Hinzuziehen von weiteren Materialien erweitert und neu definiert. Um sich auf diese Veränderungen einzulassen, gilt es offen an das Material heranzutreten und die Konfrontation mit dem Fremden zuzulassen (Walach, 2020). Die *weiteren Materialien* sind die Interviews und Feldnotizen, die innerhalb der drei Datenerhebungszeitpunkte generiert werden. Im Mittelpunkt steht die Verknüpfung von unterschiedlichen Perspektiven und sozio-technischen Prozessen.

3.2 Methodologische Elemente

»Ist es den Konzepten der Akteure erlaubt, *stärker* als die der Analytiker zu sein, oder ist es der Analytiker, der die ganze Zeit redet?« (Latour, 2019, S. 55; H. i. O.).

3.2.1 Denkweise der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT)

Es ist unumstritten, dass Technik ein fester Bestandteil des menschlichen Lebens ist. In ihren vielfältigen Formen begleitet, unterstützt und prägt sie Alltag, Beruf und Freizeit und verändert Wahrnehmung, Denken und Handeln. Die ANT betrachtet diese Entwicklungen als Prozesse von Übersetzungen und Aushandlungen, in denen Technik und Gesellschaft keine getrennten Bereiche darstellen, sondern als miteinander verflochtene Elemente eines sozio-technischen Systems analysiert werden (Belliger & Krieger, 2006b). Der Gegenstand dieses Promotionsvorhabens ist die Gestaltung der Entwicklung, Erprobung und Einführung von robotischen Assistenzsystemen in die akutstationäre Pflegepraxis. Das bedeutet, dass neben den komplexen Beziehungen zwischen menschlichen auch technische, nicht-menschliche Entitäten eine wesentliche Rolle spielen. Aufgrund dessen wird als übergeordnete Denkweise die ANT (Latour, 1992, 2001, 2019) herangezogen.

Der Ansatz der ANT (engl. actor-network-theory) kommt aus der konstruktivistischen Wissenschafts- und Technikforschung und geht über die spezifischen wissenschafts- und techniksoziologischen Fragestellungen hinaus. Bruno Latour, Michel Callon, John Law und Madeleine Akrich, welche wesentlich an der Entwicklung der ANT beteiligt waren, stellen mit diesem theoretischen Konstrukt ein neues transdisziplinäres Paradigma auf. Der Grundgedanke besteht darin, dass gesellschaftliche Strukturen zum einen

aus menschlichen sozialen Beziehungen und zum anderen aus sozialen Beziehungen durch nicht-menschliche, materielle Dinge (missing masses) gefestigt werden (Latour, 1992; Peuker, 2010). Die Intersubjektivität wird durch die Interobjektivität erweitert. Im Kontext der Interaktion werden die Beziehungen von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren symmetrisiert (Latour, 2001). Die ANT hat sich durch diesen Ansatz als eigenständige, kritische Position zwischen dem technischen und dem sozialen Determinismus in der Technikforschung und in der Wissenschaft etabliert. Diese Positionen werden von der Frage dominiert, ob nun Technik die Gesellschaft determiniere oder ob nicht viel mehr die Gesellschaft die Technik aktiv gestalte. Traditionell verankerte Modelle, die entweder sozial oder technisch gewichtet sind, eignen sich nur bedingt für die komplexe Durchdringung und wissenschaftliche Beschreibung von Technik und Gesellschaft. Genau an diesem Punkt erweist die ANT ihre Stärke, da sie theoretische Begriffe und Modelle aus der Empirie entstehen lässt und, getreu ihrem Ansatz, immer den Akteuren* folgt (Belliger & Krieger, 2006a) und ihnen Raum gibt, sich selbst auszudrücken (Latour, 2019).

Im Gegensatz zum techniksoziologischen Ansatz versucht die ANT technischen Wandel nicht auf Grundlage sozialer Beziehungen zu erklären. Das würde ihrem Anspruch nicht gerecht werden. Es geht vielmehr darum, den nicht-menschlichen Akteuren, über die klassische Naturkausalität hinausgehend, in ihren variationsreichen Formen Raum zu geben. Dabei geht es nicht um Zersplittung oder Dekonstruktion, viel wichtiger ist es herauszufinden, welches die innovativen Verfahren, Konzepte und neuen Institutionen sind, um das Soziale zu sammeln und wieder miteinander zu verknüpfen. Das Soziale oder die Gesellschaft existiert nicht von vornherein. Sie werden durch Verbindungen mit nicht-sozialen Ressourcen entworfen (Latour, 2019).

Akteur* und Netzwerk

Die theoretische Fülle der ANT entsteht aus den Verbindungen und Elementen zwischen den Akteuren*. Die ANT beschreibt nicht nur, welche Akteure* an einem Netzwerk beteiligt sind, sondern untersucht vor allem, welche Handlungen und Veränderungen aus ihren Verbindungen entstehen. Sie folgt dabei den Pfaden dieser Verbindungen, auch wenn diese zunächst diffus oder schwer greifbar erscheinen. Sie verfolgt das Ziel, einen vorliegenden Sachverhalt einer gegebenen Situation zu beschreiben. Aus diesen Beschreibungen heraus entsteht der theoretische Rahmen der ANT. Es sind die Akteure* und deren Handlungen und Verbindungen zueinander, welche die Standards und Typologien

entwerfen. Die Rolle des Akteurs* geht jedoch über die des Informanten hinaus. Deren Aufgabe besteht nicht darin, Ordnung herzustellen, oder auf das bloße Vorhandensein beschränkt zu werden. Den Akteuren* zu folgen meint vielmehr ihre kollektive Existenz und deren Methoden zur Aufrechterhaltung zu erforschen (Latour, 2019).

Die ANT eröffnet neben dem soziologischen Relativismus und wissenschaftlichem Objektivismus einen dritten Weg (Peuker, 2010) und ist nach Mol (2010a) keine starre Theorie. Sie ist mehr ein offenes, anpassungsfähiges und reziprokes Konstrukt, welches nicht das Ziel verfolgt, ein starres Schema eines Netzwerkes darzustellen. Vielmehr ist es ein Versuch, die Bewegung und Transformation eines fluiden Netzwerkes zu übersetzen und zu ergründen (Mol, 2010a). Der eingeschlagene Weg der ANT überschreitet die Grenzen der interpretativen und objektivierbaren Wissenschaftstheorie. Das qualitative Paradigma bringt durch seinen interpretativen Ansatz objektivierbare Gegenstände hervor und im Gegensatz dazu müssen auch quantitative Ergebnisse interpretiert und in einem entsprechenden Kontext diskutiert werden (Latour, 2019). »Weil die Dinge, die man »objektiv« nennt, meist nur die Klischees von unbestreitbaren Tatsachen sind. Von nichts haben wir eine sehr gute Beschreibung: Was ein Computer ist oder ein Stück Software, ein formales System, ein Theorem, ein Unternehmen, ein Markt. [...] Wie sollten wir imstande sein, es von menschlichen Emotionen zu unterscheiden? Es gibt also zwei Weisen, Objektivität zu kritisieren: Die eine besteht darin, vom Objekt *weg*zugehen und sich dem subjektiven menschlichen Gesichtspunkt zuzuwenden. Doch die andere Richtung ist diejenige, von der ich spreche: zurück zum Objekt« (Latour, 2019, S. 252, H. i. O.). Die ANT betont, dass wissenschaftliche Perspektiven stets begrenzt sind. Erkenntnis entsteht durch das Zusammenspiel unterschiedlicher Standpunkte und deren kontinuierliche Weiterentwicklung (Latour, 2019).

ANT und die De-Skription technischer Objekte

In der ANT wird Technik nicht als passives Werkzeug verstanden, sondern als aktiver Bestandteil sozio-technischer Netzwerke. Technische Objekte² tragen Bedeutung in sich, sie sind nicht nur Mittel zum Zweck, sondern Teil

2 Der Begriff »Objekt« wird im Kontext dieser Arbeit in Anlehnung an Akrich (2006) verwendet. Im Sinne der ANT werden technologische Artefakte jedoch nicht als passive Gegenstände, sondern als handlungsfähige Akteure verstanden, die aktiv an der Gestaltung sozio-technischer Netzwerke mitwirken.

gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse. Fachbereiche wie die Technikforschung oder die Wirtschaftswissenschaften stehen in enger Verbindung zum Entwicklungspotenzial technischer Artefakte. Beide Disziplinen lesen unterschiedliche Informationen aus technischen Objekten heraus – ein Umstand, der voraussetzt, dass diese Objekte in stabilen Systemen funktionieren. So verknüpft die Ökonomie etwa die Einführung neuer technischer Produkte mit Preis- und Konsumbeziehungen. Die Technik wird dabei zu einem aktiven Bestandteil ökonomischer Logiken. Auf diese Weise erhalten technische Systeme politische Relevanz: Sie können soziale Beziehungen verändern, aber auch entpolitisieren, neutralisieren, stabilisieren oder in andere Medien übersetzen. Subjekte und Objekte stehen dabei in einem wechselseitigen Verhältnis und definieren sich in ihrer Beziehung zueinander. Die Prozesse dieser gegenseitigen Deutung und Beeinflussung lassen sich jedoch oft erst retrospektiv erschließen: Menschen handeln, Objekte tun etwas – doch was genau geschieht, wird meist erst im Nachhinein sichtbar und beschreibbar (Akrich, 2006).

Akrich (2006) spricht davon, dass technische Objekte eine spezifische Geographie der Ursachen enthalten und produzieren. Das bedeutet, dass neue Technologien nicht nur neue Anordnungen von Menschen und Dingen kreieren können. Sie können neue Ordnungen von Kausalität konstruieren und neue Formen von Wissen erzeugen, aber auch auflösen. Technische Innovationen entstehen durch Beschreibungen von Visionen oder Vorhersagen der Welt, in denen das technische Objekt oder dessen Inhalt das Endprodukt ist. Technische Objekte definieren wie ein Skript den Handlungsrahmen von Akteuren* und den Raum, in dem sie agieren sollen. Dahingegen bestimmen Technikentwickelnde, was an eine Maschine delegiert wird und was an einen Menschen. Dadurch drücken Technikentwickelnde aus, wie sich das zukünftige Handlungsfeld des technischen Objekts gestaltet. Anwendende können ihre eigenen Interpretationen hinzufügen, das Szenario und der Ablauf der Benutzung wird aber kaum von den Vorstellungen der Entwickelnden abweichen. Die Innovation versucht das Setting, die Benutzer:innen und die Präskriptoren (Notizen, Verträge, Ratschläge usw.) zwischen einem technischen Objekt und den umgebenden Akteuren* zu bestimmen (Akrich, 2006).

Die Rolle des Designers ist eine andere als die der Anwender:innen. So kann es vorkommen, dass sich die Akteure* weigern, das technische Objekt anzunehmen. Ist dies der Fall, bleibt das technische Objekt eine Chimäre, da die Verbindung zwischen technischen Objekten und ihren Benutzer:innen Realität oder Irrealität verleiht. Auf einer methodologischen Ebene bedeutet

dies, den Entwickler:innen und potenziellen Nutzer:innen zu folgen und zu erforschen, welche Entwicklungs- und Erprobungsprozesse verhandelt werden und wie diese in eine technische Form gegossen werden. Zwischen den Entwickler:innen und den Anwender:innen muss ein dynamisches Wechselspiel entstehen. Dies gilt sowohl für das Verhältnis zwischen den entworfenen Nutzungsvorstellungen als auch für das tatsächliche Verhalten der Anwender:innen im praktischen Einsatz. Entscheidend sind dabei deren Reaktionen, denn sie verleihen der technologischen Idee Bedeutung und bestimmen den konkreten Kontext, in dem das System erprobt und angewendet wird. Es geht darum, Zugang zu entscheidenden Beziehungen herzustellen: Zu den Reaktionen der Anwender:innen. Um dies zu gewährleisten, muss Kontakt zum realen Einsatzfeld hergestellt werden. (Akrich, 2006).

Die Grundannahmen der ANT bilden die Ausgangssituation der vorliegenden Studie. Der Zugang zum Forschungsgegenstand sowie zu den Beziehungen zwischen robotischen System, Nutzer:innen und pflegerischem Kontext war zentral für das Erkenntnisinteresse. Die ANT wird daher nicht ausschließlich als Denkweise oder Modus verstanden, sondern durchzieht auch das methodische Vorgehen, die Analyse der Ergebnisse und die Diskussion. Ziel war es, nicht nur über Technik zu sprechen, sondern ihre Einbettung in den pflegerischen Alltag empirisch sichtbar zu machen. Die ANT bietet dafür einen geeigneten Rahmen, da sie es ermöglicht, menschliche und nicht-menschliche Akteure* gleichermaßen ernst zu nehmen und ihre Wechselwirkungen differenziert zu betrachten. Diese Perspektive erlaubt eine kontextsensible Annäherung an robotische Assistenzsysteme, wie sie für die Pflegeforschung erforderlich ist.

3.2.2 Soziologie der Übersetzung: das Vokabular der ANT

Um diese Denkweise methodologisch zu operationalisieren, greift die vorliegende Studie auf das Vokabular der Soziologie der Übersetzung zurück. Diese innerhalb der ANT entwickelte Perspektive ermöglicht es, die dynamischen Assoziationen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* nachzuzeichnen. Sie bedient sich dabei der Reflexivität, im Sinne einer reflexiven Schleife, welche den Akteuren* folgt und Widersprüchlichkeiten zulassen muss. Akteure* bilden ständig neue Gruppierungen und hinterlassen in diesem Prozess Spuren, welche als Daten verwendet werden können. Anzumerken ist, dass »Gruppen« nicht als starre Konstrukte verstanden werden, sondern, im Sinne der Assoziation, performativ beschrieben werden. Die

Aufmerksamkeit der Sozialwissenschaften bezieht sich auf die erforderlichen Mittel, die benötigt werden, um Gruppen unablässig aufrecht zu erhalten (Latour, 2019).

Die Analyse der Muschelfischer und Meeresbiologen in der Bucht von Saint-Brieuc durch Michel Callon, einem Pariser Kollegen von Bruno Latour, war für das weitere Verständnis von Akteuren* von besonderer Bedeutung. In diesem Beispiel legte Callon (2006) dar, dass die Handlungsfähigkeit der unterschiedlichen Akteure* erst durch ihre Vernetzung untereinander entstand und nannte diesen Prozess »Übersetzung« (ebd.). Die dort beschriebenen methodologischen Prinzipien und Stufen des Übersetzungsprozesses werden als Vokabular und Rahmen für die übergeordnete Analysestrategie dieser Studie gewählt.

Der methodologische Ausgangspunkt einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung besteht darin, die relevanten Akteure* zu identifizieren und ihre jeweilige Bedeutung im Netzwerk zu bestimmen. Welche Überzeugungen haben die Akteure* und welche Interessen verfolgen sie? Der Forschende muss diese verschleierte Ungewissheiten erkunden und erfassen, da sonst eine verzerrte Beschreibung der Tatsachen entsteht (Callon, 2006). Die Identitäten von Akteuren* sind von Unsicherheit geprägt: »Innerhalb der untersuchten Kontroversen entwickeln die daran beteiligten Akteure widersprüchliche Argumente und Standpunkte, die sie dazu verleiten, verschiedene Versionen der sozialen und natürlichen Welt zu propagieren« (Callon, 2006: 141). Um dieser Gegebenheit gerecht zu werden beschreibt Callon (2006) drei methodologische Prinzipien, die es zu befolgen gilt:

- **Agnostizismus:** Der Forschende ist unparteiisch gegenüber den wissenschaftlichen und technischen Argumenten, welche die Akteure* innerhalb ihrer Kontroverse verwenden. Er enthält sich einer Zensur der Akteure*, wenn sie über ihre Umwelt oder über sich selbst sprechen. Eine Beurteilung der Art und Weise, wie Akteure* ihre Umgebung bzw. ihre Gesellschaft analysieren, wird vermieden. Es werden keine Interpretationen zensiert und kein Standpunkt der unterschiedlichen Akteure* wird bevorzugt (ebd.).
- **Generalisierte Symmetrie:** Ziel ist es, in einer wissenschaftlichen oder technischen Kontroverse widersprüchliche Standpunkte und Argumente in ein und derselben Terminologie zu erklären. Kontroversen bestehen aus einer Mischung von Überlegungen, die zum einen die Natur und zum anderen die Gesellschaft betreffen. Deshalb wird gefordert, dass der

Forschende für ihre Beschreibung ein einziges Repertoire verwendet. Die Anzahl der Repertoires ist unendlich und die Wahl des Vokabulars liegt im Ermessen des Forschenden. Jedoch gilt es zu berücksichtigen, dass die Analyse der untersuchten Akteure* nicht einfach wiederholt werden können (ebd.).

- **Freie Assoziation:** Der Forschende muss alle a-priori-Unterschiede zwischen sozialen und natürlichen Ereignissen verwerfen. Die beiden Bereiche dürfen nicht durch auferlegte Grenzen getrennt werden. Der Forschende folgt den Akteuren* ohne ein auferlegtes Analyseraster, vielmehr wird das gewählte Vokabular und die Beziehungen zwischen den Akteuren* zum Gegenstand der Analyse, Ergebnisse und Diskussionen. Es soll rekonstruiert werden, wie Akteure* die beteiligten Elemente selbst definieren, voneinander abgrenzen und in Beziehung zueinander setzen (ebd.).

Die Soziologie der Übersetzung erhebt nicht den Anspruch, den Forschungsgegenstand vollständig zu erfassen. Vielmehr handelt es sich um einen offenen Prozess, der auch scheitern kann. Es ist ein analytisches Werkzeug, welches sich insbesondere zur Untersuchung der Rolle von Wissenschaft und Technik bei der Strukturierung von Machtverhältnissen eignet (Callon, 2006).

Um diese offenen Aushandlungsprozesse analytisch fassbar zu machen, unterscheidet Callon mehrere Phasen der Übersetzung. Die vier bzw. fünf Stufen der Übersetzung stellen einen Prozess dar, in dessen Verlauf mögliche Interaktionen, Handlungsspielräume und die Identität der Akteure* abgegrenzt und ausgehandelt werden (Callon, 2006). Die dieser Studie zugrunde liegenden Forschungsfragen orientieren sich eng an den Stufen des Übersetzungsprozesses nach Callon (2006). Im Mittelpunkt steht die Frage, wie sich die Rollen und Verbindungen der beteiligten Akteure* im akutstationären Setting im Rahmen des obligatorischen Passagepunkts (OPP) beschreiben lassen. Daran anknüpfend wird untersucht, in Bezug auf welche Problematisierung robotische Assistenzsysteme entwickelt werden und welche Anwendungsmöglichkeiten sich daraus für das akutstationäre Setting ergeben. Von besonderem Interesse ist zudem, wie im Prozess des Interessements Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den Akteuren* ausgehandelt werden und welche Mechanismen diese Verbindungen festigen oder schwächen. Darüber hinaus richtet sich der Blick auf die Anforderungen, die an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im klinischen Pflegesetting gestellt werden, sowie auf die Konsequenzen, die der Einsatz des Assistenzro-

boters JEEVES® für die pflegerische Versorgung im akutstationären Kontext aus Sicht von Patient:innen und Pflegefachpersonen hat. Die im Folgenden beschriebenen Phasen der ANT dienen als analytisches Raster und begriffliches Vokabular, mit dem sich die Dynamiken rund um Entwicklung und Integration des robotischen Assistenzsystems theoretisch fassen lassen. Sie begleiten den Forschungsprozess nicht nur als Strukturierungshilfe, sondern ermöglichen es, Stabilisierung, Verschiebung und Scheitern innerhalb des Netzwerks systematisch zu beobachten und zu beschreiben.

Die vier Stufen des Übersetzungsprozesses

Problematisierung: Die Stufe der Problematisierung beschreibt einen Prozess, in welchem ein Problem sichtbar und als solches definiert wird. Es herrscht Gewissheit darüber, dass es eine Lösung für dieses Problem geben könnte. Diese Lösung wird durch einen Knotenpunkt vermittelt, einen obligatorischen Passagepunkt (OPP), durch den alle Betroffenen im Prozess einsteigen müssen (van Loon, 2014). Dabei definieren die Akteure* ihre Identität, ihre Ziele, Intensionen oder Motivationen selbst und unabhängig, dadurch werden Handlungen bzw. Handlungsmuster fluide, prozesshaft und nie eindeutig abgrenzbar voneinander (Callon, 2006).

Interessement: In der zweiten Stufe geht es um die Integration der Interessen an diese potenzielle Lösung (van Loon, 2014). *Inter-esse* bedeutet, dazwischen zu sein, zwischen den Akteuren*. Im OPP gehen Akteure* Verbindungen miteinander ein und stärken oder schwächen diese, um bestimmte Ziele zu erreichen. Durch ihre Handlungen definieren sie die Identität, die Ziele oder Neigungen der Anderen. Während des Interessement-Prozesses werden Eigenschaften und Identitäten gefestigt und/oder neu definiert. Das Resultat der Verbindung und des Aushandlungsprozesses zweier Akteure* ist die Assoziation. Durch die Herstellung von Verbindungen und Assoziationen können Akteure* sich von anderen abgrenzen und versuchen, den Einfluss konkurrierender Akteure* auf diese Verbindung zu begrenzen. Ob und in welchem Maße dies gelingt, ist jedoch Ergebnis fortlaufender Aushandlungsprozesse. Die Möglichkeiten, auf welche Weise Verbindungen, Strategien und Mechanismen zwischen den Akteuren* entstehen und stabilisiert werden, sind dabei prinzipiell offen. So können etwa Zwang, Machtasymmetrien oder die räumliche und situative Nähe der Akteure* in Bezug auf eine Problematisierung dazu beitragen, bestimmte Verbindungen zu festigen und andere zu marginalisieren (Callon, 2006).

Enrolement: Die dritte Stufe beschreibt den Aushandlungsprozess, alle Akteure* von ihrer Beteiligung an der Lösung zu überzeugen (van Loon, 2014). »Das Enrolement impliziert keine bereits festgelegten Rollen, schließt sie aber auch nicht aus. Es bezeichnet den Vorgang, in dem ein Set von zueinander in Beziehung stehenden Rollen definiert und Akteuren zugeteilt wird, die sie akzeptieren. Sofern der Prozess des Interessment erfolgreich ist, führt er zum Enrolement. Das Enrolement zu beschreiben, bedeutet somit, die Folge multilateraler Verhandlungen, Prüfungen der Willensstärke und Tricks zu beschreiben, welche die Prozesse des Interessment begleiten und ihnen den Erfolg ermöglichen« (Callon, 2006, S. 156).

Mobilisierung: Die vierte Stufe umfasst die Vermittlung dieser kollektiven Überzeugungen an die Öffentlichkeit (van Loon, 2014). Das Wort mobilisieren bedeutet, dass ursprünglich unbewegliche Entitäten beweglich werden. Dies geschieht dadurch, dass bestimmte Entitäten aufgrund ihrer Rollen zum Sprecher für bestimmte Gruppierungen oder Akteure* werden und diese nach außen repräsentieren. Die entscheidenden Fragen sind: Wer spricht in wessen Namen und wer repräsentiert wen (Callon, 2006)?

Neben diesen vier Phasen sind auch Momente des Scheiterns ein wesentlicher Bestandteil von Akteur*-Netzwerken. Solche Momente des Scheiterns entstehen beispielsweise dann, wenn erwartete Rollen nicht übernommen oder Verbindungen zwischen Akteuren* nicht stabilisiert werden können. Scheitern ist dabei nicht als eindeutiger Bruch oder als individuelles Versagen zu verstehen, sondern als ein komplexer Prozess, in dem unterschiedliche Faktoren zusammenwirken, ohne einer linearen Kausalität zu folgen. Gerade durch das Aufeinandertreffen verschiedenster Akteure*, Perspektiven und Kontextbedingungen kommt es zu Prozessen des Zerfalls, der Neuordnung und des Wiederaufbaus, die charakteristisch für dynamische Netzwerkentwicklungen sind. Im Sinne der ANT besteht das Erkenntnisinteresse darin, sichtbar zu machen, was den Zerfall eines Netzwerks ausgelöst hat, wie sich Akteure* darauf beziehen und welche neuen Konstellationen daraus hervorgehen. Momente des Scheiterns markieren damit besonders aufschlussreiche Knotenpunkte im Netzwerk. Sie machen deutlich, wie eng oder lose Akteure* miteinander verknüpft sind, welche Erwartungen nicht eingelöst wurden und welche Konstellationen (re)stabilisiert werden müssen. Solche instabilen Phasen sollten daher nicht nur dokumentiert, sondern aktiv in die Analyse und Interpretation von ANT-Studien einbezogen werden (Mack, 2023).

3.2.3 Grounded Theory: Forschungsstrategie und Analyseverständnis

Das methodologische Fundament wird durch die Grounded-Theory-Methodologie (GTM) nach Strauss und Corbin (1996) sowie Corbin und Strauss (2015) erweitert. Während die ANT das notwendige Vokabular und die Stufen des Übersetzungsprozesses bereitstellt, ergänzt die GTM mit ihren methodologischen Annahmen, dem prozessualen Verständnis von Theorie und Forschung und seinem Kodierverfahren das methodische Vorgehen dieser Studie.

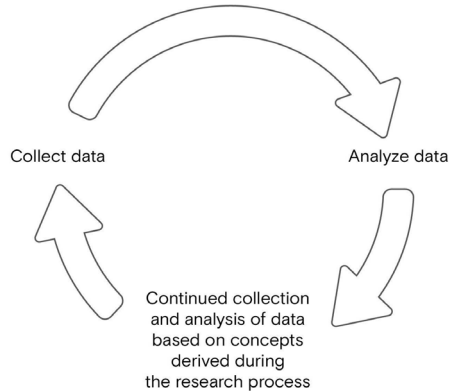
Das Verständnis der GTM richtet sich explizit an der Entdeckung und nicht an der Überprüfung von Theorie aus und hat seine Wurzeln im amerikanischen Pragmatismus sowie im Symbolischen Interaktionismus (Equit & Hohage, 2016; Reichertz & Wilz, 2016). Bezugnehmend auf die prominentesten Vertreter dieser Strömung, Dewey und Mead, wird Wissen als ein Produkt verstanden, das aus Handlungen und Interaktionen selbstreflektierender Menschen hervorgeht. Der Ausgangspunkt für Handlungen sind problematische Situationen und keine dieser Situationen kann aus sich selbst heraus gelöst werden. Die Antwort liegt in der Fähigkeit der Reflexion und den möglichen Handlungsoptionen. Das Denken ist selbst ein zeitlich strukturierter Prozess. Die Welt ist von Prozessen und Veränderungen geprägt, welche durch Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft beeinflusst werden. Dabei beeinflussen Ziele und vergangene Erfahrungen unsere gegenwärtigen und zukünftigen Handlungen (Dewey, 1923 und Mead 1938/1972 in Corbin & Strauss, 2015).

Die Konturen dieser Verortung und das Verständnis von *Welt* halten Strauss und Corbin in ihren »Methodological Assumptions« fest (Equit & Hohage, 2016). Diesem Verständnis zufolge ist die Welt von Fluidität gekennzeichnet, in welcher Phänomene Erscheinen und Zusammenwachsen, aber auch fragmentieren, zersplittern und wieder verschwinden können. In diesem Verständnis von Welt ist nichts streng determiniert. Davon ausgehend rücken weitere Schlüsselemente in den Vordergrund. Diese betonen insbesondere die hohe Sensibilität für die Bedeutung von Aushandlungsprozessen und Interaktionen sowie deren Komplexität. Der Mensch gestaltet seine Welt durch eine Vielfalt von Interaktionen und Handlungen. Menschliches Handeln wird durch interne, externe, vergangene, gegenwärtige und zukünftige Bedingungen beeinflusst. Dazu gehörten Biografie, Motive, Überzeugungen, Ereignisse und Emotionen (Strauss & Corbin, 2016).

Ein weiteres Merkmal der GTM ist die Zirkularität des Forschungsprozesses. Die Datenerhebung und -analyse sind miteinander verbunden und werden während des gesamten Forschungsprozesses in einem beständigen Zyklus

fortgesetzt ist. Dadurch werden die theoretischen Konzepte aus dem Datenmaterial bzw. während des Forschungsprozesses abgeleitet und nicht vor Beginn der Forschung ausgewählt (Abbildung 3) (Corbin & Strauss, 2015).

Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Datengenerierung und Datenauswertung



Quelle: modifiziert nach Corbin und Strauss (2015, S. 8)

Die einzelnen Prozesse werden nicht als jemals vollständig abschließbar aufgefasst. Theoriebildung wird nicht als Endpunkt des Forschungsprozesses verstanden, da sie kontinuierlich und von Beginn der Forschungsarbeit produziert wird und keinen festen Endpunkt kennt. Die Steuerung dieser Prozesse entsteht aus sich selbst heraus. Sie unterliegen keinen bestimmten Automatismen, vielmehr wechseln sich Handeln und Reflexion kontinuierlich ab (Strübing, 2018a).

Corbin & Strauss (2015) verbinden mit qualitativer Forschung drei Intentionen: Deskription, begriffliche oder konzeptuelle Ordnung und Theorieentwicklung. Durch den dargelegten methodologischen Ansatz soll der Erkenntnisgewinn dieser Studie die Ebene der Deskription überwinden und lehnt sich, so wie Corbin & Strauss (2015), an das Theorieverständnis von Hage (1972) an: Theorie ist eine Reihe gut entwickelter Kategorien (Themen, Konzepte) die hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Dimensionen systematisch entwickelt und durch Zusammenhänge und Beziehungen miteinander

verknüpft werden, um einen theoretischen Rahmen zu bilden, der etwas über ein Phänomen erklärt (Hage, 1972 in Corbin & Strauss, 2015).

Dieses Verständnis soll helfen, den Weg der Akteure* zu verfolgen und Verbindungen zwischen den Akteuren* anhand des Kodierverständnisses der GTM aufzudecken. Der Kern des Kodiervorgangs liegt einerseits in der Entwicklung von Verbindungslinien zwischen den Phänomenen im Untersuchungsfeld und andererseits in der Entwicklung eines theoretischen Konstrukts. Das mehrstufig angeordnete Kodiervorgehen dient der Ausdifferenzierung des untersuchten Phänomens und der Konzeptualisierung der Daten (Equit & Hohage, 2016). Dies wird mittels eines dreistufigen Kodierprozesses operationalisiert, welchem der Grundgedanke des ständigen Vergleichens zugrunde liegt. Die jeweiligen Schritte des Kodierprozesses gehen ineinander über und folgen keiner vorgegebenen Sequenzialität. Der erste Schritt, das offene Kodieren, dient dem »Aufbrechen« der Daten. Hier werden einzelne Phänomene und deren Eigenschaften analytisch herausgearbeitet. Der zweite Schritt, das axiale Kodieren zielt auf die Erarbeitung eines phänomenbezogenen Zusammenhangsmodells ab. Zwischen den Konzepten werden Beziehungen herausgearbeitet und durch kontinuierliches Vergleichen geprüft. Im letzten Schritt, dem selektiven Kodieren, werden die bisher erarbeiteten Konzepte weiter re-kodiert und verdichtet. Hier werden die Beziehungen zwischen den einzelnen Kernkategorien geklärt und eine theoretische Schließung vorgenommen. Diesem Verständnis zufolge beinhaltet Kodierung den anhaltenden Vergleich zwischen Phänomenen, Begriffen, Fällen etc. und die Formulierung an Fragen an den Text. Die Grundlage des theoretischen Konstrukts ist also die Abstraktion des Datenmaterials (Flick, 2017; Strübing, 2014). Dieses Kodierverständnis liegt dem Vorgehen der Datenauswertung zugrunde und wird detailliert unter Punkt 3.7 erläutert.

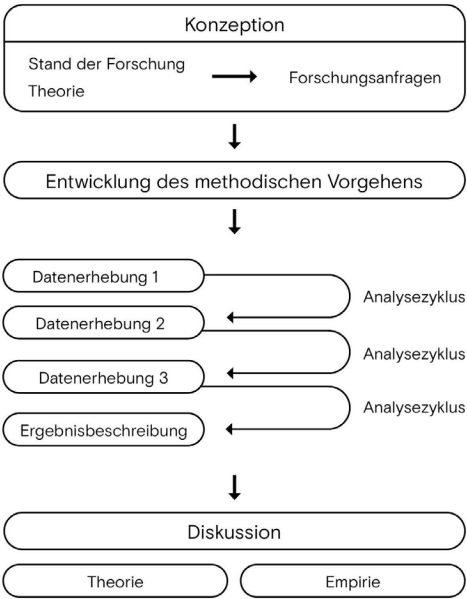
Diese Studie erhebt nicht den Anspruch, die Analyseschritte der Grounded Theory im strengen Sinne durchzuführen – sofern man im Zusammenhang mit der Grounded Theory überhaupt von strikt festgelegten Analyseschritten sprechen kann. Vielmehr geht es darum, den Akteuren* und ihren Positionen analytischen Raum zu geben und die zwischen ihnen entstehenden Verbindungen nachzuzeichnen. Auch ist es nicht Ziel der Arbeit, eine Theorie mittlerer Reichweite zu entwickeln, insbesondere vor dem Hintergrund eines Forschungsgegenstands, der ständigen Veränderungen unterliegt (Clarke et al., 2018). Stattdessen zielt die Erhebung und Auswertung darauf ab, das Spektrum relevanter Phänomene möglichst breit zu erfassen, ohne sich auf die Identifikation einer einzelnen Kernkategorie zu verengen, da eine solche

Fokussierung des Forschungsvorhaben eher eindimensional verengen als analytisch öffnen würde (Dey, 1999). Im Vordergrund steht vielmehr die Rekonstruktion relationaler Zusammenhänge, Bedeutungszuschreibungen und Dynamiken, die sich im Zusammenspiel der beteiligten Akteure entfalten.

3.3 Darstellung des Forschungsplans

Zur besseren Übersicht über die methodische Herangehensweise und den Ablauf des Forschungsprozesses wird im Folgenden der Forschungsplan dargestellt (Abbildung 4). Er verdeutlicht die Strukturierung, die zentrale Verzahnung von Datenerhebung und -auswertung sowie die Einbindung theoretischer Überlegungen. Die Darstellung dient gleichzeitig als Orientierungshilfe für den Aufbau der weiteren Kapitel.

Abbildung 4: Schematische Darstellung des Forschungsprozesses



Quelle: eigene Darstellung

3.4 Sample

Zur Sicherstellung eines möglichst heterogenen Samples wurde die Methode der maximalen Variation angewendet (Flick, 2017). Berücksichtigt wurden Geschlecht, Rolle, Alter, Klinikstandort sowie Erfahrungen mit neuen Technologien und Technologieentwicklungsprozessen. In die Studie eingeschlossen wurden Pflegefachpersonen und pflegebedürftige Personen, die an Entwicklungs-, Erprobungs- oder Integrationsprozessen von Technologien im akutstationären Setting beteiligt waren. Ausgeschlossen wurden Personen aus der ambulanten Versorgung und der stationären Langzeitpflege sowie Mitarbeitende ohne direkten Bezug zur Patient:innenversorgung. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurden Personen ohne Beteiligung an Technologieentwicklungs- oder Erprobungsprozessen. Insgesamt nahmen **n = 60** Personen aus drei Kliniken an der Studie teil, darunter 27 Pflegefachpersonen und 33 Patient:innen. Die Verteilung auf die einzelnen Erhebungsformate ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Verteilung der Teilnehmenden auf die jeweilige Datenerhebung

Datenerhebung	Pflegefachpersonen	Patient:innen
1	n = 11	–
2	n = 9	n = 24
3	n = 7	n = 9
Gesamt	n = 27	n = 33

Quelle: eigene Darstellung

Die Patient:innen litten an unterschiedlichen Tumorerkrankungen, wie z.B. Schilddrüsen- oder Prostatakarzinomen, sowie neurologischen Erkrankungen, wie z.B. Apoplex. Somit prägten neben einer körperlichen Krankheitslast auch eine psychische Belastung die Rolle der Patient:innen.

Zum Zeitpunkt der Befragung waren von den befragten Pflegefachpersonen 9 Personen in leitender Funktion und 5 Personen hatten einen akademischen Hintergrund. Die Pflegefachpersonen arbeiteten auf chirurgischen, internistischen und rehabilitativen Allgemeinstationen, in der ambulanten und

notfallpflegerischen Versorgung, sowie auf einer nuklearmedizinischen Abteilung. Eine differenzierte Darstellung des gesamten Samples wird in Tabelle 5 beschrieben. Zudem ist eine detaillierte Tabelle mit Informationen über das Sample als Anhang 1 beigelegt. Personen, die eine Teilnahme ablehnten, begründeten dies entweder mit einer kritischen Haltung gegenüber dem Thema oder, im Fall von Patient:innen, mit ihrer belastenden Krankheitssituation.

Tabelle 5: Charakteristika des gesamten Samples

Charakteristika		Relative Häufigkeiten (in %) Absolute Häufigkeiten (n)
Rolle	Pflegefachpersonen	45 % (n = 27)
	Patient:innen	55 % (n = 33)
Gender	weiblich	70 % (n = 42)
	männlich	30 % (n = 18)
Alter		Min.: 24 Jahre
		Max.: 89 Jahre
		Durchschnitt: 52 Jahre (SD = 16,75)
Standort	Klinik 1	11,7 % (n = 7)
	Klinik 2	61,7 % (n = 37)
	Klinik 3	26,7 % (n = 16)

Quelle: eigene Darstellung

3.5 Setting

Die Datenerhebung wurde in drei süddeutschen Kliniken der Maximalversorgung durchgeführt und umfasste entsprechend drei Erhebungszeitpunkte. Die Kliniken übernehmen im gesamten eine jährliche ambulante Versorgung von rund 460.000 Patient:innen und eine voll- bzw. teilstationäre Versorgung von rund 107.000 Patient:innen mit ca. 3.500 Betten. Die Rekrutierung erfolgte im Rahmen zweier BMFTR-geförderter Projekte, welche im nachfolgenden kurz skizziert werden. Nachdem die Teilnehmenden Interesse signalisierten, erfolgte eine telefonische oder schriftliche Kontaktaufnahme. Nach Zustimmung wurden den Teilnehmenden Informationsmaterialien

sowie das Aufklärungsschreiben zur Studie persönlich ausgehändigt oder per Mail zugesendet.

3.5.1 Datenerhebung 1 und 2 – Projekt REsPonSe

Das Projekt REsPonSe (Robotersystem zur Entlastung des Pflegedienstes von Servicetätigkeiten) ist Teil der Förderlinie »Robotische Systeme für die Pflege«³ des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF). Ziel des Projektes REsPonSe war es, den Serviceroboter JEEVES[®] mit der Kommunikations-App Cliniserve[®] zu verbinden und an die Gegebenheiten und Strukturen einer Klinik sowie der internen IT-Infrastruktur anzupassen. Durch den Einsatz des robotischen Systems sollte das Pflegefachpersonal durch die Reduzierung von Laufwegen und die Vereinfachung von Kommunikationsprozessen entlastet werden. Das robotische Assistenzsystem und die Kommunikations-App wurden für sechs Monate auf einer nukleartherapeutischen Station getestet. Dort werden Patient:innen mit Tumorerkrankungen mittels offenen Radionuklid-Strahlentherapie behandelt. Aufgrund der Strahlenschutzverordnung ist die Einhaltung spezieller Maßnahmen notwendig: Die Patient:innen müssen in der Regel zwei bis drei Tage im Patient:innenzimmer verbringen; die übrige Zeit dürfen sie auf der gesamten Station, im Aufenthaltsraum oder auf der stationseigenen Terrasse im Freien verbringen. Der Kontakt zum Personal ist während dieser Zeit auf ein Minimum zu beschränken. Vor Beginn der Testung wurden alle Beteiligten ausführlich über das Projekt und die damit einhergehenden Hygienemaßnahmen aufgeklärt. In die Testung waren Pflegefachpersonen, Servicepersonal und Patient:innen eingebunden. Die Patient:innen konnten Wasser, Hygieneutensilien, Handtücher und Kaltkompressen über die App bestellen. Diese wurden dann von dem robotischen System an die Tür des Patient:innenzimmers geliefert. Weitere Bestellungen oder Anfragen konnten über die Kommunikations-App direkt an das Pflegefach- oder Servicepersonal gerichtet werden. Den Patient:innen wurde deutlich gemacht, dass die App nicht die Funktion der Notfallglocke ersetzt. Die Patient:innen konnten freiwillig entscheiden, ob sie die App oder den Roboter nutzen. Der Roboter war dienstags bis sonntags von 08:00 bis 18:00 Uhr im Einsatz und wurde von Technikentwickelnden, sogenannten Robot Operatoren, betreut, die einen

3 https://www.bmfr.bund.de/SharedDocs/Bekanntmachungen/DE/2018/11/2088_bekanntmachung

sicheren Betrieb gewährleisteten und bei technischen Störungen eingreifen konnten. Das robotische Assistenzsystem ähnelt einem Rollcontainer mit vier Schubladen, welcher über einen Touchscreen bedient werden kann (Abbildung 5 und 6). Er kann bis zu 20 Kilometer am Tag zurücklegen, seine Schubladen sind modular anpassbar, und sein Fassungsvermögen beträgt 100 Liter beziehungsweise 45 Kilogramm. Anhand vordefinierter Punkte, die im Raum festgelegt werden, kann sich der Roboter mit Schrittempo frei bewegen.⁴

Abbildung 5: Beispielszenario JEEVES® im Krankenhaus



Quelle: Verwendung von Bildmaterial von Robotise Technologies GmbH (2020)

Abbildung 6: JEEVES®



Quelle: Verwendung von Bildmaterial von Robotise Technologies GmbH (2020)

3.5.2 Datenerhebung 3 – Projekt ReduSys

Das Projekt ReduSys (Kontaktreduzierte Pflege im klinischen Umfeld durch multimodale Systeme und Robotik) ist Teil der Förderlinie »Hybride Interaktionssysteme zur Aufrechterhaltung der Gesundheit auch in Ausnahmesituationen (HIS)«⁵ des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF). Ziel des Projektes ReduSys ist es, das Pflegefachpersonal durch den Einsatz verschiedener technologischer Komponenten wie der Kommunikations-App

⁴ Quelle: <https://robotise.eu/de/healthcare>

⁵ <https://www.interaktive-technologien.de/foerderung/bekanntmachungen/his>

Cliniserve®, einem Smart Bed zur kabellosen Vitalparametererfassung, einer automatischen Trinkmengenerfassung und einem humanoiden Roboter zu entlasten. Unter anderem werden Szenarien zur kontaktreduzierten Versorgung entwickelt, um Pflegefachpersonen und weitere Berufsgruppen des Gesundheitswesens während Infektions- und Pandemiegeschehen zu schützen und gleichzeitig die Interaktion zwischen Personal und Patient:innen aufrechtzuerhalten. Während der Datenerhebung für diese Studie wurden keine Technologien aus dem Projekt in der klinischen Patient:innenversorgung getestet oder längerfristig eingesetzt.

3.6 Methoden der Datenerhebung

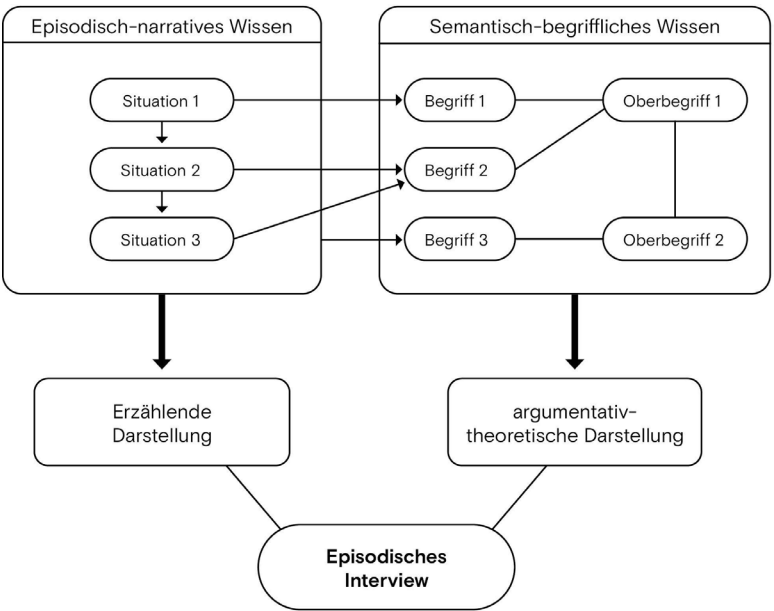
Als Methoden der Datenerhebung wurden episodisch-narrative Einzelinterviews und Feldnotizen gewählt. Letztere entstanden insbesondere während der zweiten Erhebungsphase, in der das robotische Assistenzsystem JEEVES® auf der nukleartherapeutischen Abteilung zum Einsatz kam (siehe Kapitel 3.5 und 3.6.3). Im Sinne einer internen Methodentriangulation wurden beide methodischen Zugänge parallel angewendet, um unterschiedliche Zugänge zum Erkenntnisgegenstand zu ermöglichen. Dabei handelt es sich nicht um eine Triangulation im Sinne einer wechselseitigen Überprüfung der Ergebnisse, sondern vielmehr um eine Strategie zur Erkenntniserweiterung. Ziel war es, sowohl subjektive Perspektiven und Erfahrungen der Teilnehmenden als auch konkrete individuelle und interaktive Handlungen im Versorgungsalltag erfassen zu können. Die Kombination verschiedener qualitativer Methoden ermöglichte es, unterschiedliche Datenzugänge innerhalb desselben Erkenntnisinteresses zu erschließen und somit ein differenzierteres Verständnis der Forschungsthematik zu entwickeln (Flick, 2011b).

3.6.1 Episodisches Einzelinterview

Die Datenerhebung erfolgte durch episodisch-narrative Einzelinterviews. In dieser Interviewform wird zwischen semantischem und episodischem Wissen unterschieden. Das semantische Wissen definiert Begrifflichkeiten und deren Beziehung zueinander und wird durch konkrete Fragen an den Interviewteilnehmenden erhoben. Das episodische Wissen besteht aus Erinnerungen an Situationen und wird eher über Erzählungen und Erzählanstöße erfragt (Flick, 2011a). Somit besteht der Interviewleitfaden aus einer Kom-

ination aus offenen, leitfadengestützten Fragen (subjektives Wissen) und einem narrativen, erzählauffordernden Vorgehen (subjektive Erfahrungen). Durch diese Verknüpfung soll ermöglicht werden, die zwei unterschiedlichen Wissensformen von den Teilnehmenden abzurufen (Misoch, 2019). Abbildung 7 skizziert das episodisch-narrative Interview und seine Bestandteile.

Abbildung 7: Wissensbereiche des Alltagswissens im episodischen Interview



Quelle: modifiziert nach Flick (2011a, S. 274)

Eine Überprüfung des Erhebungsverfahrens wurde vor jeder Datenerhebung mittels Probeinterviews durchgeführt. Neben der Angemessenheit des Erhebungsinstrumentes wurde die Durchführung der Methode bzw. des Leitfadens überprüft (Flick, 2017). Die Wahl des episodisch-narrativen Interviews bestätigte sich. Zudem wurden die Fragen als verständlich beurteilt. Die Struktur der Interviews wurde in Anlehnung an Misoch (2019) wie folgt aufgebaut:

- **Einstiegsphase:** Das Ziel ist es, einen niederschweligen und entspannten Einstieg in das Gespräch zu schaffen (Misoch, 2019). Um dies zu ermöglichen wurden die Interviews mit einem (audio-)visuellen Stimulus eröffnet, der aus Bild- und Videomaterial zu unterschiedlichen robotischen Systemen sowie zum Roboter JEEVES® und der App Cliniserve® bestand. Daran schlossen sich häufig Meinungen zu den gezeigten Systemen an, wodurch ein fließender Übergang in das Thema ermöglicht wurde.
- **Hauptphase:** In der Hauptphase wurden neben narrativen Komponenten auch offene Fragen aus dem Leitfaden gestellt (Misoch, 2019). Der Ablauf des Interviews gestaltete sich flexibel, Nachfragen wurden jederzeit zugelassen und die thematischen Inhalte steuerten den Gesprächsverlauf. Nicht angesprochene Fragen oder Themen wurden zum Schluss behandelt.
- **Abschlussphase:** Die Abschlussphase läutet das Ende des Interviews ein und soll zur abschließenden Reflexion anregen (Misoch, 2019). Die interviewten Personen erhielten nochmals die Möglichkeit für Nachfragen und wurden aufgefordert, nicht angesprochene Inhalte zu äußern.

Nach jedem Interview wurde ein kurzes Postskript verfasst. Das Postskript hatte zum Ziel, etwaige Besonderheiten, Störungen, Atmosphären und Stimmungen festzuhalten, da sich diese Aspekte nicht in Audioaufnahmen und den späteren Transkripten abbilden (Kruse, 2015).

Der Interviewleitfaden wurde auf Grundlage der vorhergehenden Analyseergebnisse der jeweiligen Datenerhebung angepasst. Der erste Interviewleitfaden konzentrierte sich auf das Entwicklungspotential robotischer Assistenzsysteme in der akutstationären Versorgung und den Herausforderungen für den Transfer in die Praxis. Der zweite Interviewleitfaden befasst sich schwerpunktmäßig mit den Erfahrungen der Patient:innen und Pflegefachpersonen, die im Rahmen einer sechsmonatigen Testphase mit dem robotischen Assistenzsystem JEEVES® konfrontiert waren. Der dritte Interviewleitfaden greift neben ethischen Aspekten die Rolle der Akteure* und der pflegerischen Praxis im Entwicklungsprozess auf (Tabelle 6). Die Leitfäden sind als Anhang 2 beigefügt.

Tabelle 6: Thematische Zusammenfassung der Interviewleitfäden

Leitfaden 1	• Entwicklungspotential von robotischen Assistenzsystemen im akutstationären Setting • Haltung zu innovativer Technologie im pflegerischen Kontext
Leitfaden 2	• Erfahrungen mit robotischen System in der Praxis • Technikkompetenz und -akzeptanz, Usability • Auswirkungen auf den Versorgungskontext der Pflege
Leitfaden 3	• Akteure* und pflegerische Praxis im Technikentwicklungsprozess • ethische Aspekte in Bezug auf Robotik • Haltung zu robotischen Systemen in der Pflege

Quelle: eigene Darstellung

Die Datenerhebung wurde von dem Prinzip der Datensättigung geleitet. Von dieser spricht man, »wenn durch weitere Datenerhebungen keine neuen Informationen mehr gewonnen werden können« (Mayer, 2011, S. 306). Eine Datensättigung wurde nach 27 Interviews mit Pflegefachpersonen und nach 33 Interviews mit Patient:innen erreicht. Aufgrund sprachlicher Barrieren wurde das Interview auf Wunsch der beiden Pflegefachpersonen gemeinsam durchgeführt. Die Dauer der Interviews betrug durchschnittlich 28,63 Minuten (Minimum = 9 Min.; Maximum = 53 Min.; Median = 28 Minuten).

3.6.2 Feldnotizen

Feldnotizen werden möglichst unmittelbar in der forschungsrelevanten Situation verfasst. Je nach Kontext und Gegebenheiten im Feld erfolgen sie entweder handschriftlich oder werden mittels eines Aufnahmegeräts dokumentiert. Beide Techniken können sich gegenseitig ergänzen und durch graphische Skizzen erweitert werden. Es werden zwei Typen von Informationen unterschieden: Kontextinformationen sowie Teilnehmer-Kategorien und Äußerungen. Kontextinformationen dienen der Rekonstruktion von Abläufen, hingegen Teilnehmer-Kategorien und Äußerungen direkt von der Untersuchungspopulation selbst verbal produziert werden (Breidenstein et al., 2015). Der Unterschied zwischen Memos und Feldnotizen liegt darin, dass Feldnotizen während der Datenerhebung entstehen und Gedanken des Forschenden festhalten, und erste Konzeptualisierungen beinhalten. Me-

mos hingegen werden nach der Datenerhebung verfasst und sind Teil der Datenauswertung. Sie sind in der Regel komplexer und auf einem höheren analytischen Niveau (Corbin & Strauss, 2015). Die Feldnotizen für diese Studie wurden während der Kontaktzeit mit Pflegefachpersonen und Patient:innen auf der nukleartherapeutischen Abteilung verfasst (Datenerhebung 2).

3.6.3 Rahmenbedingungen für die Datenerhebung

Die Rahmenbedingungen beziehen sich in erster Linie auf den Ort, die Dauer, die Art der Datenerfassung und die Aufklärung der Teilnehmenden (Mayer, 2011). Die Datenerhebung erfolgte von Dezember 2021 bis September 2023. Um ein erfahrungs- und alltagsgetreues Bild des Forschungsgegenstandes zu erhalten, wurde darauf geachtet, dass eine vertrauliche und entspannte Gesprächsatmosphäre herrschte. Die Durchführung der Datenerhebung erfolgte in den Räumlichkeiten der jeweiligen Klinik. Aufgrund der Auswirkungen der SARS-COV-2-Pandemie wurden den Teilnehmenden zusätzlich angeboten, das Interview telefonisch oder über ein Videokonferenztool durchzuführen. Die befragten Patient:innen der Datenerhebung 2 bevorzugten zum Teil ein telefonisches Interview bzw. ein Interview über ein Videokonferenztool, da der stationäre Aufenthalt nur von kurzer Dauer und ein persönlicher Kontakt aufgrund der radioaktiven Strahlung nur bedingt möglich war (siehe auch Kapitel 3.5). Im Ganzen wurden 26 Interviews telefonisch bzw. über ein Videokonferenztool geführt. Die Interviews führte der Autor, sowie zwei wissenschaftliche Mitarbeiterinnen aus den Projekten ReduSys und REsPonSe. Alle interviewenden Personen hatten einen Masterabschluss in Pflegewissenschaft oder Versorgungsforschung. Die Interviews wurden mit einem Diktiergerät aufgezeichnet. Das Prozedere des Informed Consent wird unter Punkt 3.10 näher erläutert.

3.6.4 Reflexion der Rolle des Forschenden

Durch die Reflexion der Rolle als Forschender wird das Gütekriterium der reflektierten Subjektivität berücksichtigt. Der Forschende ist in seiner Rolle Teil der sozialen Welt, die er untersucht. Diese Rolle wird u.a. durch sein Forschungsinteresse, seine Vorannahmen, seinen Kommunikationsstil und seinen biografischen Hintergrund beeinflusst. Die Reflexion zieht sich über den gesamten Forschungsprozess hinweg. Für die nachfolgende Reflexion werden die Kriterien der *Selbstbeobachtung*, der *persönlichen Voraussetzungen*,

des *Feldeinstiegs* sowie der *Vertrauensbeziehung mit den Teilnehmenden* herangezogen (Steinke, 2003).

Der Autor hat eine Ausbildung in der Gesundheits- und Krankenpflege absolviert und hat mehrere Jahre in unterschiedlichen Bereichen der akutstationären Versorgung gearbeitet. Seine Erfahrungen prägten sein Bild von einer personenzentrierten und menschenwürdigen Versorgung von vulnerablen Personen. Diese Haltung geht mit dem Wunsch einer verbesserten Patient:innenversorgung einher, was Einfluss auf sein wissenschaftliches Handeln hat. Die kritische Haltung gegenüber dem Einsatz robotischer Systeme in der Pflege begleitete den Forschungsprozess insbesondere zwischen den Phasen der Datenerhebung und -auswertung.

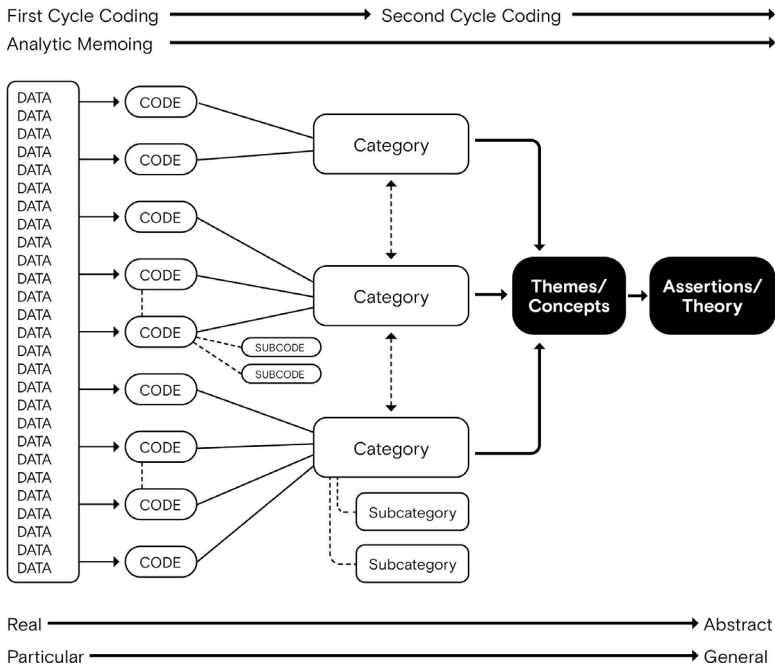
Gerade in der Phase des Erstkontakts wurde von Seiten der Teilnehmenden häufig das Gefühl vermittelt, dass der Forschende aufgrund der gewählten Thematik positiv gegenüber dem Einsatz robotischer Systeme in der Pflege eingestellt ist. War dies der Fall, wurde vorab die Rolle der wissenschaftlichen Begleitforschung und die des Forschenden erörtert. In manchen Interviews hat es sich ergeben, dass der Autor seine Rolle als Forscher mit pflegerischem Hintergrund kommuniziert hat. Die Erfahrung zeigte, dass dadurch eine vertrauensvolle Beziehung und eine offener Gesprächsatmosphäre entstand. Zudem wurde betont, dass es nicht das Ziel des Interviews war, nur positive, wohlwollende Worte zu hören. Es wurden auch gezielt Personen angesprochen, die sich kritisch gegenüber der Thematik äußerten, um die unterschiedlichsten Blickwinkel auf den Forschungsgegenstand abbilden zu können. Ein Abstand von der intensiven Auseinandersetzung mit dem Feld konnte durch die theoretische Auseinandersetzung, die Transkription und die Analyse der Interviews ermöglicht werden. Darüber hinaus wurde ein Forschungstagebuch geführt, was nicht Teil der Datenerhebung und -auswertung war.

3.7 Methoden der Datenauswertung

Der zyklische und ineinander übergreifende Auswertungsprozess der GTM wird durch ein zweistufiges Auswertungsschema nach Saldaña (2021) operationalisiert. Saldaña spricht in diesem Zusammenhang von *First Coding Cycle* und *Second Coding Cycle*. Beim *First Coding Cycle* handelt es sich um Auswertungsverfahren, die zu Beginn der Datenauswertung angewendet werden, wie z.B. In Vivo Coding. Aus den Daten werden erste Codes gebildet, welche die Grundlage für den *Second Coding Cycle* sind. Der zweite Auswertungszy-

klus besitzt mehr analytische Tiefe, da dieser auf Klassifikation, Abstraktion, Konzeptualisierung, Priorisierung und Synthese abzielt. Das Auswertungsverfahren verfolgt die Logik, dass Codes aus den Daten und Kategorien aus Clustern von kodierten Daten gebildet werden, die in Hinblick auf die Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind. Der kontinuierliche Vergleich und die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen den Kategorien führt zu einer thematischen, konzeptuellen und theoretischen Verdichtung der Ergebnisse (Saldaña, 2021). Das Verfahren der Kodierung wird in Abbildung 8 schematisch dargestellt; eine tabellarische Übersicht des finalen Kategoriensystems findet sich in Anhang 3.

Abbildung 8: Vereinfachte Darstellung des Kodierverfahrens



Quelle: modifiziert nach Saldaña (2021, S. 18)

Für diese Studie wurden folgende Auswertungsmethoden gewählt:

Methoden des First Coding Cycle (Saldaña, 2021)

In Vivo Coding: Hier werden bedeutend erscheinende, einzelne Wörter oder Satzteile kodiert. In diesem Zusammenhang wird auch von »wortgetreuem« oder »wortnahem« Kodieren gesprochen und ist dadurch Nahe an der Sprache der interviewten Personen (ebd.).

Process Coding: Der Fokus liegt auf Aktivitäten, Handlungen und substantivierten Verben. Auch das »wie« der Handlung ist von Bedeutung (z. B. strategisch ausdauernd, spielerisch). Der Begriff »Prozess« bezieht sich in diesem Zusammenhang auch auf Handlungen, die mit der Dynamik der Zeit in Verbindung stehen, sich also verändern, nur in bestimmten Situationen auftreten, oder im Laufe der Zeit umgesetzt werden (ebd.).

Initial Coding: Beim initialen kodieren werden die Daten in einzelne Teile zerlegt, auf Ähnlichkeiten und Unterschiede hin verglichen und zusammengefasst. Darüber hinaus geht es um eine eingehende Reflexion der Inhalte und Nuancen der Daten, auch in Hinblick auf die Einstellungen und Erfahrungen des Forschenden. Diese reflexiven Erkenntnisse fließen in die Auswertung und in die Memos mit ein (ebd.).

Methoden des Second Coding Cycle (Saldaña, 2021)

Focused Coding: Die vorhandenen Codes des ersten Kodierzyklus werden geprüft und geclustert. Es werden vorläufige Hauptkategorien entwickelt und zusammengefasst (ebd.).

Axial Coding: Beim axialen Kodieren wird festgelegt, welche Codes von herausragender Bedeutung und welche weniger wichtig sind. Der Datensatz wird neuorganisiert: Synonyme und redundante Codes werden gestrichen und die für die Beantwortung der Forschungsfragen am bedeutsamsten werden ausgewählt. Das axiale Kodieren zielt darauf ab, Eigenschaften und Dimensionen von Kategorien hinsichtlich ihrer Bedingungen, Ursachen und Konsequenzen in Zusammenhang zu stellen. Das Ziel ist die Ausarbeitung erster Prozesse, es geht um das »wie, warum, wenn und wann« von Handlungen (ebd.).

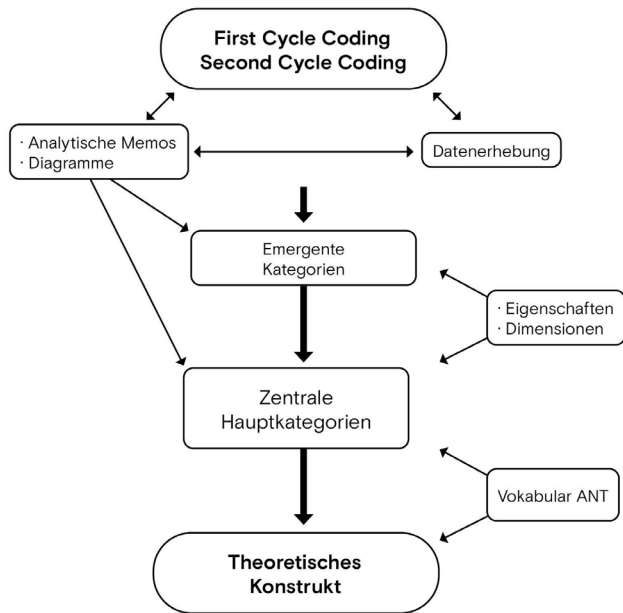
Nachdem alle Interviews nach diesem zweistufigen Analyseverfahren analysiert wurden, wird für die Beschreibung des Ergebnisteils die Heuristik der ANT herangezogen. Callon (2006) bezeichnet dies als Übersetzungsprozess,

bei dem der Forschende die vier »Momente« der ANT (Problematisierung, Interesselement, Enrolement, Mobilisierung) sowie deren Definition und Struktur auf seine Erkenntnisse überträgt (ebd.). Um diese theoretisch-methodologische Verknüpfung konsequent umzusetzen und die ANT stärker in die Analyse einzubinden, werden im Ergebnisteil die Struktur und das Vokabular der ANT gezielt zur Beschreibung und Interpretation der Ergebnisse verwendet.

Die axiale Kodierung wird durch das analytische Werkzeug des *Paradigmas* ergänzt. Das Kodierparadigma wird verwendet, um Konzepte zu sortieren und zu ordnen, in dem Fragen an die Daten gestellt und mögliche Verknüpfungen hergestellt werden. Es setzt sich aus den Begriffen *Bedingungen*, *Aktionen-Interaktionen* und *Konsequenzen* zusammen. *Bedingungen* beziehen sich auf die wahrgenommenen Gründe, die Personen dafür geben, warum bestimmte Dinge passieren. Sie liefern Erklärungen, warum Personen so reagieren, wie sich es in der Aktion bzw. Interaktion tun. Sie beantworten die Fragen, warum, wann und wie. *Aktionen-Interaktionen* bezieht sich auf die tatsächlichen Reaktionen, die Menschen oder Gruppen auf Ereignisse oder problematischen Situationen in ihrem Leben machen. Dabei ist nicht die direkte Ursache-Wirkungsbeziehung gemeint, vielmehr geht es um den Sinn, den Menschen ihren Handlungen verleihen und die Gefühle, die ihre Handlungen begleiten. *Konsequenzen* sind erwartete oder tatsächliche Ereignisse von Handlungen und Interaktionen. Dazu zählen auch die potenziellen Ereignisse, die durch eine Handlung hervorgerufen werden könnten. Auf Grundlage der Handlungsmöglichkeiten entscheiden sich Personen für die entsprechende Aktion/Interaktion. Wird durch die gewählte Handlungsoption nicht das gewünschte Ergebnis erzielt, wird die Handlung erneut in angepasster Form durchgeführt. Erwartete oder tatsächliche Folgen können sich auf die handelnde Person selbst oder auf deren gegenüber beziehen, sie können physisch, psychisch und sozial sein (Corbin & Strauss, 2015).

Der erste und zweite Kodierzyklus sind nicht eindeutig voneinander abgrenzbar, vielmehr stehen sie in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander und ergänzen sich gegenseitig. Abschließend wird das Modell des Datenauswertungsprozesses, welches in Anlehnung an Saldaña (2021) modifiziert wurde, schematisch dargestellt (Abbildung 9).

Abbildung 9: Modell des Datenauswertungsprozesses



Quelle: in Anlehnung an Saldaña (2021, S. 73)

Methoden über den ganzen Auswertungsprozess hinweg

Über den gesamten Auswertungsprozess hinweg werden analytische Memos geschrieben und Diagramme skizziert.

Memos: Memos stellen Annahmen über Verbindungen zwischen Kategorien und/oder ihren Eigenschaften auf und beginnen, diese Verbindungen mit Clustern anderer Kategorien zu integrieren. Sie helfen, die Daten auf eine konzeptionelle Ebene zu heben und die Eigenschaften der einzelnen Kategorien operativ zu definieren. Memos werden kontinuierlich und über den ganzen Auswertungsprozess hinweg verfasst. Codes dienen dazu, Daten zu konzeptualisieren. Memos wiederum offenbaren durch theoretisches Kodieren die Eigenschaften der inhaltlichen Codes und verknüpfen sie miteinander – sie zeichnen die analytischen Strukturen der beschreibenden Daten nach und füllen diese mit konzeptioneller Bedeutung (Glaser & Holton, 2004). Das Schreiben von Memos wird als analytischer Schritt verstanden. Es

werden Aspekte beleuchtet, die in der Datenauswertung unbemerkt bleiben können. Memos variieren je nach Forschungsphase in Inhalt, Länge und Grad der Konzeptualisierung. Dabei verleiht der Forschende als Verfasser den Memos ihren individuellen Stil (Corbin & Strauss, 2015). Memos, die im Rahmen dieses Auswertungsprozesses entstanden sind, werden im Ergebnisteil mit dem Zusatz »(Memo)« gekennzeichnet.

Diagramme: Diagramme sind konzeptionelle Visualisierungen von Daten und helfen das Denken der Forschenden über das Niveau der Beschreibung hinaus zu heben. Das Erstellen von Diagrammen unterstützt die Visualisierung von nichtlinearen Beziehungen zwischen Ideen, Codes und Kategorien. Es erleichtert die schnelle Dokumentation neu entstandener Gedanken, ohne dass diese sofort kohärent formuliert werden müssen. Dadurch gehen Ideen nicht verloren. Darüber hinaus können Diagramme und Zeichnungen als visuelle Gedächtnisstützen dienen und als Ausgangspunkt für die weitere Analyse fungieren. Diagramme ermöglichen es, Daten zu strukturieren, bestehende Konzepte und ihre Beziehungen zueinander sichtbar zu machen und neue Ideen zu integrieren (Corbin & Strauss, 2015).

Technische Rahmenbedingungen der Datenauswertung

Die Interviews wurden mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet und nach den Transkriptionsregeln von Dresing und Pehl (2018) wörtlich transkribiert. Die Transkription und Auswertung erfolgte mit der Software MAXQDA Standard 2022 und 2024. Die Auswertung erfolgte durch den Autor und es wurden keine KI-Assistenztool herangezogen. Die verfassten Memos wurden in einer Word-Datei dokumentiert, die Diagramme wurden zum Teil per Hand gezeichnet oder auf Power Point visualisiert.

Eine Rückkopplung der Auswertung an die Teilnehmenden konnte nur bedingt gewährleistet werden: Die Auswertung der ersten Datenerhebung wurde den Teilnehmenden schriftlich zur Beurteilung vorgelegt. Die Auswertung der zweiten und dritten Datenerhebung konnte mit einzelnen Pflegefachpersonen diskutiert werden, da sich nicht alle für eine erneute Befragung bereit erklärten. Eine Rückkopplung an die befragten Patient:innen war nicht möglich, da diese kurz nach den Befragungen aus der Klinik entlassen wurden. Teilauswertungen aus allen drei Datenerhebungen wurde den Projektteams REsPonSe und ReduSys zur Diskussion vorgelegt. Innerhalb des Forschungsteams gab es die Möglichkeit, Codes und Kategorien intensiv zu besprechen.

3.8 Gütekriterien

Gütekriterien für qualitative Sozialforschung sind »mehr als Gelingensbedingungen einzelner Ansätze. Gütekriterien gehören zu den unverzichtbaren Medien der Kommunikation über Forschung. Ihre Explikation sichert ein Grundverständnis über Zielorientierung, Leitlinien, Leistungsanforderungen und Bewertungsmaßstäbe von Wissenschaft« (Strübing et al., 2018b, S. 86). Sie benennen die Eigenschaften, an denen eine gelungene Studie festgemacht werden kann, indem sie übergreifende und gemeinsame Leistungsmerkmale spezifiziert und praktische Maßnahmen zur Generierung und Sicherung der Güte beschreiben (Strübing et al., 2018b). Für die vorliegende Studie werden die übergreifend anwendbaren Kriterien für qualitative Forschung von Strübing et al. (2018b) herangezogen. Die fünf Kriterien stehen im Verhältnis zueinander und müssen studienspezifisch adaptiert werden. Ein rein summatives Verständnis würde den Gütekriterien nicht gerecht werden (ebd.).

Gegenstandsangemessenheit bezieht sich auf die Kohärenz von Theorie, Fragestellung, Methodenauswahl und Datentypen. Das Verhältnis dieser Fragmente gilt es während des Forschungsprozesses anzupassen. Dies gilt sowohl für Forschungsfragen als auch für die Auswahl der Methoden (Strübing et al., 2018b). Die Forschungsfragen wurden im Zuge der Auseinandersetzung mit der ANT konkretisiert und auf die theoretische Verortung angepasst. In Bezug auf die Auswahl des methodischen Vorgehens wurde sich für Interviews entschieden, da ein ethnografischer Ansatz aufgrund der kaum vorhandenen robotischen Systeme in der pflegerischen Praxis nicht ausreichend gewesen wäre, um die Forschungsfragen zufriedenstellend zu beantworten.

Empirische Sättigung oder *empirische Durchdringung des Forschungsgegenstandes* wird durch die Beziehung zum Feld, einen facettenreichen Datenkorpus und durch eine intensive Datenerhebung und -auswertung hergestellt (Strübing et al., 2018b). Da die drei Datenerhebungen in unterschiedlichen Kontexten stattgefunden haben, wurde der Zugang und die Beziehung zum Feld vor jeder Datenerhebung neu aufgebaut. Während der Phasen der Datenerhebung wurde der Kontakt zu den Ansprechpersonen gepflegt: Es wurden informelle Gespräche geführt, Fragen beantwortet und Raum für Bedenken gegenüber dem Forschungsgegenstand zugelassen. Diese Kontaktpphase war Grundlage der Reflexion über den Forschungsgegenstand und der Rolle des Forschenden (siehe auch Punkt 3.6.4). Entscheidend für den Datenkorpus war nicht Anzahl der Interviews, vielmehr wurde darauf geachtet, eine Vielzahl

von Perspektiven in Hinblick auf die Forschungsfragen und unterschiedliche Daten- und Auswertungsformen (u.a. Interviews, Feldnotizen, mehrzyklische Auswertung, Memos) zu integrieren.

Die Datenerhebung richtete sich nach dem Prinzip der empirischen Sättigung, wonach »neues Datenmaterial keine neuen Einsichten ermöglicht« (Strübing et al., 2018b, S. 91).

Theoretische Durchdringung bedeutet eine Auseinandersetzung mit Theorie – qualitative Sozialforschung zielt auf Theoriefortschritt und Modifikation ab. Die Auseinandersetzung mit einem theoretischen Ansatz eröffnet einen reflektierten Zugang zur empirischen Analyse. Sie ermöglicht es, einerseits Abstand vom unmittelbaren Datenmaterial zu gewinnen und andererseits Zusammenhänge und Perspektiven sichtbar zu machen, die in der Interviewsituation verborgen bleiben oder nur bruchstückhaft erkennbar sind. Theoretische Ansätze sensibilisieren den Forschenden sowohl für das Forschungsfeld als auch für die Interpretation der erhobenen Daten (Strübing et al., 2018b). Durch die ANT wird das zugrundeliegende Verständnis des Forschungsgegenstandes greifbar. Um den komplexen und multiperspektivischen Forschungsfragen dieser Studie gerecht zu werden, wurden die methodologischen Prinzipien der ANT mit Elementen der GTM in Verbindung gebracht. Eine kritische Auseinandersetzung mit den theoretischen Inhalten, die dieser Studie zugrunde liegen, erfolgt im Diskussionsteil.

Textuelle Performanz meint die Art und Weise der wissenschaftlichen Darstellung der Forschungsergebnisse. Dem Forschenden muss es gelingen, sein Datenmaterial für die Scientific Community verständlich und überzeugend darzustellen (Strübing et al., 2018b). Für eine transparente Berichterstattung des vorliegenden methodischen Kapitels wurden die konsolidierten Kriterien für die Berichterstattung für qualitative Forschung (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ)-Richtlinien herangezogen (Tong et al., 2007). Für eine nachvollziehbare Darstellung der Ergebnisse werden besonders aussagekräftige, sogenannte Ankerzitate genutzt. Darüber hinaus wird der Ergebnisteil mit Grafiken angereichert.

Originalität bezieht sich auf die generelle Erwartung an Forschung, Erkenntnisse zu gewinnen. Neben der Konfrontation mit gesellschaftlichen und individuellen Strukturen muss sich die Forschungsarbeit in Bezug auf den aktuellen Forschungsstand positionieren und neue Erkenntnisse deutlich hervorheben (Strübing et al., 2018b). Die Forschungsergebnisse werden im Diskussionsteil in einem theoretischen und empirischen Kontext diskutiert und

reflektiert. Zudem wird das methodische Vorgehen einer kritischen Prüfung unterzogen und weitere Forschungsdesiderate abgeleitet.

3.9 Datenschutz und Datenmanagement

Für die Einhaltung des Datenschutzes wurde vor jeder Datenerhebung das positive Votum der Datenschutzbeauftragten der jeweiligen Kliniken eingeholt. Die Datenschutzvorgaben richten sich nach dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG, 2017).

Die Transkripte wurden pseudonymisiert, was bedeutet, dass Angaben einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person nicht mehr zugeordnet werden können. Die Namen der Befragten wurden durch Pseudonyme ersetzt: PAT für Patient:innen und PFP für Pflegefachpersonen, jeweils fortlaufend nummeriert (z.B. PFP1). Biografische Angaben im Transkript wurden entfremdet (z.B. *[Wohnort des PAT]*). Die Tonträger wurden gelöscht, sobald sie für den Forschungsprozess nicht mehr von Nöten sind. Ebenso wurden die Adressen und Telefonnummern der Teilnehmenden nach Abschluss der Forschung gelöscht. Einverständniserklärungen, Dateien mit personenbezogenen Daten und Transkripte wurden getrennt voneinander aufbewahrt. Zudem unterliegen alle an der Datenerhebung beteiligten Personen der Wahrung des Datengeheimnisses. Die Gewährleistung des Datenschutzes wurde den Teilnehmenden in einer Informations- und Einwilligungserklärung schriftlich erläutert und zusätzlich in einem Aufklärungsgespräch verbal kommuniziert (Helfferich, 2011). Hier konnten auftretende Fragen bzgl. des Datenschutzes bzw. Datenmanagements geklärt werden.

3.10 Forschungsethik

Unter dem Begriff der *Forschungsethik* werden »im Allgemeinen all jene ethischen Prinzipien und Regeln zusammengefasst, in denen mehr oder minder verbindlich und mehr oder minder konsensuell bestimmt wird, in welcher Weise die Beziehungen zwischen den Forschenden auf der einen Seite und den in sozialwissenschaftliche Untersuchungen eingezogenen Personen auf der anderen Seite zu gestalten sind« (Hopf, 2003, S. 589f). Für diese Arbeit wurden insbesondere die forschungsethischen und rechtlichen Prinzipien der freiwilligen informierten Einwilligung – *Informed Consent* – und des Nicht-Schadens

angewendet (Hopf, 2003; World Medical Association, 2013). Darüber hinaus wurde für jede Datenerhebung das positive Ethikvotum der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München eingeholt (Projekt-Nr. Datenerhebung 1: 20–0954; Projekt-Nr. Datenerhebung 2: 21–1202; Projekt-Nr. Datenerhebung 3: 23–0330).

Die informierte Einwilligung begründet sich auf Einwilligungsfähigkeit und Freiwilligkeit. Jede Person, die in Frage kommt, muss vor der Teilnahme angemessen und verständlich über Ziele, Methoden, Interessenskonflikte, Finanzierung, institutionelle Verbindungen des Forschenden, den erwarteten Nutzen sowie über potenzielle Risiken der Studie aufgeklärt werden. Außerdem müssen die Teilnehmenden über ihr Recht informiert und aufgeklärt werden, die Teilnahme an der Studie zu verweigern oder die gegebene Einwilligung jederzeit zu widerrufen. Durch den Widerruf dürfen keine Nachteile entstehen (World Medical Association, 2013).

Es haben nur einwilligungsfähige Personen teilgenommen, die freiwillig zugestimmt haben. Die Teilnehmenden dieser Studie wurden umfassend über die zu Beginn genannten Aspekte mündlich und schriftlich mittels einer Informations- und Einverständniserklärung aufgeklärt. Die aufklärenden Personen vergewisserten sich durch Nachfragen, dass die Inhalte nachvollziehbar waren und verstanden wurden. Die Teilnehmenden erteilten ihre Zustimmung durch ihre Unterschrift und erhielten eine Kopie der Informations- und Einverständniserklärung.

Das Prinzip des Nicht-Schadens verlangt eine Einschätzung möglicher Beeinträchtigungen und Folgen durch die Teilnahme am Forschungsvorhaben (Hopf, 2003). Der Forschende ist in der Verantwortung, mögliche negative Folgen, die sich aus der Beteiligung an der Studie ergeben, abzuschätzen und entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Personen einzuhalten (Helfferich, 2011). Aufgrund der Tatsache, dass es sich um vulnerable Patient:innengruppen handelt, wurden vor der Durchführung der Datenerhebung präventive Maßnahmen getroffen (Schnell & Heinritz, 2006). Therapeutische Effekte durch gewisse Erzählaufforderungen, die sich z.B. auf die Krankheitssituationen beziehen (Helmchen, 2013), konnten bei den teilnehmenden Patient:innen nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurde vor Beginn der jeweiligen Datenerhebungen Rücksprache mit dem Stationspersonal gehalten und sichergestellt, dass mögliche negative Konsequenzen aus der Interviewsituation durch das multiprofessionelle Team aufgefangen werden. Es wurde darauf geachtet, eine angenehme und vertrauensvolle Gesprächsatmosphäre zu schaffen. In den Informations- und Aufklärungsgesprächen

wurde die Freiwilligkeit der Teilnahme deutlich hervorgehoben. Hatte der Forschende das Gefühl, dass die Patient:innen aufgrund der Krankheitssituation zu sehr belastet sind, wurde von einem Interview abgesehen. Nach jedem Einzelinterview wurde der emotionale Zustand der teilnehmenden Person erfragt. In keinem Fall traten während oder nach den Interviews belastende Situationen auf.

4. Ergebnisse

Zu Beginn des Ergebnisteils wird die zugrunde liegende Problematisierung rekonstruiert, aus der sich die Entwicklung robotischer Assistenzsysteme sowie die damit verbundenen Anwendungsmöglichkeiten für das akutstationäre Setting ableiten (Kapitel 4.1). Darauf aufbauend erfolgt die empirische Ausarbeitung und Konkretisierung des obligatorischen Passagepunkts (OPP), indem die Rollen und Verbindungen der beteiligten Akteure* im akutstationären Setting beschrieben werden (Kapitel 4.2). Darauf folgt die Analyse der im Rahmen des Interessesments stattfindenden Aushandlungsprozesse, in denen Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den Akteuren* festgelegt, gefestigt oder geschwächt werden (Kapitel 4.3). Im nächsten Schritt werden die Anforderungen an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im klinischen Pflegesetting herausgearbeitet (Kapitel 4.4). Abschließend werden die Konsequenzen des Einsatzes des assistenzrobotischen Systems JEEVES® auf die pflegerische Versorgung im akutstationären Setting aus Sicht der Akteure* dargestellt (Kapitel 4.5).

4.1 Problematisierung sowie Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme

Kapitel 4.1 rekonstruiert die Problematisierungen, vor deren Hintergrund robotische Assistenzsysteme im akutstationären Setting entwickelt und eingeführt werden. Auf Basis der empirischen Daten werden gesellschaftliche, organisationale und praxisbezogene Herausforderungen herausgearbeitet, die den Einsatz solcher Systeme plausibilisieren und strukturieren. Zugleich werden die daraus abgeleiteten Anwendungsmöglichkeiten für die akutstationäre Patient:innenversorgung sichtbar. Die Ergebnisse zeigen, dass robotische Assistenzsysteme nicht isoliert adressiert werden, sondern in umfassende insti-

tutionelle, organisatorische und pflegerische Rahmenbedingungen eingebettet sind.

4.1.1 Problematisierung im gesellschaftlichen Kontext

Der demografische und epidemiologische Wandel sowie der damit einhergehende erhöhte Bedarf an pflegerischer Versorgung werden als ein Problem genannt. »Die Gesellschaft altert ja total. Das heißt, man hat auch immer noch mehr Patienten und Pflegebedürftige« (PAT30, Pos. 67) und »wir brauchen immer mehr Hilfe« (PAT56, Pos. 47). Auch der Fachkräftemangel wird als gesellschaftliche Herausforderung eingeordnet: »Aber, wenn ich lese, wie viel Pfleger überhaupt in Deutschland fehlen denn schon, da muss man schnell etwas entwickeln. Das ist ein so großer Mangel« (PFP15, Pos. 39).

Das Pandemiegeschehen wird als Katalysator für die Berufsflucht angesehen: »In der Coronazeit jetzt, was weiß ich wie viele tausend Pfleger [...] abgesprungen sind und ihren Beruf verlassen haben, also und ich denke, das ist nicht nur wegen des Geldes, sondern ganz einfach, weil sie überlastet waren, weil sie (.) fertig waren« (PAT25, Pos. 51).

4.1.2 Problematisierung im praxisbezogenen Kontext

Der praxisbezogene Kontext der Problematisierung zeichnet eine Arbeitsrealität ab, die durch ständige Unterbrechungen, parallele Anforderungen und zusätzliche, nicht originär pflegerische Tätigkeiten geprägt ist. So berichten Pflegefachpersonen etwa von langen Laufwegen und wiederkehrenden Unterbrechungen, »weil du läufst manchmal nur (.) wirklich drei-, viermal, du läufst vor, zurück, vor, zurück. So geht das dann die ganze Zeit« (PFP4, Pos. 35). Dabei besteht ein Teil der Anfragen aus nicht originär pflegerischen Tätigkeiten: »Ich habe jetzt knapp zehn Jahre auf Normalstation gearbeitet und da war ja schon viel Rennerei für Flasche Wasser, Tee, Kaffee und so weiter und sofort und das sind ja immer zwei Wege, einmal hin und einmal zurück und im besten Fall hat der Patient noch was vergessen und dann darf man nochmal« (PFP11, Pos. 7) gehen. Es wird der Wunsch geäußert, »dass die Pflege endlich wieder ihren Job machen kann und viele Dinge, die einfach nicht unbedingt von einer Fachkraft gemacht werden müssen, (.) von wem auch immer übernommen werden« (PFP2, Pos. 35). Hinzu kommt die parallele Durchführung mehrerer Aufgaben, »Telefon, Glocke, Menschen. Du arbeitest meistens an drei Sachen gleichzeitig« (PFP13, Pos. 29).

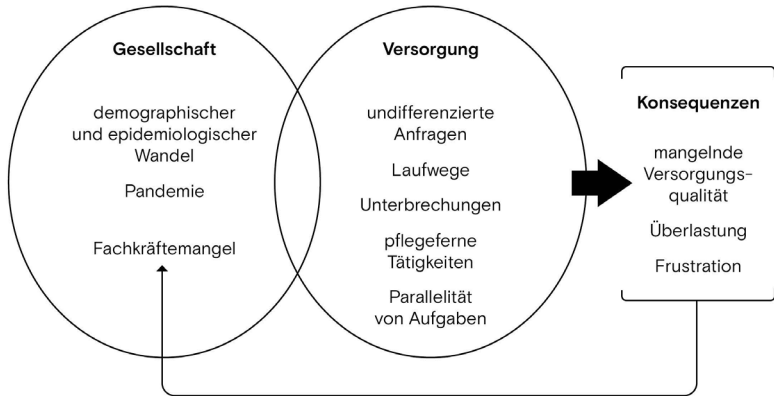
4.1.3 Konsequenzen für die akutstationäre Patient:innenversorgung

Die Ursachen der beschriebenen Problemlage werden als systembedingt eingeordnet und führen zu Berufsflucht sowie hohen Fluktuationsraten. »Also da ist eine unwahrscheinliche Fluktuation in dem Beruf. Ja, dabei ist es eigentlich ein schöner Beruf, ein erfüllender Beruf. (.) Aber es ist so ein Stress und so eine Hektik, die machen uns systematisch fertig. Der Druck von oben (.) es wird eigentlich bloß auf das Geld geschaut und das ist das Problem. Der Patient, der zählt nicht mehr« (PAT29, Pos. 113).

Die Situation der Pflegefachpersonen wird als psychisch und physisch belastend beschrieben, denn »es ist ein schwerer, körperlich anstrengender Beruf [...] die Pflegekräfte werden krank, weil da im Bewegungsapparat irgendwelche Bandscheibenvorfälle und was weiß ich noch was haben, sie sind überlastet« (PFP46, Pos. 47). Letztlich führen die beschriebenen Herausforderungen zu einer unzureichenden Versorgungsqualität: »Also die Erwartungen sind eigentlich geschrumpft, würde ich mal sagen. Mit dem zunehmenden Personal-mangel schraubt man glaube ich auch die eigenen Erwartungen nach unten, dass man denkt, okay, man bekommt zu essen, die machen, was sie machen müssen [...], aber für alles andere bleibt ja gar keine Zeit. Die Erwartung hat man dann aber eigentlich auch glaube ich nicht mehr, dass sich da einer an das Bett setzt und sagt ›Wie geht es Ihnen denn heute?‹. Ich glaube das ist inzwischen völlig unrealistisch« (PAT28, Pos. 50). Neben der Überlastung und der unzureichenden Versorgungsqualität zeigen die Zitate auch eine tiefe Frustration über die bestehenden Missstände in der pflegerischen Versorgung. In Abbildung 10 werden die Herausforderungen und die Konsequenzen der Problematisierung zusammengefasst.

Ausgehend von dieser Situation werden von den Teilnehmenden robotische Assistenzsysteme als ein Lösungsansatz benannt: »Man muss auch das Problem in Deutschland jetzt sehen und in zehn, zwanzig Jahren, wir haben zu wenig Personal und das auch im Pflegeheim, da ist es noch mehr. Wer soll uns unterstützen? Die einzige Möglichkeit sind Roboter, weil Personal kommt nicht viel mehr« (PFP13, Pos. 43).

Abbildung 10: Ausgangssituation und Herausforderungen für Entwicklung und Einführung



Quelle: eigene Darstellung

4.1.4 Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche

Im Folgenden werden Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche für robotische Assistenzsysteme aus der Perspektive handlungsorientierter Pflegepraktiken beschrieben, die nach Einschätzung der Teilnehmenden für die akutstationäre Patient:innenversorgung von Relevanz sind.

Anwendungsmöglichkeiten

Unterstützung bei pflegerischen Tätigkeiten: Robotische Assistenzsysteme bieten die Möglichkeit, Pflegefachpersonen bei personennahen Tätigkeiten zu unterstützen und sie dadurch zu entlasten: »Es ist natürlich eine schwere Arbeit jemand zu waschen, pflegen, lagern, heben, hochschieben, da wäre der Computer [Bezeichnung für Roboter] auch einsetzbar sozusagen (.) um den Kraftteil abzudecken, das finde ich natürlich schon. Unterstützung, was Kraft angeht, jemanden mobilisieren oder so« (PFP10, Pos. 19). Dass das robotische Assistenzsystem lediglich als ergänzende Unterstützung für die Pflegefachpersonen eingestuft wird, zeigt das folgende Zitat: »Ich finde es nicht gut, wenn ein Roboter allein einen Patienten lagert, weil es ja trotzdem auch mit Gesprächen und weiß ich nicht. Ich glaube, das merken, spüren Patienten schon den Unterschied, ob das jetzt ein Roboter ist oder, ob das ein Mensch ist. Aber da zu unterstützen und auch die Pflegekräfte zu entlasten bei einer

Lagerung, das wäre gut, aber halt nicht komplett allein. Komplett allein einen Patienten zu mobilisieren. Und dadurch, dass der Roboter ja auch Grenzen hat in dem, was er tun kann. Ich weiß nicht, wenn der Patient nun auf den Boden fällt oder irgendwie, was auch immer, ob er dann überhaupt noch agieren kann, das wären so Sachen« (PFP46, Pos. 39).

Als weitere Anwendungsmöglichkeit wird ein mobiler Pflegevisitenwagen genannt: »Das könnte ich mir auch gut vorstellen, dass es machbar wäre, wenn er halt mitlaufen würde wie so eine Art Patientenwagen, wie so eine Art Durchgehwagen. Denn wir bleiben oft mit dem Wagen draußen vor der Tür und dass er halt dann sozusagen die ganzen Blutabnahme- Utensilien mit dabei hat, beispielsweise. Dass man dann da durchgehen kann, dass er dann noch so eine Art Tisch mit obendrauf hätte, dass man alles mitnehmen kann und dass er dann hinterherläuft, das wäre eine gute Alternative« (PFP16, Pos. 19).

Monitoring: Die Erfassung und Überwachung sowohl physiologischer Parameter (z.B. Herzfrequenz, Blutdruck) als auch weiterer körperbezogener Parameter (z.B. Gewicht) wird als Anwendungsmöglichkeit zur Verbesserung der Patient:innensicherheit vorgeschlagen: »Aber verschiedenste Systeme wird es da in Zukunft bestimmt und hoffentlich geben, was Überwachung einfacher macht von Vitalparametern, überhaupt mit Sensorik gibt es einiges, was da gemacht werden kann, gerade für den Patienten, um da Sicherheit herzustellen, was ich nicht immer im Augenschein haben muss, sondern was dann Sensoren übernehmen können. Egal, ob das jetzt die Druckentlastung für die Haut ist, was mir Hinweise gibt oder sonst die Sturzgefahr, dass der Patient sich selbstständiger, mobiler auch bewegen kann« (PFP45 Pos. 3).

Kontaktreduzierte Versorgung: Die Teilnehmenden beschreiben kontaktreduzierte Versorgungssituationen aufgrund Pandemiegeschehen, Infektionskrankheiten, Schutzisolationen oder radioaktiver Strahlenbelastung als möglichen Bezugspunkt für den Einsatz robotischer Assistenzsysteme: »Auf der anderen Seite kommt, je nach Infektion, je nach dem was es ist, kommt ein Mensch in einem super dichten Kittel, mit Mundschutz, mit ich weiß es nicht, mit Visier war es ja teilweise bei Corona [...] zu dir und du kriegst noch mehr Angst und denkst dir ›oh Gott, was habe ich denn, dass die jetzt auch noch so kommen‹. [...] Ja, da könnte der Roboter helfen, ja. Jetzt bin ich ein bisschen zweigeteilt, also zum Schutz des Personals in jedem Fall und es ist ja am Ende, braucht man die Leute, die einem helfen, die müssen auch geschützt werden, das ist extrem wichtig, glaube ich schon. Aber da könnte es eine Einsatzmöglichkeit sein, ja« (PAT56, Pos. 15). Überall, »wo die Menschen,

die dort arbeiten in Gefahr kommen, ist das eigentlich eine sehr, sehr gute Lösung« (PAT31, Pos. 3).

Das folgende Zitat thematisiert zudem das Potenzial sozialer Interaktion in Versorgungssituationen, in denen eine räumliche Distanz zu Angehörigen besteht. »Ich glaube ja, dass das vielleicht eine Möglichkeit eher wäre, um Leute, die [...] aus irgendwelchen Gründen isoliert oder weit weg sind, dass man denen die Möglichkeit gibt, da irgendwie mit Angehörigen [...] zu interagieren und eher für so soziale Interaktionen« (PFP51, Pos. 9).

Hol- und Bringetätigkeiten: »Auch Botengänge innerhalb des Hauses, auch das wäre noch eine Idee (.) von einer Station zur anderen« (PFP11, Pos. 29). Überall »wo man sagt, da ist kein Kontakt zum Patienten, aber man hat ja wirklich auch als Pflegekraft oder Arzt viele Sachen zu erledigen, wo man sagt: ›Oh, das ist aber komisch, warum ich das machen muss?‹« (PAT43, Pos. 27). In solchen dezentralen Botengängen könnten unter anderem Medikamente, Labor- und Blutprodukte sowie weitere Materialien transportiert werden.

Zu den Hol- und Bringetätigkeiten wird auch der Speisen- und Getränkeservice gezählt: »Also ganz banale Sachen, wie (.) Zucker, Milch, (.) Kaffee, Getränke, Tee, so simple Geschichten. Aber (...) da, wo man zum Beispiel sagen kann, wie im Hotel (.), dass man sagt, ja hier: Ich hätte gern ein Tee. Ich kann jetzt nicht aufstehen, ich wollte jetzt nicht extra, also den Notruf dafür drücken, sondern ich möchte ein Glas Wasser oder so und dann, dass man zum Beispiel da/dass der Automat da dann ein Wasser bringt oder (.), das könnte ich mir vorstellen« (PFP9, Pos. 13). In dieser Anwendungsmöglichkeit werden auch die Patient:innen als aktiv Nutzende vorgeschlagen: »Das er auch dem Patienten was bringen kann (.), was jetzt nicht unbedingt wir bringen müssten, wo der weiß: Ach, da kann ich draufdrücken da kommt der, brauch ich die Schwester nicht fragen« (PFP14, Pos. 35).

Einem Teilnehmenden zu Folge hätte dieser Anwendungsfall keine Auswirkungen auf die zwischenmenschliche Beziehung: »Ich meine was ist, wenn hier Essensausgabe ist? Die Frau kommt rein und klopft, stellt das Essen hin und geht. Wo habe ich da eine persönliche Beziehung? [...] Da kann auch ein Roboter, der ist vielleicht von einem Tag zum anderen gleich« (PAT58, Pos.31). Als Vorteil wurde eine Entlastung im Arbeitsalltag durch kürzere Laufwege beschrieben: »Dann würde es auch bei uns sehr viele Wege erleichtern, definitiv« (PFP45, Pos. 17).

Patient:innenbegleitsdienst: Ein Patient:innenbegleitsdienst durch ein robotisches Assistenzsystem wird für Personen in Betracht gezogen, die »einfach nur sehr unsicher [sind], also manche Patienten oder Bewohner

[...], beim Gehen oder so, dass sie geführt werden, oder vielleicht wenn es (.) sehbeeinträchtigte Patienten sind, dass man die irgendwo hinführt« (PFP46, Pos. 11). Eine Möglichkeit sind technische Begleitsysteme für »Patienten, die einfach nur nicht wissen, wo sie hinmüssen, zumindest auf einer Etage, wenn man denen da diesen Begleitservice quasi gibt, dass man einfach sagt: So hier, ich tippe jetzt ein, du musst jetzt den Patienten da und da den Weg zeigen« (PFP5, Pos. 18).

Beschäftigung und Spiel: Die Teilnehmenden erwägen spielerische und unterhaltende Funktionen, um Abwechslung und Ablenkung in den Alltag der Patient:innen zu bringen. »Naja ein Roboter kann vielleicht was vorlesen oder so [...] oder irgendwelche Denksportaufgaben, oder eine Art Quiz oder so Unterhaltung, [...] dass man Leute ablenkt. Also sowas könnte ich mir auch vorstellen, Leute, die vielleicht in ihren trüben Gedanken festhängen, dass die vielleicht durch einen Roboter, durch eine bestimmte Ansprache da rausgerissen werden oder so. Gerade wenn das irgendwie eine, so eine künstliche Intelligenz ist, die da irgendwie Gespräche führen kann oder so« (PAT38, Pos. 27).

Als Nutzer:innen werden insbesondere vulnerable Personengruppen mit kognitiven oder demenziellen Erkrankungen vorgeschlagen: »man hat ja jetzt mittlerweile so Systeme für Haustiere oder so, [...], dass sie irgendwas streicheln können, für Demenzpatienten, [...] so zur Unterhaltung, dann glaube ich ist so etwas einsatzfähig« (PFP50, Pos. 7) oder »er hat Sprache oder kann singen. Wenn der auch mit seiner Roboterstimme, die ja zum Teil auch recht menschlich schon wird, zum Beispiel was singt. Ich denke, dass das für Leute, die alt und eben dement sind, dass das bei ihnen vielleicht etwas bewirkt« (PAT25, Pos. 9).

Einsatzbereiche

Die potenziellen Einsatzbereiche für das akutstationäre Setting fassen die Teilnehmenden und den Begriffen »konservative Stationen« (PFP5, Pos. 43) und »Normalstation« (PFP12, Pos. 14) zusammen. Hierunter fallen »Einsatzgebiete wie Chirurgie, Orthopädie« (PFP49, Pos. 7), oder »Gynäkologie« (PFP1, Pos. 48). Auch gibt es »die Überlegung auf Corona-Stationen« (PAT27, Pos. 39) robotische Assistenzsysteme einzusetzen. Der Einsatzbereich wird in Abhängigkeit zu den physischen und kognitiven Fähigkeiten der Patient:innen betrachtet: »Also Wöchnerinnen, also die sind ja alle meistens kognitiv fit« (PFP1, Pos. 48). Hingegen werden »typische Corona-Stationen mit einer vielleicht intensiveren Betreuung« (PAT27, Pos. 39) als kritisch eingestuft. Auch

von einem Einsatz auf der Notaufnahme oder auf Intensiv- oder Intermediate Care Stationen wird abgesehen: »Alles ab IMC wäre ich eher vorsichtig. Also, weil da sind die Patienten einfach kranker und ich glaube, da ist es schon sinnvoll, wenn alle Tätigkeiten von Menschen übernommen werden, allein um eine Veränderung festzumachen, weil in jedem Augenblick, wo man einen Raum betritt, machen wir einfach Patientenbeobachtung, das ist halt einfach so. Von daher finde ich, glaube ich, sollte das da auf keinen Fall eine Maschine machen« (PFP11, Pos. 13). Auch unvorhersehbare Notfallereignisse oder Stress werden als Bedenken angegeben: »Da musst du schnell sein auf der Intensiv, wenn du dann ein Notfall-CT hast oder ein Neuzugang kommt, du musst da reanimieren, wie auch immer. Glaub ich nicht, dass der so schnell mir aus der Bahn gehen kann und dann hätte ich den einfach mehr als Ballast irgendwo im Weg stehen« (PFP5, Pos. 20). In der Notaufnahme, »da ist [es] insgesamt zu stressig vom ganzen Ablauf her, wie viel Personal da rumläuft, was da für ein Betrieb ist, da wäre es, glaube ich, auch unpraktisch« (PFP5, Pos. 20).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es nicht das eine robotische Assistenzsystem gibt, dass in allen Bereichen der Klinik eingesetzt werden kann. Gründe hierfür liegen in personenbezogenen Voraussetzungen und Bedürfnissen und situativen Rahmenbedingungen¹. Die Technologien müssen demnach an die Bedingungen einer komplexen klinischen Abteilung und an personenbezogene Eigenschaften angepasst werden (Memo 2.3).

4.2 Empirische Konkretisierung des obligatorischen Passagepunktes (OPP)

Aufbauend auf der in Kapitel 4.1 dargestellten Problematisierung wird im Folgenden der obligatorische Passagepunkt (OPP) empirisch ausgearbeitet. Der OPP fungiert als zentrales Bindeglied zwischen Patient:innen, Pflegefachpersonen, dem robotischen Assistenzsystem, den Technikentwickelnden und dem Projektmanagement und strukturiert deren Beziehungen im Entwicklungs- und Einführungsprozess. Abschließend wird der OPP schematisch dargestellt, um die identifizierten Zusammenhänge zu verdichten.

1 Diese Faktoren spielen auch in der Entwicklung und Erprobung robotischer Assistenzsysteme eine ausschlaggebende Rolle und werden in Kapitel 4.4 ausführlich erläutert.

4.2.1 Patient:innen

Die Krankheit an sich und die damit einhergehenden Symptome sowie die Abhängigkeit von anderen sind für die Patient:innen eine Belastung: »Wenn die Patienten ganz frisch ihre Diagnose erfahren haben, dann sind sie mit sich beschäftigt. Dann brauchen sie keinen Roboter, dann brauchen sie keine App, dann brauchen sie vielleicht nicht mal jemanden zum Reden, dann sind sie erstmal mit sich und mit der ganzen Sache überfordert« (PFP16, Pos. 31). Hinzu kommt die Isolation aus der häuslichen und sozialen Umgebung: »Wenn jemand als Patient im Krankenhaus ist, ich war jetzt bloß vier Tage drin, gibt es Situationen, wo Leute dann eine Woche oder mehrere Wochen oder Monate im Krankenhaus sind und dann herausgenommen aus der privaten Umgebung, gewohnten Umgebung in ein Krankenzimmer mit mehreren Leuten noch zusammen. Oder eben, wenn man allein ist, dass dann die Ansprache fehlt oder dass sozusagen der ganze Kontext des Alltags wegfällt« (PAT32, Pos. 9). Auch »so richtige Isolationsstationen, wo ja wirklich komplett alle Patienten isoliert sind, gibt es ja auch« (PFP46, Pos. 11). Diese Isolation wird als Belastung wahrgenommen und stellt eine Herausforderung dar: »Also jetzt gerade da, wo ich war, ist man ja doch sehr isoliert und abgeschnitten, und das ist auch eine Belastung« (PAT28, Pos. 44).

Hinzu kommt, dass ihre Rolle von Scham geprägt ist: »vielen ist das auch peinlich, wenn sie die Schwester brauchen« (PFP4, Pos. 41). In dieser von Vulnerabilität geprägten Situation äußern die Patient:innen ein Bedürfnis nach Zwischenmenschlichkeit: »Das Thema ist, ich habe halt noch nie so wirklich die Pflege, die Pflege thematik als solche, für mich in Anspruch nehmen müssen. Was ich erwarte, ist, dass ich Personal habe, das mich versteht. Was also nicht nur sprachlich, sondern auch empathisch einfach mich versteht. Was leider halt einfach heutzutage ganz oft verloren geht im Rahmen dessen, dass man unterbesetzt ist« (PAT27, Pos. 45).

Aufgrund ihrer Erkrankung und der damit einhergehenden Symptomatik ist die Rolle der Patient:innen von Passivität und eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten geprägt. Diese Passivität soll durch den Einsatz von Robotik nicht verstärkt werden. Den Pflegefachpersonen zu Folge sollen kranke Personen im Rahmen ihrer Möglichkeit aktiv werden, sich bewegen und am Behandlungsverlauf partizipieren (Memo 3.2).

4.2.2 Pflegefachpersonen

An dieser Stelle wird Pflege als relationales und professionsspezifisches Handlungsgeschehen reflektiert. Der Kern pflegerischen Handelns besteht aus den zwischenmenschlichen Kontakten: »Das ist der Kern von Pflege« (PFP14, Pos. 7). Wechselndes Patient:innenklientel in unterschiedlichen Altersgruppen mit unterschiedlichen Erkrankungen und Symptomen bringen unterschiedliche Herausforderungen in der pflegerischen Versorgung mit sich. Diese Herausforderungen werden nicht nur allein bewältigt, sondern auch im Austausch innerhalb des interdisziplinären Teams. Dadurch wird Pflege zu einem komplexen Konstrukt aus ineinander übergehenden und sich verschränkenden Handlungen zwischen Menschen (Memo 16.1). Pflege kennzeichnet sich durch Beziehung zu anderen Menschen und »die will man ja auch nicht reduzieren, [...] weil ich will schon sehen, wie es den Leuten geht und ein paar Wörter mit den Leuten tauschen und [...] den Menschen nahekommen. Und das will ich schon behalten als Pfleger, das ist für mich irgendwas Professionelles. [...] Mein wichtigstes Instrument für die Pflege ist meine eigene Persönlichkeit und mein wichtigstes Instrument will ich nicht abgeben oder weggeben, das will ich bei mir behalten, weil das ist das, womit ich arbeite« (PFP14, Pos. 17).

Hinzu kommt die Aufgabe der Patient:innenbeobachtung, denn »in jedem Augenblick, wo man einen Raum betritt, machen wir einfach Patientenbeobachtung« (PFP11, Pos. 15). Folgende Feldnotiz verdeutlicht dies: »Eine Pflegefachperson betont im Gespräch mit einer Projektmitarbeiterin, dass zwischenmenschlicher Kontakt und Sinneswahrnehmung in der Beziehung zwischen Pflegefachperson und pflegebedürftige Person essenziell und unersetzbar sind« (Feldnotiz 23). Pflegefachpersonen sind in der Lage, komplexe Situationen zu erfassen und individuell angepasste Maßnahmen umzusetzen. In ihrer Rolle als Ansprechpersonen für pflegebedürftige Menschen sind sie nicht ersetzbar: »Ich denke das ist das gleiche also im sozialen, menschlichen und psychologischen Bereich würde ich mal sagen, da kann man einfach Pflegende nicht ersetzen. Also, wenn es darum geht: »wie geht es«, oder lauter solche Sachen. Also natürlich kann auch ein Roboter sagen »wie geht es«, aber dem ist es egal, wie es mir geht. Bei dem springt dann irgendein Programm an: Ah, wenn der Patient suizidal ist, sollte ich den roten Knopf drücken. Aber ansonsten ist es ihm ja egal und einem Pflegenden halt nicht. Also ich denke das ganze Menschliche kann ein Roboter definitiv nicht ersetzen« (PAT28, Pos. 48).

4.2.3 Robotische Assistenzsysteme

Der technische Aktant wird von den Teilnehmenden anhand positiver und negativer Assoziationen beschrieben. Die negativen Assoziationen beschreiben robotische Assistenzsysteme als unselbstständig und fremdbestimmt, denn »der Roboter, der kann bestimmte Dinge, aber der ist nie allein selbstständig in seiner Entscheidung, in was er mit dem Pflegenden macht« (PAT39, Pos. 39). Robotische Assistenzsysteme können Aufträge entgegennehmen und diese nacheinander ausführen. Im Gegensatz zu Pflegefachpersonen sind sie jedoch nicht in der Lage, nach Dringlichkeit oder Notwendigkeit zu priorisieren (Memo 12.1).

Es wird das Synthetische, das Einseitige und das Unmenschliche hervorgehoben: »Robotik ist was Kaltes, steriles, glattes (.) Unmenschliches« (PAT43, Pos.3), es ist »eine Maschine [...] die sich ja dann im ersten Schritt erst einmal ein bisschen anders bewegt als ein Mensch (PAT56, Pos.15) und »schon allein die Stimme wird ja über einen Lautsprecher übertragen, das heißt eine Synthesisierung findet da statt. [...] Also es wird synthetisch gefiltert und das finde ich nicht gut« (PAT53, Pos.34).

Die positiven Assoziationen beschreiben robotische Assistenzsysteme als Artefakte, die menschliche Bedürfnisse und Grenzen scheinbar nicht kennen und fast übernatürlich wirken: »Ein Roboter, er braucht keine Feiertage, er kann rund um die Uhr arbeiten« (PFP13, Pos.43), er »ist nicht krank« (PFP11, Pos.11), »er kann schwere Arbeit übernehmen« (PFP46, Pos. 39). Robotische Assistenzsysteme kann man »unendlich stark machen, der hebt alles weg. Aber Pflegekräfte sind Menschen, die verschleißten« (PAT56, Pos.33).

Unabhängig von positiven oder negativen Assoziationen wird den robotischen Assistenzsystemen eine Grenze auferlegt, indem es lediglich als ergänzendes und unterstützendes Hilfsmittel betrachtet wird, das nicht fähig ist, zwischenmenschliche Beziehungen einzugehen: »Als unterstützenden Faktor finde ich es gut und sicher sinnvoll. Auch entlastend für die Pflege, für das Pflegepersonal« (PAT32, Pos.5), aber »nicht als menschlicher Ersatz tatsächlich, sondern nur als Hilfsmittel gesehen, wenn ich körperlich was nicht kann« (PFP5, Pos. 44)².

2 Während der Auswertung zeigte sich eine Bündelung der Zuschreibungen in eher positive und eher negative Assoziationen. Diese Unterscheidung wurde als pragmatische Darstellungsweise gewählt, um der Heterogenität der Wahrnehmungen des technischen Aktanten Rechnung zu tragen. Sie ist ausdrücklich nicht als normative Bewer-

4.2.4 Technikentwickelnde

Die Technikentwickelnden vergegenständlichen ihre Vorstellungen von Handlungsmöglichkeiten, indem sie diese durch Entwicklungs- und Designentscheidungen in das robotische System einschreiben. Zugleich wurden sie als uninformierte Beteiligte betrachtet, da sie zuvor keinen bzw. kaum Kontakt zu pflegerischen Settings hatten: »Das wird natürlich von Menschen entwickelt, die vielleicht von der Pflege teilweise nicht so viel Wissen« (PFP46, Pos. 21). Während der Techniktestung übernahmen sie die Rolle von Ansprechpersonen und unterstützenden Instanzen bei technischen Problemen: »Das ist wichtig, dass da natürlich immer jemand vor Ort ist, also das bedeutet, dass der, der das entwickelt, auch immer erreichbar ist. Das ist wichtig, glaube ich« (PFP48, Pos. 15).

»Während des Einsatzzeitraums in der pflegerischen Praxis war speziell ausgebildetes Personal der Entwicklerfirma vor Ort, um die Sicherheit während des Robotereinsatzes zu gewährleisten und bei technischen Problemen Abhilfe zu schaffen. Das robotische Assistenzsystem war aufgrund dessen nur von Dienstag bis Sonntag zwischen 9:00 und 18:00 Uhr im Einsatz« (Feldnotiz 52). Die Anwesenheit der Entwickler:innen wurde als bedeutend für den Einsatz in der Praxis beurteilt: »Wenn was nicht funktioniert hatte, dann wusste ich wenigstens gleich immer, wo ich hingehen kann, und es war auch so, dass ich leider immer gleich das Problem hatte, dass er bei mir gestreikt hat. Also ich habe ihn mindestens drei-, viermal geholt und er so ›Huch, ok‹, also der Sensor funktioniert nicht, also ich bin es nicht. Nein, also es kam immer wieder vor und dadurch war ein netter Kontakt entstanden. Ich konnte hingehen und er war sofort für mich da« (PFP16, Pos. 25).

4.2.5 Projektmanagement

Die empirischen Daten verweisen auf die zentrale Rolle des Projektmanagements bei der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme. »In

tung im Sinne eines vereinfachenden »Schwarz-Weiß-Denkens« zu verstehen. Vielmehr verweist die Gegenüberstellung auf fortlaufende Aushandlungsprozesse, in denen Bedeutungen, Erwartungen und Bewertungen situativ hergestellt werden. Die analytische Trennung folgt dem Prinzip des konstanten Vergleichs der GTM (Corbin & Strauss, 2015) und dient der konzeptionellen Schärfung unterschiedlicher Zuschreibungen, nicht ihrer Wertung.

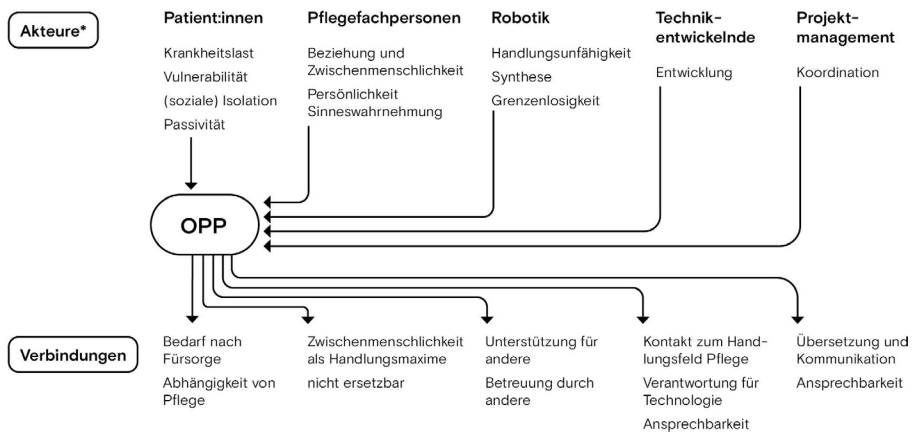
enger Abstimmung mit dem mittleren und oberen Management wurden zunächst Kommunikationsstrukturen aufgebaut und die Auswahl geeigneter Pilotbereiche koordiniert. Dies umfasste unter anderem die Abstimmung mit Bereichs- und Stationsleitungen sowie die gezielte Informationsvermittlung an die betroffenen Personen in der Praxis« (Feldnotiz 61).

Ein weiteres zentrales Aufgabenfeld bestand in der Entwicklung praxisnaher Anwendungsszenarien für den Einsatz des Roboters JEEVES® sowie in der Organisation umfassender Schulungsmaßnahmen für Pflegefachpersonen und Patient:innen. Die Pilotierung auf der nukleartherapeutischen Station wurde zudem durch eine intensive personelle Begleitung unterstützt. Eine Gruppe wissenschaftlicher Projektmitarbeitender, darunter auch eine Study Nurse, übernahm die Information und Anleitung des Pflegepersonals und war zu Beginn ebenfalls für die Information und Anleitung der Patient:innen verantwortlich. Das Projektmanagement übernahm weiterhin zentrale Übersetzungsleistungen zwischen den Technikentwickelnden und den Nutzer:innen auf der Pilotstation. In dieser vermittelnden Rolle traten Projektmitarbeitende als aktive Fürsprecher des robotischen Assistenzsystems auf. Sie überzeugten sowohl technische Akteur:innen als auch Pflegefachpersonen von den Einsatzmöglichkeiten und vermittelten zwischen den logischen, sprachlichen und praktischen Anforderungen der beteiligten Gruppen. Nicht zuletzt koordinierte das Projektmanagement die Klärung rechtlicher Rahmenbedingungen, etwa im Hinblick auf Hygienevorgaben und Brandschutzbestimmungen. Die enge Begleitung und Präsenz des Projektteams hatten maßgeblichen Einfluss auf die tatsächliche Nutzung des Roboters in der pflegerischen Praxis. Sie trug zur Akzeptanzbildung bei und ermöglichte eine funktionale Eingliederung des Systems in die bestehenden Versorgungspraxis (Memo 65).

4.2.6 Zusammenfassende Darstellung des OPP

In der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme laufen diese Akteure* am OPP zusammen. Ihre Interessen bündeln sich und werden in ihren Verbindungen sichtbar, wie in Abbildung 11 dargestellt.

Abbildung 11: Empirische Konkretisierung des OPP



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Callon (1984)

4.3 Aushandlung von Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen im Interesse

Das Interesse beschreibt in der ANT den Prozess, in dem Akteure* Rollen, Erwartungen und Zielsetzungen in Bezug auf eine potenzielle Lösung stabilisieren oder neu aushandeln (Callon, 2006). Im Kontext dieser Studie bezieht sich das Interesse auf die Interaktionen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* im Zuge der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme im akutstationären Setting. Die folgenden Ergebnisse zeigen, wie sich Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen in konkreten pflegerischen Situationen ausbilden und verhandelt werden. Dabei wird deutlich, dass diese Aushandlungen sowohl durch erfahrungsnahe, praxisbezogene Assoziationen als auch durch übergeordnete Deutungsmuster des Technikenthusiasmus und der Technikskepsis geprägt sind. Diese Dynamiken tragen zur Stabilisierung bestimmter Verbindungen bei, können sie jedoch ebenso infrage stellen oder schwächen.

4.3.1 Assoziationen im Kontext situativer Pflegepraktiken

Die beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten legen ein Geflecht aus menschlichen und nicht-menschlichen Akteure* sowie deren jeweiligen Positionen und Verknüpfungen im Netzwerk dar. In diesem Geflecht werden Rollen, Erwartungen, Nutzenversprechen und Grenzen zwischen den Akteuren* ausgehandelt. Neben den situativen Pflegepraktiken werden dabei Anforderungen sichtbar, die sich aus dem Zusammenspiel zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* ergeben. Um diese Aushandlungsprozesse nachvollziehen zu können, werden im Folgenden die dahinterliegenden Erklärungsansätze zusammengefasst, die Einfluss auf den praktischen Einsatz nehmen:

Begrenzbarkeit und Kontrolle: Der Einsatz von robotischen Assistenzsystemen muss begrenzt und kontrollierbar sein, um in der klinischen Patient:innenversorgung »Sicherheit herzustellen« (PFP45, Pos. 3). Der Einsatz sollte daher im Vorhinein kritisch geprüft werden. Dabei spielt der Gesundheitszustand der pflegebedürftigen Personen, der Grad der Vulnerabilität sowie die Berücksichtigung potenzieller negativer Auswirkungen eine zentrale Rolle. Pflegefachpersonen sehen sich in diesem Zusammenhang in der Verantwortung, den Einsatz differenziert zu bewerten und gezielt zu steuern (Memo 8.1). Diese Kontrollfunktion festigt das Rollenverständnis der Pflegefachpersonen als mitentscheidende und schützende Instanz innerhalb der Entwicklung und Einführung.

Leibliche Erfahrung und Zwischenmenschlichkeit: Pflege wird als leibliche Erfahrung zwischen vulnerablen Personengruppen und Pflegefachpersonen beschrieben, welche durch sensorische und/oder zwischenmenschliche Handlungen initiiert werden. Der Idealfall in der Patient:innenversorgung wird durch zwischenmenschliche Interaktion und direkten, körpernahen Kontakt bestimmt. Die Argumentation fokussiert sich auf die Situation der pflegebedürftigen Person, die oft mit Isolation und Einsamkeit verbunden ist. Der Einsatz robotischer Assistenzsysteme wird als Bedrohung dieses Ideals wahrgenommen, da er die Beziehung zur pflegebedürftigen Person nicht ersetzen kann (Memo 10.2): »Ich glaube, dass eine positive zwischenmenschliche Erfahrung, selbst wenn sie nur zwischen Patienten stattfindet, zu unserem Heilungserfolg beiträgt. Und das dann sozusagen quasi runterzufahren, dass nur noch irgendwie, auf irgendwelchen, ja Schaltflächen rumgewischt wird, oder da Roboter unterwegs sind. Das fände ich dann auch nicht gut. (.) Also der Roboter, der muss da quasi (.) irgendwo seinen Platz haben (.) in was, wo er

andere echt entlastet aber trotzdem nicht irgendwo das Zwischenmenschliche zerstört« (PAT30, Pos. 53).

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Entlastung durch technologische Systeme zwar grundsätzlich begrüßt wird, ein vollständiger Ersatz pflegerischer Fachkräfte jedoch ausdrücklich abgelehnt wird: »Wobei wir ja Notstand haben und das sehr schön wäre, wenn da Entlastung kommt, aber eben nicht eine Grenze überschritten, dass nur noch der [Roboter] nötig ist. Das wäre für mich eine Grenze« (PAT31, Pos. 41). Diese Wahrnehmung schwächt die Möglichkeit einer vollständigen Substitution menschlicher Rollen und verankert den Anspruch auf zwischenmenschliche Interaktion als unverzichtbaren Teil des pflegerischen Selbstverständnisses.

Intimität und Würde: Robotische Systeme, welche körpernahe Aufgaben wie beispielsweise die Intimpflege übernehmen, werden abgelehnt. Dies begründet sich in einer Verletzung oder Überschreitung einer Grenze, die mit der Menschenwürde in Verbindung gebracht wird (Memo 47.1): »Vor allem die Würde, die Würde des schwerkranken Menschen, die muss unbedingt gewahrt bleiben« (PAT52, Pos. 45). Das folgende Zitat veranschaulicht dies exemplarisch: »Ja, also ich würde das so empfinden, wenn da so ein Roboter reinkommt und der deckt da mich ab, ich meine, Zudecke weg und macht mir [...] wenn er mir zum Beispiel die Windel abmachen möchte, also (...) ja, (.) möchte ich nicht« (PAT59, Pos. 15).

Anpassung und Weiterentwicklung pflegerischer Praktiken: Durch die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme entsteht die Möglichkeit, bestehende pflegerische Praktiken zu verändern und anzupassen: »Das du halt keinen Verbandswagen hast, sondern einen Verbandsroboter« (PFP1, Pos. 73). Ausschlaggebend ist, dass ein Mehrwert für die Nutzer:innen entsteht. Roboter sollen dort eingesetzt werden, »wo er andere echt entlastet« (PAT30, Pos. 53). Solche Nutzenversprechen fördern die Akzeptanz und festigen die Verbindung zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren*, sofern sie im Arbeitsalltag erlebbar werden.

Körperliche Unversehrtheit: Als Beispiel für die Selbstbestimmung über den eigenen Körper werden routinemäßige Blutentnahmen genannt: »Bei mir ist so eine Grenze, dass der Computer [verwendeter Terminus für Roboter in diesem Interview] quasi bei mir irgendwas vornimmt. Eine, quasi einen Eingriff, also da ist dann vielleicht die Grenze. Also ich will zum Beispiel nicht, dass der mir Blut abnimmt« (PAT26, Pos. 67).

Autonomie und Freiwilligkeit: Das Bedürfnis nach Autonomie geht über die körperliche Unversehrtheit hinaus und betont die Selbstbestimmung der

Patient:innen in Bezug auf den generellen Einsatz robotischer Assistenzsysteme. Grundsätzlich dürfen robotische Systeme die Pflegefachpersonen nicht ersetzen, da Menschen ein fundamentales Bedürfnis nach Zuwendung und Fürsorge haben. Es ist entscheidend, dass der Einsatz robotischer Systeme aus Sicht der Patient:innen stets freiwillig bleibt. Wenn pflegebedürftige Personen keine Unterstützung durch ein technisches System wünschen, sollte diesem Wunsch unbedingt entsprochen werden (Memo 31.2): »Aber auch, dass auf der Patientenseite, wenn die das nicht möchten. Wenn die sagen, ich fühle mich nicht wohl damit, ich möchte das nicht annehmen. Das wäre ein Bedürfnis und wenn das nicht erfüllt werden kann, weil man sagt, aber das muss jetzt so sein, das können Sie sich nicht aussuchen. Also überall da wo so diese menschlichen Bedürfnisse nicht mehr berücksichtigt werden« (PAT31, Pos 41). Auch der Schutz von besonders vulnerablen Personengruppen, wie beispielsweise Personen im Wachkoma, wird hervorgehoben: »Ja und vor allem dadurch, dass dann doch viele Patienten hier auch im Wachkoma liegen, nicht ansprechbar sind, nicht reagieren, da ist es natürlich leichter, bei so einem Patienten solche Dinge zu nutzen, denn der kann ja nichts dagegen sagen. Er kann sich jetzt in dem Sinne nicht äußern und sagen ›Mir fehlt es, dass jemand meine Hand nimmt‹ [...]. Es ist ein Unterschied, ob ein Mensch jemanden anfasst oder ein Roboter. Ich glaube, da ist schon die Gefahr, dass man zu viel auf einen Roboter diese Tätigkeiten legt, weil da wird kein Patient dastehen und sagen nein, will ich nicht, denn er kann ja nicht. Da ist glaube ich schon auch eine Gefahr. Da muss man dann glaube ich wirklich genau aufpassen, dass man da den Bezug dazu nicht verliert« (PFP46, Pos. 43).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass sich Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen im Interesse durch ein komplexes Geflecht aus professionellen Ansprüchen, ethischen Grenzen und situativen Erfahrungen herausbilden. Während bestimmte Bedingungen, wie Kontrollierbarkeit und wahrgenommener Mehrwert, die Verbindungen zwischen den beteiligten Akteuren* festigen, können Verletzungen von Autonomie, Würde oder zwischenmenschlicher Nähe diese nachhaltig schwächen.

4.3.2 Technikenthusiasmus und Technikskeptizismus: praxisbezogene Assoziationen

Die Perspektiven des Technikenthusiasmus und des Technikskeptizismus spiegeln kontrastierende, noch nicht gefestigte Aushandlungen im Interesse wider. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Positionen und

Assoziationen der Akteure* in Bezug auf die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme dargestellt.

Technikenthusiasmus

Der Diskurs des Technikenthusiasmus fokussiert sich auf die positiven Eigenschaften und erwarteten Wirkungen des robotischen Assistenzsystems und wird von einer grundlegend überzeugten Haltung gegenüber technischem Fortschritt getragen: »Also allgemein finde ich es sehr gut, weil die Robotik ja schon in vielen Bereichen halt auch schon eben eingesetzt wird. Und ich sehe da drinnen auch schon großes Potenzial, dass das dann auch die Pflege unterstützen kann, jetzt speziell gesehen, und ja, ich bin positiv eingestellt dem gegenüber« (PFP18, Pos. 3). Die technologische Innovation wird als Teil der Zukunft und des Fortschritts beschrieben: »Neuen Technologien bin ich, sage ich prinzipiell überhaupt voll dafür, weil ich finde, der technische Fortschritt kommt und der ist schon im vollen Gange und der wird sich auch weiter/weiterentwickeln. Ich meine, das ist halt einfach die Zukunft und (.) ich finde, da sollte man eher mit auf den Zug aufspringen und nicht den Zug verpassen« (PFP9, Pos. 19). Diese Position konzentriert sich auf die praktischen und versorgungsnahen Vorteile, welche die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme mit sich bringen kann:

- **Maßnahme gegen den Fachkräftemangel in der Pflege:** »Weil ich da halt auch selber überzeugt bin, dass das schon ein Schritt in die richtige Richtung ist, wenn man den Pflegemangel insgesamt in Deutschland betrachtet, sind solche Sachen, und wenn es nur Kleinigkeiten sind, entlasten, irgendwo Zeit einsparen, die man dann für andere Sachen benutzen kann, genau« (PFP46, Pos 21).
- **körperliche Entlastung:** »Was dir einfach körperliche Arbeit vielleicht tatsächlich erleichtert, weil das ist ja so ein Punkt, was ja uns eigentlich im Krankenhaus immer mehr (.) ja (.) negativ zu Buche schreibt, weil du es körperlich zum Teil nicht schaffst. [...] Und wenn du da jetzt so ein Gerät hast, was dir da einfach hilft, Wasserkästen tragen natürlich rückenschonendes Arbeiten hin oder her (.) auch wenn ich Rücken schonend arbeite, beim zwanzigsten Wasserkasten merkt man es dann trotzdem« (PFP5, Pos. 40).
- **Laufwege reduzieren:** »Das ich nicht ihn komplett steuern muss, sondern dass der allein fährt. Dann würde es auch bei uns sehr viele Wege erleich-

tern, definitiv. Für einen vergessenen Becher, ein Getränk, irgendeine Zusatznahrung, irgendetwas aus dem Lager zu holen« (PFP45, Pos. 17).

- **mehr Zeit für die Patient:innen:** »Ich meine das Personal könnte dadurch entlastet werden und vielleicht ein bisschen mehr Menschlichkeit (.) solchen schwer kranken Patienten gegenüber, bisschen mehr Zeit für die dadurch haben« (PAT25, Pos. 39).
- **weniger Unterbrechungen:** »also auf jeden Fall, dass wenn (...) vielleicht die Pflege jetzt nicht immer so schnell abgelenkt wird sozusagen von der Tätigkeit, die sie gerade macht, (.) weil der Roboter erst mal so dass (.) die einfachen Aufgaben oder in dem Fall die unwichtigeren Aufgaben übernimmt, so dass ich mich um die wichtigeren Sachen kümmern könnte sozusagen« (PFP3, Pos. 21).

Auch die Überzeugung der Teilnehmenden hinsichtlich ihrer Technikkompetenz lässt sich der Position des Technikenthusiasmus zuordnen. Sie sind überzeugt, über die erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse zu verfügen, um robotische Assistenzsysteme effektiv nutzen zu können: »Ich würde uns generell als kompetent einschätzen, sage ich mal, die auch mit sowas umgehen können dann. Also ja, ich glaube bei uns, also könnte ich bei meinem Team schon vorstellen, dass die damit umgehen können und dann auch so anwenden können, wie es gewollt ist sozusagen« (PFP3, Pos. 19). Dieses grundlegende Vertrauen in die eigenen Kompetenzen äußert sich etwa in der Einschätzung, dass »ein Mindestmaß an technischem Verständnis, glaube ich« (PFP5, Pos. 48) ohnehin jede Person mitbringe.

Gleichzeitig zeigen sich Einschränkungen dieser Überzeugung im Hinblick auf das Alter und biografische Erfahrungen: Mit zunehmendem Alter wird die eigene Technikkompetenz deutlich kritischer eingeschätzt. So heißt es etwa: »Naja, ich gehöre jetzt nicht mehr zu dieser Generation, die damit aufgewachsen ist. Ich sehe das bei meinem Handy, ich brauche sehr viel (.) Hilfe. Ja, wenn mir das jemand mit Geduld und immer mal wieder erklärt, kapiere ich das schon. Also ich kann schon umgehen, mit meinem Handy« (PAT25, Pos. 13). Entsprechend werden jüngeren Personen tendenziell höhere Kompetenzen zugeschrieben: »Alle die, die jetzt mit diesen ganzen Smartphones und so weiter aufwachsen, die können das alle« (PFP5, Pos. 22)³.

3 Die Faktoren Alter und biografische Vorerfahrung spielen insbesondere bei den Anforderungen an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme eine entscheidende Rolle. Diese werden in Kapitel 4.4 ausführlich erläutert.

Die Teilnehmenden reagieren auf robotische Assistenzsysteme sowohl auf einer kognitiven und handlungsorientierten als auch auf einer emotionalen Ebene. Diese Reaktion ist die affektive Resonanz, das emotionale Echo, welches durch die Interaktion mit dem technischen Objekt bei den beteiligten Personen hervorgerufen wird. Es »steckt ja auch eine Faszination darin« (PAT53, Pos. 42). Diese Faszination zeigt sich in einer gewissen Neugierde: »Weil ich mal neugierig war, wie das mit dem Roboter funktioniert« (PAT36, Pos. 14) und im spielerischen Umgang: »Es war eine nette Spielerei, es war mal was anderes« (PFP48, Pos. 35). Außerdem stehen robotische Systeme in Verbindung mit Humor und Unterhaltung: »Da könnte ich mir vorstellen, dass er eben als Serviceroboter, wenn er jetzt was bringt, es ist einfach witzig, es hat einen gewissen Charme« (PAT39, Pos. 7). Die folgende Feldnotiz beschreibt eine solche Situation während der Pilotphase: »Während des Einsatzes des robotischen Systems in der Praxis konnte wiederholt beobachtet werden, wie begeistert einige Patient:innen auf den Roboter reagierten. In einer Situation unterhielten sich zwei Patient:innen angeregt auf dem Gang und beobachteten den Roboter. Sie lachten und hatten Freude daran, den Roboter zu sehen. Sie machten Fotos und filmten ihn mit ihren Smartphones« (Feldnotiz 55).

Technikskeptizismus

Der Diskurs des Technikskeptizismus richtet den Blick auf die potenziellen Risiken, unbeabsichtigten Nebenwirkungen und ethischen Spannungsfelder robotischer Technologien. Er wird getragen von einer Haltung, die durch Vorsicht, Misstrauen und Zweifel an der Nützlichkeit und Sinnhaftigkeit solcher Systeme geprägt ist. »Es soll ja für die Menschen sein. Es ist ja kein Selbstzweck das Ganze. Es soll ja irgendwo einen Sinn haben und einen Nutzen haben für diejenigen Leute, die damit umgehen müssen oder die sonst die Arbeit machen müssen. Sonst macht es keinen Sinn, dann braucht man das nicht machen« (PAT58, Pos. 33). Ein Mehrwert für die pflegerische Versorgung wird nicht erkannt, und es wird bezweifelt, »ob das wirklich so viel helfen kann« (PFP48, Pos. 3). Aufgrund fehlender Erfahrungen im Alltag oder in der pflegerischen Praxis mit robotischer Technologie fällt es schwer, fundierte Aussagen zur Technikfolgenabschätzung zu treffen: »Man muss es halt ausprobieren, vorher irgendetwas zu sagen ist halt schwierig« (PFP49, Pos. 7). »Die menschliche Komponente, wie weit die abgedeckt oder ersetzbar ist, das kann ich momentan nicht abschätzen. Das würde ich gerne mal ausprobieren und sagen, ist nicht oder kann ich doch mit leben, oder mich umstellen« (PAT54, Pos. 35). Zudem mangelt es an Vertrauen in die Technologie, was den Unter-

schied in der Bewertung zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* verdeutlicht: »Also das Vertrauen. Ich glaube es geht um das Vertrauen. Also man hat einfach in Menschen ein anderes Vertrauen, weil man davon ausgeht, dass die auch ein gewisses Maß an Empathie empfinden, und da fühlt man sich besser aufgehoben, wenn man selbst geschwächt ist« (PAT38, Pos. 35). Das mangelnde Vertrauen resultiert sowohl aus sozialen Implikationen als auch aus Bedenken hinsichtlich der technischen Zuverlässigkeit und Funktionalität, was zu Frustration führt: »Was mich immer sehr frustriert ist, dass es gute digitale und technische Lösungen gibt, die aber letzten Endes nicht gut funktionieren und das zerstört das Vertrauen einerseits in Technik und ärgert auch die, die damit arbeiten. Also (.) Pflegekräfte oder Ärzte ja auch auf der Station, oder die Menschen, die auf der Station arbeiten, werden diese Geräte oder technischen Hilfsmittel ja nicht installieren und wenn die dann kaputt sind, das zerstört immer so ein bisschen das Vertrauen dann auch. [...] Wenn ich da arbeiten würde und es würde nicht funktionieren, so ein Roboter oder technische Hilfsmittel, das würde mich sehr ärgern, wenn ich mich nicht drauf verlassen könnte. Und als Patient aber auch. Wenn es heißt der kommt und bringt jetzt Toilettenpapier oder Kaffee oder weiß ich nicht. Und dann funktioniert der aber ständig nicht, dann zerstört es eher mein Vertrauen« (PAT31, Pos. 7).

Im Gegenteil zum Technikenthusiasmus ruft die affektive Resonanz in der Position des Technikskeptizismus unterschiedliche Ängste hervor, welche sich negativ auf die Akzeptanz und die Nutzungsabsicht auswirken. Die verschiedenen Facetten spiegeln sich in der Angst vor dem Unbekannten wider, die durch fehlende Informationen verstärkt wird. »Wenn es dann heißt, Roboter in der Pflege nehmen uns die Arbeit weg, das ist Irrsinn. Aber das wird eh nicht funktionieren, also, weil sie es einfach nicht können und das ist auch glaube ich etwas, was auch die Patienten, also was man auch dann vermitteln muss, wenn so ein Roboter da durch die Gegend fährt und für was auch immer man den am Ende nutzt, dass die nicht Angst haben, der kommt jetzt und fasst mich da mit seinen Händen unbedingt an. Also das muss ja dann jemand verstehen, weil das ist was, was glaube ich auch den Patienten oder Bewohnern Angst macht« (PFP51, Pos. 48). Robotische Artefakte wirken darüber hinaus einschüchternd und es besteht die Angst, etwas zu beschädigen: »Die Angst, irgendetwas kaputt zu machen. Also, das ist ja meistens eher so: Oh Gott, ich will nichts kaputt machen, deswegen lasse ich die Finger davon und deswegen ist das Ding doof« (PFP18, Pos. 25). Zusätzlich besteht die Befürchtung, dass der Verlust zwischenmenschlicher Kontakte auch die Versorgungsqualität beeinträchtigt.

gen könnte: »Je weniger Kontakt ich zu den Pflegern habe, umso weniger habe ich natürlich auch humane Kommunikation. Theoretisch könnte das alles dazu führen, dass menschlicher Kontakt gar nicht mehr stattfindet, sondern dass ein Patient in einem vollkommen automatisierten Umfeld liegt. Das wäre ja eigentlich, wenn es um die KI geht, die Königlösung. Wenn es um den Menschen geht, ist es sicher nicht die Königlösung. Im Gegenteil, menschliche Kommunikation, ich glaube, da sollte einfach auch eine gewisse Balance stattfinden« (PAT53, Pos. 16).

Der Einfluss der affektiven Resonanz und das Bedürfnis nach Zwischenmenschlichkeit wirken sich auf die Nutzungsabsicht aus, was folgende Feldnotizen aus der Testung im realen Praxisfeld verdeutlichen: »Ein älterer Patient berichtet, dass er den Roboter nicht nutzen würde, auch wenn er könnte, da er lieber persönlichen Kontakt mit dem Pflegefachpersonal, als mit einem Roboter möchte« (Feldnotiz 26). Dies konnten auch bei einer Pflegefachperson beobachtet werden: »Eine Pflegefachperson berichtet, dass Patient:innen nicht mit dem Roboter in Kontakt kommen möchten, da sie nicht auf den menschlichen Kontakt zum Pflegefachpersonal verzichten möchten« (Feldnotiz 20).

Diese gegensätzlichen Sichtweisen verdeutlichen, dass die Integration robotischer Assistenzsysteme nicht nur eine Frage technischer Machbarkeit ist, sondern stets im Spannungsfeld zwischen Erwartungen, Emotionen und erlebtem Nutzen verhandelt wird.

4.4 Anforderungen an Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme

Die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme in der pflegerischen Praxis sind durch ein Zusammenspiel personen- und technikbezogener Faktoren sowie räumlicher und organisatorischer Strukturen geprägt. Dazu zählen unter anderem die Perspektiven der Nutzer:innen, etwa in Bezug auf Biografie, Alter, Gesundheitszustand und Kompetenzen, ebenso wie übergeordnete institutionelle Vorgaben, beispielsweise Hygiene- und Brandschutzrichtlinien, die die Umsetzungsmöglichkeiten wesentlich beeinflussen. Die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme ist untrennbar mit diesen Bedingungen verbunden. Zugleich handelt es sich dabei nicht um statische Rahmenbedingungen, sondern um dynamische und potenziell veränderbare Konstellationen, die im Verlauf des Entwicklungs- und Implementierungsprozesses angepasst werden können (Memo 1). Im Folgenden

werden die Anforderungen an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme näher ausgeführt.

4.4.1 Perspektive der Nutzer:innen

Der Ausgangspunkt der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme stellt die interdisziplinäre Entwicklung dar. Es wird als Notwendigkeit angesehen, »dass man da alle Rollen miteinbezieht« (PFP6, Pos. 21). Neben dem Einbezug von Pflegefachpersonen gilt es auch die Perspektive der Patient:innen zu berücksichtigen und Neugierde zu wecken: »man kann jetzt den Patienten nicht als Zuschauer sehen, er ist ja Teil des Spiels. Und ich denke mal, das ist das Modell des Menschen, dem man sich nähern muss in dem Moment, man kann ihn nicht zur Mitarbeit zwingen. Man kann ihn nur neugierig machen« (PAT53, Pos. 14). Die bestehenden Verbindungen zwischen den Akteuren* schaffen eine Distanz, die überwunden werden muss, um eine effektive Kommunikation zu ermöglichen. »Das ist eine krasse Brücke. Also die zu schließen, das ist nicht ohne. [...] Aber es muss eine Kommunikation geben von Leuten aus der Pflege oder aus dem medizinischen Bereich hin zu denen, die Maschinen bauen müssen« (PAT56, Pos. 51). Doch es reicht nicht nur, die potenziellen Nutzer:innen einzubinden. Die Erkenntnisse aus der interdisziplinären Zusammenarbeit müssen, unabhängig von der Art der Rückmeldung, ernst genommen werden. Den menschlichen Akteur:innen muss deshalb mit Offenheit, Sensibilität und Empathie begegnet werden: »Sensibilität. Empathie. Gegenüber Leuten, die sagen, was ist denn das für ein Mist. Ne, das geht ja immer so, die Abwehrhaltung gegenüber dem Neuen einerseits und auf der anderen Seite natürlich auch die Empathie, diese neue Technik einzuführen und sagen wir mal, die Angst davor zu minimieren« (PAT53, Pos. 12). Dieses Zitat verdeutlicht außerdem, dass die Berücksichtigung dieser sozialen Implikationen als Gegenpol zur negativen affektiven Resonanz, wie in Kapitel 4.3 beschrieben, wirken kann, um Berührungängste abzubauen.

Zusätzlich zu den sozialen Implikationen sollten praxisbezogene und personenbezogene Anforderungen in die Entwicklung und Integration einbezogen werden:

Technikbiografie und Erfahrung: Die Technikbiografie umfasst den Aneignungs- und Sozialisationsprozess der Teilnehmenden hinsichtlich der Akzeptanz und dem Umgang mit technischen Artefakten. Sie beschreibt den Prozess, in dem Menschen sich technische Artefakte aneignen, sich mit ihnen auseinandersetzen und sie in ihre Lebenswelt integrieren. Ausschlaggebend

sind die persönlichen Erfahrungen, die im Laufe des Lebens gemacht wurden. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Diskrepanz zwischen den Generationen. Teilnehmende, die sich den jüngeren Generationen zugehörig fühlen, betrachten sich im Umgang mit und in der Aneignung von technischen Systemen als im Vorteil, da sie mit diesen Technologien aufgewachsen sind (Memo 9.3): »Ich bin im Endeffekt mit der ganzen Techniksache mehr oder weniger großgeworden und das wird ja in Zukunft auch nicht anders werden« (PFP9, Pos. 19).

Teilnehmende, die sich den älteren Generationen zugehörig fühlen und nicht selbstverständlich mit technischen Artefakten aufgewachsen sind, beschreiben Hemmungen und ein zurückhaltendes Verhalten im Umgang mit Technologien: »Ja ich muss ja zuerst Mal wissen, wie funktioniert das. Sie müssen eins wissen, ich weiß von vielen Leuten, denen beigebracht worden ist als Kind, das ist schon sehr lange her: Drück auf keinen Knopf, du weißt nicht was passiert. Ja, das ist das Problem. Ich bin zum Beispiel [...] auch vor diesem Automaten gestanden, etwas betreten erst, um meine Karte da zu ziehen. Ich habe das x-mal gelesen, bis ich mich getraut habe dann und mir dann selbst sage: Jetzt sei doch nicht so, das kann doch jeder Idiot, also wirst du es auch noch können. [...] Es ist ganz einfach. Wenn ich das dann gemacht habe, denke ich mir, warum habe ich erst immer diese Hemmung (.) Drauf zurück: Aber so wurde mir das als Kind beigebracht: Drück auf keinen Knopf, du weißt nicht was passiert und dann ist das kaputt und wir haben kein Geld das zu reparieren« (PAT25, Pos. 15).

Unabhängig von der Zuordnung der Generation kann festgehalten werden, dass ein anhaltender Kontakt zu technischen Systemen zu einer Gewohnheit im Umgang damit führt. Menschen müssen sich zunächst an die Technologie gewöhnen und ihre Scheu vor dem Neuen und Unbekannten überwinden, bevor sie diese annehmen und nutzen können (Memo 2.5). Wird ein robotisches System erlebbar gemacht, indem potenziell Nutzende die Möglichkeit erhalten, das technische System zu testen, wird eine nutzer:innenzentrierte und anwendungsbezogene Technologieentwicklung ermöglicht: »Ich glaube, das ist schon wichtig, dass man Leute, die Bedarf haben mit abholt, was die darüber denken, weil ich hätte mir über so etwas nie Gedanken gemacht. Also hätten Sie mich vor drei, vier, fünf Jahren gefragt, hätte ich wahrscheinlich keine Antworten gehabt. Aber jetzt, die Antworten, die ich jetzt gebe, die basieren ja auch auf Erfahrung« (PAT56, Pos. 37).

Betrachtet man die Biografie technischer Artefakte, so unterliegen diese einem zeitlich bedingten Lebenszyklus. Ihre Funktionsweisen verändern sich

stetig und werden durch neue technologische Generationen abgelöst oder weiterentwickelt. Besonders im Bereich robotischer Systeme ist von einer dynamischen, teils rasant verlaufenden technischen Entwicklung auszugehen. Wie schnell dieser Fortschritt konkret erfolgt, bleibt ungewiss, jedoch erscheint eine kontinuierliche Optimierung und Ausweitung der Einsatzmöglichkeiten durchaus realistisch: »Dieser Roboter, der kann vielleicht dann irgendwann mal, nicht heute, aber in, ich weiß nicht, wie die Schritte gehen, ich komme aus der Automobilindustrie, die Evolutionsstufen sind immens von Modelljahr zu Modelljahr. Und was der vielleicht in zehn Jahren kann, kommt vielleicht jemand ins Bad und hilft dabei beim Transfer zur Toilette, ohne dass jemand reinkommen muss« (PAT56, Pos. 9).

Alter: Das Konzept der Technikbiografie unterscheidet zwischen den Erfahrungen älterer und jüngerer Generationen im Hinblick auf die Akzeptanz und den Umgang mit technischen Systemen. Dieses Konzept beleuchtet das Alter an sich und die damit verbundenen Assoziationen. Die erste Assoziation gibt es zwischen Alter und Technikkompetenz: Umso höher das Alter der Nutzer:innen eingeschätzt wird, umso herausfordernder wird der Umgang mit Technologien beschrieben. Es zeigen sich altersdiskriminierende Tendenzen in den Aussagen der Teilnehmenden, indem Alter als generelles Problem betrachtet wird und mit fehlender Technikkompetenz einhergeht: »Wer natürlich dann wieder ein Problem haben könnte, sind mit Sicherheit ältere Menschen. Also die jetzt da vielleicht mit dem Computer jetzt nicht so vertraut sind, die könnten da schon doch ein Problem haben« (PAT60, Pos. 47). Dadurch entsteht eine gewisse Ungleichheit in der Bereitschaft, älteren Menschen den Umgang mit Technologie zuzutrauen oder sie an technische Geräte heranzuführen: »Okay, da habe ich jetzt ältere Leute und da besteht auch diese (.) Anforderung nicht, das Ganze umzusetzen, weil sie vielleicht mit dem Sehen ein Problem haben, mit der Haptik Probleme haben und so weiter und so fort. Aber wenn man zum Beispiel dann hauptsächlich junge Leute zusammenlegt, was oftmals ja auch deren Wunsch ist, dass man da sagen kann, okay hört zu, bei euch können wir das machen, da funktioniert das ganz gut« (PAT27, Pos. 39).

Eine weitere Assoziation besteht zwischen dem Alter und damit verbundenen körperlichen Einschränkungen, wie sie etwa infolge von Erkrankungen auftreten, sowie dem Anspruch, die vielfältigen körperlichen und kognitiven Formen der Pflegebedürftigkeit angemessen zu berücksichtigen: »Überall da, wo Patienten (.) sich befinden, sei es im Ambulanzbereich, sei es auf Station, (.) wo viele ältere Patienten liegen oder Patienten, die sehr stark eingeschränkt sind, (.) durch ihre Erkrankung, gehen wir mal davon aus Schlaganfall, Che-

motherapie oder, oder, oder die sind mit solchen Systemen zum Teil massiv überfordert« (PFP10, Pos. 5).

Für die Entwicklung von robotischen Systemen bedeutet dies, dass sich die Technologie an die Bedürfnisse und die Situation der Nutzer:innen anpassen muss: »auch für die Patienten, dass das so einfach wie möglich für die Patienten gehalten wird. Das es auch Patienten nutzen können, die auch älter sind und technisch jetzt nicht so versiert« (PFP4, Pos. 29).

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich die Anforderungen an Aneignung und Vermittlung des technischen Artefakts je nach Alter der Nutzer:innen unterscheiden kann: »Also meine Vermutung wäre, dass bei älteren Patienten, dass die viel Unterstützung brauchen sowas zu üben. Also jetzt bin ich zwar auch schon ein bisschen älter, aber ich mach viel mit Computern, aber es gibt ja viele die können (.) ja nicht viel auf dem Rechner. Und die, denke ich, sind bestimmt schnell überfordert, andererseits (.) warum sollen die das nicht lernen? Es ist doch auch/ist doch auch also ist doch jetzt auch machbar, sagen wir mal so« (PAT28, Pos. 20). Die folgende Feldnotiz unterstreicht diese Annahme: »Ein älterer Patient fühlt sich nicht in der Lage, mit den Technologien umzugehen, da er die Bedienbarkeit für ältere Personen schwierig findet. Zudem hätte er sich eine ausführlichere Betreuung hinsichtlich der Anwendung gewünscht« (Feldnotiz 25).

Gesundheitszustand: Der Gesundheitszustand der potenziellen Nutzer:innen, einschließlich ihrer physischen und psychischen Fähigkeiten, spielt eine entscheidende Rolle bei der Interaktion mit und dem Verständnis von robotischen Assistenzsystemen. Nutzer:innen müssen »kognitiv und physisch auch dazu in der Lage [sein], damit umgehen zu können« (PFP6, Pos. 13). Robotische Systeme und ihre Einsatzmöglichkeiten müssen an die individuellen Bedürfnisse und Situationen der Personen angepasst werden, da diese Systeme in der klinischen Patient:innenversorgung u.a. auf Menschen mit eingeschränkter Mobilität, verminderter Feinmotorik oder begrenzten Interaktionsmöglichkeiten stoßen. Dies verdeutlicht folgendes Zitat, welches sich auf die Versorgung von Menschen während der Covid-19-Pandemie bezieht: »Ich denke, da muss man ganz arg differenzieren. Was versteht man unter dieser entsprechenden Station? Wen habe ich als Patienten? Was kann ich überhaupt erwarten? Weil so eine typische Corona-Station, mit einer vielleicht intensiveren Betreuung ist gar keine Option. Aber Leute die nur [...] infiziert irgendwo liegen und man da wirklich/ich meine das muss ja kein Corona sein, [...] dass man da in den Bereichen schon auch die, die eben

reagieren können und auch fit so weit sind, dass man die dann entsprechend versorgt. Das kann ich mir schon gut vorstellen« (PAT27, Pos. 39).

Das all diese Gegebenheiten nicht isoliert betrachtet werden können, zeigt folgende Verknüpfung zwischen räumlichen und personenbezogenen Bedingungen: »Wenn hier Roboto-Otto keine Türen aufmachen kann, dann ist das natürlich auch schon wieder ein bisschen schwierig, dann weiß ich nicht, wofür ich den Kollegen unbedingt brauche, weil ich habe viele Patienten, immer auf jeder Station haben wir die, die auch ein Wasser wollen, aber die Tür nicht aufmachen können, weil sie gerade operiert worden sind oder sowas, da bringt das nicht ganz so viel, leider« (PFP11, Pos. 17). Bei der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme muss daher das Zusammenspiel von räumlichen, personen- und technikbezogenen Faktoren berücksichtigt werden. Ein ganzheitlicher Ansatz ist erforderlich, der sowohl die Bedürfnisse der Nutzer:innen als auch die Umgebung und die spezifischen Einsatzanforderungen in den Blick nimmt (Memo 16).

Nutzer:innenschulung: Bevor robotische Assistenzsysteme in der pflegerischen Versorgung angewendet werden können, müssen alle Nutzer:innen im Einsatzfeld eingewiesen und geschult werden. Die Teilnehmenden betonen, dass die Schulung mehrmals und mit praktischen Übungen erfolgen muss, um einen korrekten Umgang mit dem technischen System zu gewährleisten: »Die Einführung des Ganzen und die Schulung der Betroffenen muss Hand und Fuß haben. (.) Und mehrmals erfolgen und nicht bloß einmal« (PFP2, Pos. 51) und »ich brauche natürlich viel Kontrolle und Anleitung, (.) die Übung im praktischen (.) macht natürlich auch viel aus, umso öfter ich das benutze, umso besser kenne ich das System, umso mehr kann ich (.) da agieren« (PFP10, Pos. 23). Wenn Patient:innen als Nutzer:innen vorgesehen sind, muss festgelegt werden, wer die Schulungen durchführt und wie oft sowie in welchem Rahmen diese stattfinden. Die Teilnehmenden dieser Studie sehen die Aufgabe der Patient:innenschulung nicht nur bei den Technikentwickelnden, sondern auch bei den Pflegefachpersonen. Diese zusätzliche Aufgabe erfordert Zeit und sollte daher so effizient und benutzer:innenfreundlich wie möglich gestaltet werden. »Dass man die Patienten auch irgendwie gut anleitet oder dass man denen so einen relativ kompakten Überblick geben kann, was kann man machen, wie geht man damit um, ohne dass das jetzt zu viel Zeit in Anspruch nimmt« (PFP6, Pos. 23). Zudem wird der Einsatz an Patient:innen nur unter der Voraussetzung der Freiwilligkeit und Selbstbestimmung befürwortet: »Es würde mich sehr freuen, wenn ein Patient sagt, ich möchte gerne auch mitarbeiten. Das wäre für mich, dass das sein Wunsch ist, nicht, dass gesagt wird: Ab heu-

te musst aber du das benutzen und Schluss, Punkt, aus, fertig, anders geht es nicht. Der Patient kann auch selbst entscheiden: Ich will das benutzen oder Nein« (PFP47, Pos. 25).

4.4.2 Technische Anforderungen

Die technischen Anforderungen werden in zwei Bereiche unterteilt: die Interaktion robotischer Assistenzsysteme mit den Nutzer:innen und deren Erprobung in einer realen Umgebung. Diese Aufteilung soll ein differenziertes Verständnis der verschiedenen (technischen) Herausforderungen und Bedürfnisse der Akteure* ermöglichen.

Robotische Assistenzsysteme in der Interaktion mit Nutzer:innen

In Bezug auf die Nutzer:innen lassen sich die technischen Anforderungen mit Technikkompetenz, -akzeptanz, und biografischen Erfahrungen verknüpfen. Robotische Assistenzsysteme dürfen einen bestimmten Grad an Komplexität nicht überschreiten, da eine Anwendung und Integration in die pflegerische Praxis sonst als hinderlich beschrieben werden: »Also prinzipiell sollten sie einfach bedienbar sein, möglichst leicht bedienbar, dass die Einführungszeit natürlich nicht allzu hoch ist. [...] Dass man halt einfach (.) sich nicht allzu schwertut, sich in die Thematik einzufinden, gerade Leute, die zum Beispiel technisch nicht so bewandert sind« (PFP9, Pos. 23). Die robotischen Assistenzsysteme müssen so gestaltet werden, dass sie den Bedürfnissen der Nutzer:innen gerecht werden, »dass auch Menschen, die damit nicht aufgewachsen sind, oder nicht so kompetent sind, dass auch die das schnell verstehen« (PAT31, Pos. 21). Außerdem wird ein starkes Bedürfnis nach Sicherheit und Zuverlässigkeit artikuliert. Die Verantwortung für die Kontrolle und Überwachung der robotischen Systeme wird den menschlichen Akteur:innen zugeschrieben. Dabei wird technische Verlässlichkeit mit Vertrauen in Verbindung gebracht, welche sich positiv auf die Nutzungsabsicht auswirkt. Hingegen häufig vorkommende technische Störungen und Ausfälle Frustration auslösen und die Nutzungsabsicht vermindern. »Natürlich soll es dann irgendwann mal flüssig und schnell gehen, um eben Arbeit zu erleichtern und zu entlasten« (PFP9, Pos. 21) und »es darf mal nicht funktionieren ja (.) aber wenn es nicht funktioniert, soll es kein Dauerzustand sein. (.) Denn sonst machen die Mitarbeiter nicht mehr mit, man kann sie einfach nicht mehr motivieren dann« (PFP2, Pos. 49).

Neben einer haptischen Steuerung ziehen die Teilnehmenden auch eine Sprachfunktion zur Mensch-Technik-Interaktion in Betracht. Diese soll es ermöglichen, dem Roboter Befehle zu erteilen und Aufgaben zu delegieren, gleichzeitig aber auch eine reziproke Kommunikation erlauben: »Dadurch, dass er nicht sprechen kann, ist das glaube ich dann halt schon noch mal so ein Ding: Jetzt kommt da so ein Ding gefahren, der spricht aber nicht mit mir. Ich krieg zwar dadurch mein Bedürfnis erfüllt, aber ich krieg nichts zurück« (PFP5, Pos. 32). Auch die technische Gestaltung und das Erscheinungsbild des robotischen Systems prägen maßgeblich, wie mit dem Artefakt interagiert wird, und beeinflussen das Verhalten der Nutzer:innen. So berichtete eine Person von Irritationen durch unerfüllte Erwartungen an die Bedienlogik: »Am Roboter selbst, da ist ja so ein Bildschirm, ich dachte das ist ein Touchscreen, weil man das einfach so gewohnt ist, dass man überall touchen kann, dass das alles Touchscreens sind, das war aber kein Touchscreen. Das war dann für mich etwas irritierend« (PAT34, Pos. 39). Diese Aussagen verdeutlichen, wie wichtig eine barrierearme und nutzer:innenzentrierte Gestaltung ist, nicht nur im Sinne physischer Zugänglichkeit, sondern auch hinsichtlich intuitiver Bedienbarkeit und klarer Interaktionslogiken.

Ein viel diskutiertes Thema beim Einsatz robotischer Assistenzsysteme in der direkten Patient:innenversorgung ist die Einhaltung von Hygienerichtlinien. An dieser Stelle treten Krankheitserreger als weitere Akteure* im Netzwerk in Erscheinung, die sich durch die haptische Steuerung am robotischen Assistenzsystem anheften und somit weiterverbreitet werden. Es bedarf deshalb nicht nur einer Anpassung des robotischen Systems an hygienische Richtlinien, sondern auch der Sensibilisierung der Patient:innen für diese Thematik: »Weil ich schicke das Gerät ja von A nach B nach C und der verteilt mir im Grunde den/man geht ja jetzt nicht unbedingt von Corona aus, sondern von den ganz normalen Keimen, die da sind und ich bringe den sozusagen einen MRSA mit, den er vorher nicht hatte. Der Patient überlegt natürlich in dem Moment nicht, der ist nicht versiert genug im Kopf, dass er sagt: Oh, jetzt habe ich das Ding angelangt, jetzt muss ich mir die Hände desinfizieren. Das macht er nicht, das Gerät fährt raus, wird von jemanden anderen geordert und geht von Bett zu Bett, finde ich eine Katastrophe« (PFP10, Pos. 5).

Einbettung und Erprobung des robotischen Assistenzsystems in realer Umgebung

Die einfache Handhabung erleichtert nicht nur den Umgang mit dem robotischen Assistenzsystem für die Nutzer:innen, sondern auch die Interoperabi-

lität mit bestehenden Arbeitsabläufen in der pflegerischen Praxis: »Plug and Play, also wirklich diesen Ablauf von einem Stationsalltag und es ist glaube ich egal, ob das der normale Stationsalltag auf einer Normalstation ist, wo ja auch immer mal was sein kann, oder ich dann plötzlich Krankheitsfälle habe, wo ich etwas ausgleichen muss und vielleicht Mehrarbeit habe und dann muss ich wirklich dafür sorgen, dass dieses System, das ich anwende, möglichst einfach ist« (PFP50, Pos. 15). Zudem muss der Roboter auf seine Umgebung reagieren können, Hindernisse wie herumstehende Gegenstände erkennen und ihnen ausweichen. Andernfalls stellt er einen potenziellen Störfaktor in der Umgebung dar (Memo 5.2). Als Beispiel für die Relevanz technischer Anforderungen werden Notfallsituationen genannt: »Im Klinikalltag kann es ja mal ein bisschen zu Stress kommen, das heißt dann (.) es passiert ein Notfall, man muss durch den Gang laufen und dann steht dieser Roboter auf dem Weg. (.) Wie schnell fährt dieses Ding? Oder wie schnell merkt das, ok da kommt mir irgendwas entgegen, weil das ist auch immer so ein Punkt, wo ich mir denke, dass das nicht klappen könnte« (PFP1, Pos. 18).

Um die Einbettung der robotischen Assistenzsysteme zielführend zu gestalten und deren Auswirkungen auf die pflegerische Versorgung zu beobachten, sollen nach Meinung der Teilnehmenden Möglichkeiten und Grenzen in Test- und Pilotphasen erkundet werden. Das robotische System muss also bereits während der Entwicklung mit realen Bedingungen konfrontiert werden. Dies bietet dem technischen Artefakt die Gelegenheit, sich weiterzuentwickeln (Memo 13.3). Um einen störungsfreien und sicheren Einsatz in der Praxis zu gewährleisten, ist es von Bedeutung, dass »immer ein Ansprechpartner verfügbar ist, wenn die Technik eben nicht funktioniert oder wenn es da eben Probleme gibt, auch am Wochenende« (PFP6, Pos. 23). Die Verantwortung der Ansprechbarkeit wird den Technikentwickelnden zugeordnet: »Das ist wichtig, dass da natürlich immer jemand vor Ort ist, also das bedeutet, dass der, der das entwickelt, auch immer erreichbar ist. Das ist wichtig, glaube ich« (PFP48, Pos. 15).

4.4.3 Räumliche Strukturen

Der Handlungsspielraum und der Nutzen robotischer Assistenzsysteme werden durch räumliche Strukturen beeinflusst und eingeschränkt. Diese Gegebenheiten stehen in Verbindung mit technischen und personenbezogenen Faktoren. Geschlossene Zimmertüren werden als Barriere zwischen den Nutzer:innen und dem Roboter beschrieben. Personen mit eingeschränkten

kognitiven oder körperlichen Fähigkeiten, wie z.B. nach einer Operation am Bein, sind oft nicht in der Lage, aufzustehen und die Tür zu öffnen. Ist das robotische System ebenfalls nicht in der Lage, die Tür zu öffnen, bleibt eine Interaktion zwischen beiden Akteuren* unmöglich: »Dann die Problematik ja mit der Tür aufmachen, viele sind ja bei uns an der Spülung, die großen Bauch-OPs, PDK, ZVK, wenn die noch nicht mobil sind und er kriegt die Tür nicht auf, dann hilft der mir in der Hinsicht leider auch nicht viel. Außer man baut alles um und macht Schiebetüren« (PFP7, Pos. 15). »Zusätzlich wurde Seitens der Klinik angemerkt, dass Brandschutztüren gemäß den Brandschutzrichtlinien geschlossen bleiben müssen. Dies führt zu einer räumlichen Begrenzung und schränkt den Handlungsspielraum der robotischen Assistenzsysteme weiter ein« (Feldnotiz 56). Eine weitere Gegebenheit sind die verbauten Fahrstühle in Kliniken. »Im Zuge der Entwicklung von Anwendungsmöglichkeiten weisen die Technikentwickelnden darauf hin, dass Fahrstühle aufgrund unterschiedlicher Hersteller und Bauweisen eine Herausforderung für die im Roboter verbaute Sensorik darstellen. Für den zeitlich begrenzten Testlauf wäre es daher am einfachsten, wenn der Roboter nur auf einer Station bzw. einer vordefinierten Fläche agiert und nicht zwischen Stationen oder über mehrere Ebenen eingesetzt wird, auch wegen der Türen« (Feldnotiz 57). Hinzukommen »alle Gegenstände wie Rollator, Rollstuhl, Toilettenstuhl« (PFP15, Pos. 17), die auf Gängen oder im Patient:innenzimmer herumstehen und als Hindernis betrachtet werden.

4.4.4 Faktoren der Verstetigung

Nachdem die verschiedenen Anforderungen an die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme dargelegt wurden, werden abschließend die entscheidenden Faktoren für eine Verstetigung in die pflegerische Praxis erläutert. Die Verstetigung unterliegt einem dynamischen Prozess, der durch die Akzeptanz und den Nutzen für die Anwender:innen sowie durch die Erfahrungen mit technischen Artefakten beeinflusst wird (Memo 57). Diese Bedingungen lassen sich in die folgenden drei Dimensionen unterteilen:

Individuelle Dimension: Diese Dimension bezieht sich auf die persönlichen Eigenschaften und Erfahrungen der Nutzer:innen, wie sie beispielsweise im Konzept der *Technikbiografie und Erfahrung* erörtert wurden, sowie die individuelle Einstellung der Nutzer:innen. »Also ich glaube, die größte Herausforderung wird die Annahme sein durch das Personal« (PFP50, Pos. 19), denn »ohne Akzeptanz läuft es einfach nicht« (PAT22, Pos. 51). Auch Emotionen aus

dem *Technikenthusiasmus und -skeptizismus*, wie Freude, Neugierde oder Angst, spielen eine Rolle. Positive Emotionen wirken als Verstärker, hingegen negative Emotionen oder Frustration zu Ablehnung führen können. Zudem beeinflusst die eigene Technikkompetenzüberzeugung die Nutzung robotischer Assistenzsysteme (Memo 58).

Darüber hinaus wirkt sich der wahrgenommene Nutzen positiv auf die Akzeptanz von robotischen Systemen aus: »Es soll ja für die Menschen sein. Es ist ja kein Selbstzweck das Ganze. Es soll ja irgendwo einen Sinn haben und einen Nutzen haben für diejenigen Leute, die damit umgehen müssen oder die sonst die Arbeit machen müssen. Sonst macht es keinen Sinn, dann braucht man das nicht machen« (PAT58, Pos. 33). Bei der Wahl des Einsatzsettings, also des Ortes, an dem das robotische System letztlich zum Einsatz kommt, dient der Gesundheitszustand der Patient:innen als maßgebliche Orientierung: Jüngere Personen ohne kognitive Einschränkungen werden als besonders befähigt angesehen, robotische Assistenzsysteme zu nutzen. Im Gegensatz dazu wird der Umgang mit robotischer Technologie bei älteren Erwachsenen und Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen kritisch und einschränkend betrachtet (Memo 61).

Soziale Dimension: Hier geht es um den Einfluss des sozialen Umfelds auf die Nutzung und Akzeptanz der robotischen Assistenzsysteme. Das Erlernen und Aneignen von Technologie wird als gemeinschaftlicher Prozess betrachtet. Das bedeutet, dass robotische Assistenzsysteme nicht isoliert von den Nutzer:innen verwendet werden, sondern ihre Akzeptanz und Verstetigung in einem sozialen Kontext stattfindet (Memo 59). Ein Aspekt bezieht sich auf die praktische Unterstützung anderer (peer support), um Kenntnisse und Fähigkeiten weiterzugeben: »Wo ich dann auch mal mit Kollegen einfach mal in ein Zimmer reingegangen bin, den Code in die App eingeführt habe und habe gesagt: Komm, jetzt bestellen wir uns einfach mal ein kühles Wasser. So, dass man dann einfach sagt, wir benutzen es einfach mal und schauen mal was passiert« (PFP18, Pos. 25). Insbesondere bei technischen Störungen zeigt sich das angewiesen sein auf andere: »Und wenn es dann mal nicht funktioniert, sind wir wieder angewiesen auf die Kollegen, die das können« (PFP45, Pos. 9). Ein weiterer Aspekt der sozialen Dimension betrifft den sozialen Druck und die Machtverhältnisse, die den Zugang sowie die Entscheidung über die Nutzung des technischen Systems beeinflussen (Memo 60). »Die Entscheidung, in welchem Bereich der Klinik das robotische System getestet wird, wurde nicht von den Nutzer:innen, also Pflegefachpersonen und Patient:innen, getroffen. Die Entscheidung wurde vom Projektkonsortium auf Basis der technischen

Machbarkeit getroffen, was zu einer Einschränkung potenzieller Einsatzbereiche führte. Letztlich mussten die Bereichs- und Stationsleitung als direkt Beteiligte ihre Zustimmung erteilen« (Feldnotiz 58). Die Entscheidung darüber, welche Patient:innen das robotische System nutzen konnten und welche nicht, lag häufig bei den Pflegefachpersonen. Darüber hinaus beeinflussten hierarchische Anweisungen den konkreten Einsatz des Systems im Versorgungsalltag: »Ich wollte gehen, um Wasser zu verteilen, und die Chefin war mit mir und dann hat sie gesagt: Stopp, versuchen wir es so, gehen wir von Zimmer zu Zimmer, sagen wir, dass sie Wasser per Roboter bestellen, und das hat funktioniert. Da waren nicht so viele Patienten da und sie haben alle Wasser bestellt« (PFP20, Pos. 31).

Diese Beispiele verdeutlichen, dass Entscheidungen über den Einsatz robotischer Systeme nicht neutral verlaufen, sondern in bestehenden hierarchischen Strukturen und asymmetrischen Machtverhältnissen verhandelt werden, wodurch sich die Entscheidungsmacht im Netzwerk zugunsten der Robotik und des Managements verschiebt.

Zeitliche Dimension: Die Verstetigung robotischer Assistenzsysteme in der klinischen Patient:innenversorgung ist kein statischer Zustand, sondern ein Prozess, der sich über die Zeit hinweg entwickelt. Die einzelnen Erfahrungen folgen einer zeitlichen Abfolge, aus der sich allmählich eine Gewohnheit im Umgang mit dem technischen System bildet (Memo 62): »Aber ich glaube, ich meine, dieses Projekt braucht einfach Zeit. Um da jetzt schon irgendwie zu sagen, ja das macht Sinn – also bestimmt für viele, ja. Das finde ich auch gut, aber jetzt gerade auch von älteren Schwestern höre ich, das braucht noch einfach Zeit, bis er wirklich angekommen ist. Auch von den Patienten her, die kennen das ja alles gar nicht. Aber wenn das dann mal in mehreren Krankenhäusern (.) up to date ist, dass es da jetzt sowas gibt, dann gehört es irgendwann mal zur Normalität dazu irgendwie und dann ist es ja auch super« (PFP12, Pos. 37).

Prinzip des Gleichgewichts: Die unterschiedlichen Positionen und Anforderungen der beteiligten Akteure* müssen in ein Gleichgewicht gebracht werden. Wenn es gelingt, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Handlungsfähigkeit des robotischen Systems, der Aufrechterhaltung zwischenmenschlicher Kontakte und der Sicherstellung der Versorgungsqualität zu schaffen, kann ein Mehrwert für alle Akteure* entstehen und eine zielführende Entwicklung sowie Integration ermöglicht werden (Memo 64). Die Handlungsfähigkeit robotischer Systeme lässt sich als Balanceakt beschreiben. Ein zu hohes Maß an Autonomie kann zu Ablehnung führen, da es als Eingriff in den Kern pflege-

rischer Tätigkeit wahrgenommen wird und zwischenmenschliche Beziehung sowie Berührung nicht ersetzen kann. Umgekehrt wird ein robotisches Assistenzsystem mit zu geringer Autonomie als hinderlich erlebt, wenn der Aufwand seiner Nutzung den wahrgenommenen Nutzen übersteigt (Memo 45.1). »Aber alles, was viel Aufwand in der Bedienung erfordert, und deswegen ist es wie bei diesem Roboter, ich muss ihn steuern, ja dann habe ich immer noch keinen zeitlichen Nutzen davon. Er hat mir keine Arbeit erleichtert. Außer, dass ich nicht laufen muss. Aber gut, darüber kann man sich streiten, ob das sinnvoll ist. Aber es muss einfach sein, weil ansonsten schreckt es die Leute ab« (PFP51, Pos 48).

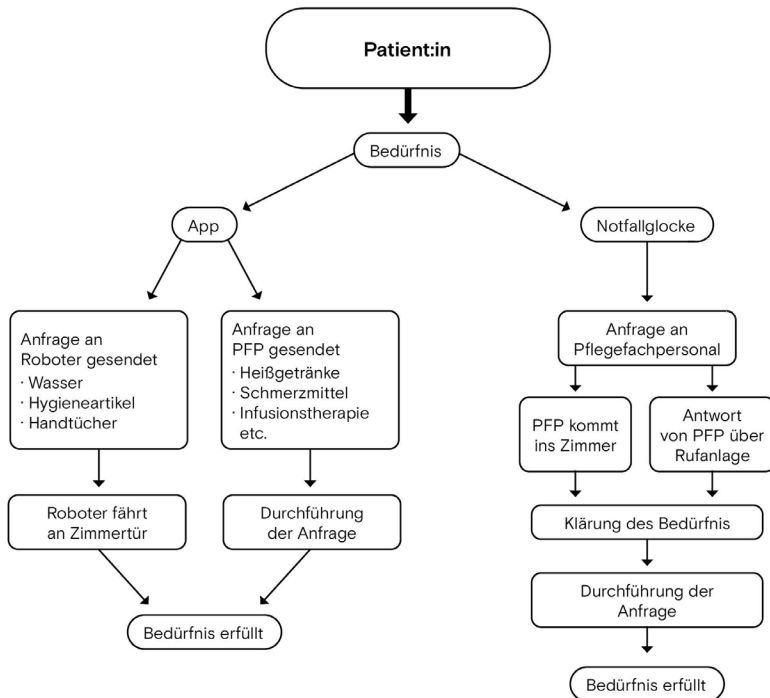
Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme keine linearen oder technisch determinierten Prozesse sind, sondern als dynamische, multiperspektivische Aushandlungen verstanden werden müssen. Unterschiedliche Erwartungen, Befürchtungen und Nutzenvorstellungen von Pflegefachpersonen, Patient:innen und weiteren Akteuren* überlagern sich und werden situativ neu justiert. Dabei zeigt sich, dass technische Möglichkeiten stets im Spannungsfeld pflegerischer Routinen, relationaler Anforderungen und normativer Grenzziehungen verhandelt werden.

Robotische Assistenzsysteme unterliegen binären Entscheidungs- und Handlungsmechanismen. Pflegebedürftige Personen, die ausschließlich maschinellen Interaktionen ausgesetzt wären, würden verkümmern. Dies bedeutet jedoch nicht, dass solche Systeme grundsätzlich aus der pflegerischen Versorgung ausgeschlossen werden sollten. Vielmehr wird ihre Akzeptanz an klare Bedingungen geknüpft: Sie müssen einen erkennbaren Nutzen erzeugen, zur Entlastung der Pflegefachpersonen beitragen und dürfen zwischenmenschliche Kontakte nicht beeinträchtigen (Memo 30.2). Diese Anforderungen werden aus der Perspektive der Patient:innen konkretisiert. So beschreibt eine befragte Person den Einsatz robotischer Systeme ausdrücklich als ergänzend und nicht ersetzend: »Ich glaube, dass halt klar sein muss, dass es immer nur ergänzend ist. Ja, dass er nichts ersetzt, sondern dass es eine/noch eine Ergänzung ist. Und dass es eine Bereicherung sein soll. Wenn man das schafft, das so zu integrieren (.) so, dass es auch dem pflegenden Personal Zeit spart, Arbeit spart, aber trotzdem der Mensch, der da krank ist und einfach die Ansprache braucht, dass man dem davon nichts wegnimmt, dass man da den Roboter hinschickt. Wenn das gelingt zu integrieren, dann glaube ich ist das, dann ist es rund« (PAT32, Pos. 33).

4.5 Konsequenzen für die Versorgung: Soziomaterielle Dynamiken im klinischen Alltag

Dieses Kapitel widmet sich den Konsequenzen für die Versorgung im Rahmen des sechsmonatigen Piloteinsatzes des robotischen Assistenzsystems JEEVES[®] auf einer strahlentherapeutischen Station (vgl. Kapitel 3.5, Projekt REsPonSe). Im Fokus der Ergebnisse stehen die frühe Einführungsphase, die schrittweise Integration des Systems in den akutstationären Alltag sowie die daraus resultierenden soziomateriellen Dynamiken zwischen den beteiligten Akteuren*. Dargestellt werden begleitende Veränderungsprozesse, Verschiebungen von Zuständigkeiten und Routinen sowie unvorhergesehene technische Ereignisse, die den Versorgungsalltag situativ beeinflussten.

Abbildung 12: Vereinfachtes Ablaufmodell Use Case Strahlentherapie



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 12 veranschaulicht hierzu ein vereinfachtes schematisches Ablaufmodell, das den Einsatz von JEEVES® in Kombination mit der Kommunikations-App Cliniserve® abbildet und die Interaktionen zwischen Technologien, Nutzer:innengruppen sowie die Prozesse der Aufgabenübermittlung und -ausführung im klinischen Alltag sichtbar macht.

4.5.1 Einführung und Schulung

Die Einführung des robotischen Assistenzsystems auf der Pilotstation war von umfangreichen vorbereitenden Maßnahmen geprägt. Vor dem Beginn des Piloteinsatzes mussten zunächst institutionelle Vorgaben und sicherheitsrelevante Rahmenbedingungen geklärt werden. Dazu zählten insbesondere arbeitsrechtliche Fragen sowie Anforderungen des Hygiene- und Brandschutzes. Da auf der Station radioaktive Therapien mit offenen Radionukliden durchgeführt wurden, war zudem eine ärztliche Unterweisung aller Projektbeteiligten zum Thema Strahlenschutz erforderlich: »Vor dem Einsatz des Roboters auf der Teststation mussten Richtlinien und Fragen des Arbeitsschutzes, der Hygiene und des Brandschutzes innerhalb der Klinik geklärt werden. Da auf dem Einsatzbereich radioaktive Therapien mit offenen Radionukliden angeboten wurden, musste jeder Projektbeteiligte vor Beginn der Testphase eine ärztliche Unterweisung zum Thema Strahlenschutz erhalten« (Feldnotiz 3).

Parallel zu diesen vorbereitenden Maßnahmen wurde die Einführung des Systems durch Schulungs- und Informationsangebote begleitet. Zu Beginn der Pilotphase führten die Technikentwickler:innen Schulungen für das Pflegepersonal durch, in denen die eingesetzten Technologien vorgestellt und Rückfragen geklärt werden konnten. Diese Termine mussten in den Arbeitsalltag integriert werden und beanspruchten zeitliche Ressourcen: »Zum Auftakt der Pilotphase führten die Technikentwickler:innen Schulungs- und Informationsveranstaltungen für das Pflegepersonal durch. Den Pflegefachpersonen wurde in kurzen Vorträgen die Technologien erklärt und sie konnten Rückfragen an die Entwickler:innen stellen. Diese Schulungstermine nahmen zeitliche Ressourcen in Anspruch und mussten in den Arbeitsalltag integriert werden« (Feldnotiz 4). »Zusätzlich war eine Gruppe Projektmitarbeitender, darunter auch eine Study Nurse, verantwortlich für die Informationsweitergabe und Schulungen des Pflegepersonals sowie anfänglich auch der Patient:innen« (Feldnotiz 21).

In den ersten Wochen des Pilotzeitraums zeigte sich bei den Pflegefachpersonen eine gewisse Zurückhaltung bei der eigenständigen Information und Schulung der Patient:innen. Diese Aufgabe wurde daher zunächst von den Projektmitarbeitenden übernommen, die regelmäßig an den Aufnahmetagen auf der Station präsent waren. Mit zunehmender Erfahrung im Umgang mit den Technologien ging diese Verantwortung schrittweise auf die Pflegefachpersonen über: »In den ersten Wochen des Pilotzeitraums zeigten die Pflegefachpersonen Zurückhaltung bei der Information und Schulung der Patient:innen. Daher übernahmen zunächst die Projektmitarbeitenden diese Aufgabe und kamen dafür an den Aufnahmetagen zweimal pro Woche auf die Station, um über das Projekt und die Technologien zu informieren. Nach einigen Wochen fühlten sich die Pflegefachpersonen sicher im Umgang mit den Technologien und übernahmen die Aufklärung selbst. Sie gingen von Zimmer zu Zimmer, erklärten Patient:innen die App und den Roboter und führten gemeinsam mit ihnen erste Testbestellungen durch« (Feldnotiz 6).

Die Schulungs- und Begleitstrukturen wurden von den Pflegefachpersonen insgesamt positiv bewertet. Besonders hervorgehoben wurde die kontinuierliche Ansprechbarkeit der Projektbeteiligten und das Gefühl, im Umgang mit der neuen Technologie nicht allein gelassen zu werden: »Ich war sehr zufrieden, auch vor allem mit der Betreuung war ich sehr zufrieden, also wir hatten immer Ansprechpartner, also mir wurde als erstes gesagt: Da ist der rote Knopf, wenn irgendwas nicht funktioniert, dann drückst du da darauf. Also das war so dieses – es war immer jemand da. Es war immer jemand rufbereit, man fühlte sich überhaupt nicht allein mit dem Ganzen, es wurde super begleitet« (PFP16, Pos. 61).

Eine besondere Rolle nahmen dabei die sogenannten Robot Operator ein. Dieses speziell geschulte Personal war während des gesamten Testzeitraums auf der Pilotstation anwesend und überwachte jede Tätigkeit des Roboters, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Der Einsatz von JEEVES® war daher zeitlich an deren Anwesenheit gebunden: »Die Robot Operator sind speziell geschultes Personal, das während des gesamten Testzeitraums auf der Pilotstation anwesend war. Sie betreuten und kontrollierten JEEVES® und überwachten jede Tätigkeit des Roboters, um die Sicherheit während des Einsatzes zu gewährleisten. Demzufolge konnte JEEVES® nur genutzt werden, wenn die Robot Operator anwesend sind: Dienstag bis Sonntag von 8.00 bis 18.00 Uhr« (Feldnotiz 5).

Nach Abschluss der Einführungen fühlten sich die Pflegefachpersonen grundsätzlich in der Lage, das robotische Assistenzsystem eigenständig zu

bedienen: »Also nach den Einführungen, die wir hatten, konnte ich das alles benutzen. Also da war eigentlich – also die Einführung war gut, also da kann ich nichts Negatives sagen« (PFP14, Pos. 27).

Die Information und Schulung der Patient:innen erfolgte über mehrere Zugangswege. Neben schriftlichen Informationen in Form eines Flyers wurden sowohl Gruppen- als auch Einzelgespräche geführt. Diese Vorgehensweise wurde von Patient:innen als hilfreich beschrieben: »Also das war sehr gut auf Station, weil ich war kaum angekommen, hatte mein Zimmer bezogen, da waren Ihre Kollegen schon im Zimmer und haben mich schon informiert. Und eine Kollegin hat mir das sogar auf dem Handy eingestellt« (PAT26, Pos. 25). Darüber hinaus konnten situativ Demonstrationen der Technologie beobachtet werden, bei denen Pflegefachpersonen gemeinsam mit Patient:innen erste Testläufe durchführten: »Eine Pflegefachperson ging von Zimmer zu Zimmer und erklärte den Patient:innen die Bedienung der App und des Roboters, gemeinsam führten sie einen Testlauf durch und stellten eine Anfrage an den Roboter« (Feldnotiz 47). Diese zusätzlichen Demonstrationen wurden nicht in allen Fällen umgesetzt, wurden jedoch von Patient:innen als sinnvolle Ergänzung beschrieben, um Hemmungen im Umgang mit der Technologie abzubauen: »Also der Pfleger hat das in dem Sinne dann schon erzählt, dass es das gibt und was man da machen kann, aber ich glaube, wenn man das nochmal gezeigt hätte richtig einfach, die Bedienung, was der macht, was der bringt, halt vielleicht mal noch ein bisschen fünf Minuten mehr investiert, dann wäre es glaube ich besser gewesen. Und dann bauen sich ja auch schon die Hemmungen ab« (PAT42, Pos. 21).

4.5.2 Auswirkungen des robotischen Systems auf die klinische Patient:innenversorgung

Die nukleartherapeutische Abteilung als Einsatzsetting wurde als positiv beurteilt. Als besonderer Vorteil wurde angemerkt, »dass die Pflegekräfte den Strahlen nicht ausgesetzt sind (PAT34, Pos. 55). »Also ich muss sagen, jetzt für das Wochenende speziell gesehen, da dürfen ja die Patienten nicht aus dem Zimmer, weil sie ja Radiojodtherapie gekriegt haben und relativ hoch strahlen. Es ist für mich, weil wir jetzt auch die Dosimeter mitbenutzt haben, ich fand es jetzt subjektiv gesehen, dass wir weniger Strahlung abgekriegt haben. Durch den Roboter dadurch, dass halt eben auch das Wasser mitgebracht wird oder Handtücher gebracht werden« (PFP18, Pos. 13).

Trotz der temporären Isolations- und Kontaktbeschränkungen und dem Einsatz des robotischen Assistenzsystems konnte keine Verringerung der Interaktionen und zwischenmenschlichen Beziehung zwischen Patient:innen und Pflegefachpersonen beobachtet werden. »Also meine Kontakte hat es gar nicht reduziert (PFP14, Pos. 17) und »ich glaube, es ändert sich ja nicht viel, weil die Pflegekräfte, die kommen ja zu ihren Zeiten trotzdem nochmal vorbei« (PAT21, Pos. 13). Zudem basierte die Nutzung des robotischen Systems auf Freiwilligkeit: »Also eigentlich hat das nicht geschadet, weil es hat ja nur einen Teil übernommen. Also es ist ja trotzdem der Mensch da gewesen, ich konnte entscheiden, rufe ich einen Menschen oder nicht. Also wenn ich jetzt irgendwelche Schmerzen gehabt hätte oder so, dann hätte ich einen Menschen gerufen und ich wusste ja, okay da kommt jetzt der Roboter, weil ich jetzt das Wasser mir bestelle« (PAT38, Pos. 37).

Von Seiten der Patient:innen wird deutlich, dass sie die Kommunikation ihrer eigenen Bedürfnisse als belastend empfinden. Eine besondere Rolle nimmt dabei die Notfallglocke ein. »Für mich war es (.) ein Hemmschwellennehmer, weil mir für mich dieser Schwesternknopf immer so eine Sache/also ich nenne ihn jetzt einfach mal Schwesternknopf/so eine Sache ist, weil ich mir immer denke die haben eh genug zu tun und jetzt komme ich da mit meinem Aufwand und will auch noch was« (PAT27, Pos. 31). Das robotische Assistenzsystem hat dazu beigetragen, dieses subjektive Belastungserleben zu verringern: »Und ich fand das auch für mich als Patientin entlastend, weil sonst überlegt man sich drei Mal, ob man irgendwas will, weil man dann denkt die müssen da den, was weiß ich die halbe Station langlaufen und das ist total aufwendig« (PAT28, Pos. 31). Die Möglichkeit, als Patient:in einen Beitrag zur Entlastung der Pflegefachpersonen beizutragen, löste positive Emotionen aus und trug zur Akzeptanz gegenüber dem robotischen Assistenzsystem bei. »Ich hatte das Gefühl, ich würde dadurch die (.) Mitarbeiter in der Klinik entlasten, für so gerade Serviceleistungen. (.) Das würde mich schon mal sehr motivieren, den zu nutzen« (PAT31, Pos. 23). Die Inanspruchnahme des robotischen Assistenzsystems hingegen war nicht mit Schuldgefühlen verbunden. »Ja genau, weil ich mir gedacht habe von einem Roboter, also das ist vielleicht auch so, von einem Roboter hätte ich da kein schlechtes Gewissen, da hätte ich mir gedacht, ja okay. Aber bei der Pflegekraft denke ich mir, die hat wahrscheinlich noch wichtigere Sachen zu erledigen« (PAT34, Pos. 21).

Von Seiten der Pflegefachpersonen wurde JEEVES® als zusätzliche Serviceleistung, und nicht als direkte Unterstützung für die Pflegefachpersonen wahrgenommen. Das Einsatzszenario bzw. die Handlungsoptionen des tech-

nischen Artefakts hatten keine Konsequenzen auf die beruflichen Tätigkeiten der Pflegefachpersonen. »Von daher, jetzt persönlich, hier auf der Station, muss ich sagen, meine Tätigkeiten, habe ich das vorher wie (.) jetzt immer gleich gemacht« (PFP12, Pos 63). Aus Sicht der Pflegefachpersonen haben sich die zurückgelegten Laufwege nicht verändert, die dadurch gewonnene Zeit wurde vielmehr für andere Aufgaben und Tätigkeiten genutzt. »Von mir aus würde ich eher sagen, nein, die Laufwege sind nicht weniger geworden. [...] ich musste mich um das Eine mal nicht kümmern, dann habe ich das Andere gemacht« (PFP18, Pos. 49). Insgesamt wurde der Einsatz des robotischen Systems als Entlastung in der Patient:innenversorgung wahrgenommen. Jedoch ist zu beachten, dass »die Betreuung des technischen Artefakts maßgeblich sowohl von den Robot Operator als auch von den Projektbeteiligten übernommen wurde. Außerdem wurde das Auffüllen und die Flächendesinfektion größtenteils von dem Servicepersonal der Station durchgeführt« (Feldnotiz 59).

4.5.3 Roboter in Aktion

Das Anwendungsszenario auf dem Prüfstand

Das Anwendungsszenario, das die strahlentherapeutische Abteilung, die Patient:innen als Hauptnutzende und die Pflegefachpersonen, das dadurch vor radioaktiver Strahlung geschützt wurde, einbezog, wurde von den Teilnehmenden als sinnvoll und positiv bewertet. »Das finde ich stimmig, gerade auf so einer Station finde ich es stimmig. (.) Vom Patientenklintel her, wir waren ja sowieso eigentlich vorwiegend jüngere Patienten, die auch mit der Handhabung jetzt kein Problem haben« (PAT29, Pos. 55) und »hier ist es wieder anders mit der Schwelle, wo man halt das Personal nicht belastet, weil man einfach dann den Roboter kommen lässt, dann braucht keiner zu dir ins Zimmer rein-gehen, wegen der Strahlung usw., da ist es mega sinnvoll hier zum Beispiel« (PAT22, Pos. 32).

Der Nutzen für die Anwender:innen ist an die Isolationssituation gebunden. Mit der Aufhebung der Isolation verliert das robotische Assistenzsystem deutlich an Relevanz, da Patient:innen nicht mehr an ihr Zimmer gebunden sind und ihre Mobilität wiedererlangen: »Dadurch, dass man auf der [Station anonymisiert] – also man ist ja in relativ guter Form, die Therapie ist nicht schlimm und man kann eigentlich sehr viel auch selbst machen, ist beweglich, ist mobil und braucht den Roboter jetzt – also das Wasser kann man sich

halt auch selbst holen und man braucht den Roboter jetzt eigentlich nicht« (PAT26, Pos. 15).

Weiterhin traten während der Einsatzzeit unterschiedliche Irritationen zum Vorschein. Zu Beginn des Projekts hatten die Pflegefachpersonen eine andere Vorstellung und Erwartung an das robotische System – nämlich, dass es sie direkt bei ihren pflegerischen Tätigkeiten unterstützt. Das getestete Einsatzszenario wurde jedoch eher als zusätzliche Serviceleistung wahrgenommen, was sich von ihrer Idee eines sogenannten »Pflegeroboters« unterschied. Der Roboter wurde von einer Person als Luxusobjekt beschrieben: »Sagen wir, es ist ein Luxus. Der Roboter für mich ist dann irgendwie so ein Luxus« (PAT26, Pos. 57). Auch war es trotz der bereitgestellten Informationen und Schulungen für die Patient:innen nicht immer eindeutig erkennbar, welche Aufgaben vom Roboter übernommen und welche weiterhin vom Pflegefachpersonal ausgeführt werden: »Also meine Vorstellung war halt von der ganzen Geschichte so, dass wenn ich da jetzt irgendwas bestelle über diese App, ja, dass da jemand dahinter ist, oder die Pflegekraft die das dann praktisch in diese Schublade da fertigmacht, da reinlegt und dann, keine Ahnung, Taste drückt und der Roboter kommt dann angefahren. Also ich dachte, ich kann praktisch alles auswählen aus dieser App und der Roboter bringt das alles sozusagen, das, was ich möchte. Und dann habe ich erst später erfahren, weil ich da vor bin und den gesehen habe, wo er stand, und dann habe ich die Kollegen gefragt, ob ich es anschauen darf und was er so alles so kann. (.) Dann hat sie mir erklärt, dass die Fächer eigentlich schon alle mit so Kleinigkeiten voll sind (unv.). Wasser war drin, glaube ich und Handtücher waren drin und da ist es mir eben gekommen, dass es irgendwie begrenzt ist. Und das war sozusagen der Fehler in meinen Gedanken. Ich dachte: Okay, dass was ich auswähle, ja, kommt auch angefahren« (PAT21, Pos. 17). Eine weitere Irritation entstand durch die Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen. Der Aufwand, der für die Inbetriebnahme und den Einsatz des robotischen Assistenzsystems erforderlich war, wurde größer eingeschätzt als der tatsächliche Nutzen für die Patient:innenversorgung: »Nach dem zweimonatigen Einsatz der Technologien im Praxisfeld äußern die Pflegefachpersonen, dass der Aufwand derzeit den Nutzen übersteigt. Dies wird mit den zusätzlichen Informations- und Anleitungsgesprächen begründet. Sie müssen den Prozess erklären, beim Zugang zum WLAN unterstützen und die Handhabung der App sowie des Roboters erläutern« (Feldnotiz 15).

Mensch-Technik-Interaktion

Hinsichtlich der Technikakzeptanz und -kompetenz wurde das robotische System von den Personen, die es angewendet und erlebt haben als positiv bewertet: »Aber für solche Sachen finde ich es eine hilfreiche Geschichte, als Entlastung, als Begleiter, als Assistenzgeschichte. Ebenso in speziellen besonderen Stationen« (PAT32, Pos. 7). Die Teilnehmenden haben den Umgang mit dem Roboter als unkompliziert empfunden. Die Nutzung der technologischen Artefakte wurde insgesamt als benutzer:innenfreundlich und intuitiv beurteilt, sodass es den Anwender:innen leichtfiel, die Systeme zu bedienen. »Also am Roboter ist es echt selbsterklärend, in der App ist es selbsterklärend, das fand ich jetzt nicht schwer. Also ich würde mir jetzt auch noch gerade zutrauen, einen Fernseher zu programmieren, aber dann, wie gesagt, die nächsten Technikgeräte, da wird es dann schon speziell, da brauche ich dann drei, vier Anläufe. Aber, doch, der Roboter ist relativ vereinfacht dargestellt, so dass ich wusste welche Taste ich drücken muss« (PFP16, Pos. 27).

Auch das Aussehen und Verhalten des Roboters im Raum wurden als angenehm und sicher wahrgenommen. Die Interaktionen des Roboters wurden dabei anhand sozialer Verhaltensweisen und Normen beurteilt, wodurch sein Auftreten als passend zu den Erwartungen der Nutzer:innen empfunden wurde. »Also der Roboter hält ja immer Abstand, also es kann nicht passieren, dass der einen überfährt. Weil der ja diese Abstands – diese Distanzmesser da wohl irgendwie hat. Und er bleibt auch stehen und ist extrem höflich. Was ich auch irgendwie rührend fand, also diese Ansage, die da kommt, oder diese Bitte vorbeigelassen zu werden. Also ich wüsste jetzt gar nicht worauf man noch mehr achten sollte, weil aus meiner Sicht eigentlich das wesentliche, wie gesagt, dass eben keine Gefahr besteht für den Menschen« (PAT38, Pos. 7).

Der Roboter selbst wurde zum Gesprächsgegenstand zwischen den Patient:innen und war dadurch Auslöser für Kommunikation. »Also innerhalb der Patienten hat der Roboter eine Kommunikation ausgelöst. Das fand ich auch lustig, also, dass man dann mit Patienten ins Gespräch kommt durch den Roboter, durch den Test« (PAT34, Pos. 61). Hingegen wurde kritisch angemerkt, dass erhebliche Unterschiede in der Qualität zwischenmenschlicher Kommunikation und der Interaktion mit technischen Systemen bestehen. Besonders wurde betont, dass die menschliche Komplexität und Empathie in der Kommunikation von der Technik nicht vollständig ersetzt werden können. »Ich bekomme mit, wie jemand mit mir spricht, (.) man hört viel mehr aus den Tönen heraus als mit irgendeinem Tastendruck. Und, das geht halt mehr und mehr flöten« (PAT23, Pos. 26). Zudem kam es auch während der Mensch-Technik-

Interaktion zu Irritationen. Der Aufbau und die Übermittlung der Anfragen zwischen den technischen Artefakten hat Zeit in Anspruch genommen, was als Verzögerung wahrgenommen wurde. Diese wiederum führte zu einer Irritation Seitens der Patient:innen. Der Roboter stand stumm im Raum und konnte keine Antwort oder Reaktion für sein Verhalten geben. Es wurde also eine Erwartung projiziert, die nicht erfüllt wurde: »Also mir ist aufgefallen, (...) man gibt ja in der App die Befehle ein, Schublade öffnen, Schublade schließen und da gibt es dann immer diese Verzögerung, bis das übermittelt wird. Bis die App das quasi an den Server übermittelt, der Server dann an den Roboter. Ich war zunächst so unsicher, ist der Befehl jetzt angenommen worden oder was ist, bis ich dann gemerkt habe, da ist ja die Verzögerung bis der Befehl ankommt. Da vielleicht ein Hinweis an den Anwender, dass man da nicht irritiert ist und vielleicht das Gerät dann stehen lässt und sagt: Ach, das funktioniert ja gar nicht. Ich war zunächst so unsicher. Der eine oder andere reagiert dann anders und geht einfach wieder zurück und sagt, das funktioniert nicht. Ich habe nur lang genug warten müssen bis sich die Schublade öffnet, durch diese Verzögerung« (PAT40, Pos. 7).

4.5.4 Störungen und Unterbrechungen

Diese Ereignisse lassen sich in technische sowie personenbezogene Störungen und Unterbrechungen untergliedern. Die technischen Unterbrechungen kamen aufgrund von Störungen zwischen den Verbindungen der technischen Artefakte zustande. »Das robotische System hat nach Abschluss der Interaktion mit dem Patienten keine Rückmeldung von der App erhalten, wodurch der Auftrag gelöscht wurde. Des Weiteren konnte beobachtet werden, dass der Roboter zu einer falschen, vordefinierten Position im Raum fuhr, die Schubladen sich nicht öffnen ließen, oder der Roboter erst überhaupt nicht in Bewegung kam und an seiner Startposition blieb« (Feldnotiz 60). Aufgrund instabiler Internetverbindungen kam es zu weiteren technischen Störungen und »Anfragen konnten nicht über die App an den Roboter weitergeleitet werden« (Feldnotiz 37). Diese technischen Störungen haben sich auf die Nutzung des robotischen Systems ausgewirkt: »Patient:innen berichteten, dass Probleme mit der WLAN-Verbindung die Nutzung der Technologien beeinträchtigten« (Feldnotiz 14). Dadurch konnten Nutzer:innen bestellte Artikel, wie etwa Wasser, nicht erhalten. Neben digitalen Störungen wirkten auch scheinbar triviale materielle Elemente als Barrieren innerhalb der Nutzung. So stellte die Tür eine zentrale Grenze zwischen Patient:innen und Roboter dar: Der Roboter

kann die Tür nicht öffnen, und wenn die Patient:innen keine Benachrichtigung erhalten oder nicht darüber informiert sind, kann der Roboter seine Aufgabe nicht ausführen. »Ja, der ist direkt vor der Tür gestanden. Die Tür ist ja zu und von daher bekomme ich es nicht unmittelbar mit, dass der jetzt da steht« (PAT40, Pos. 21).

Zu personenbezogenen Unterbrechungen kam es insbesondere dann, wenn Patient:innen den Prozess einer Bestellung nicht kannten bzw. nicht vollumfänglich informiert waren. In mehreren Fällen war ihnen nicht bewusst, dass sie per Smartphone über die Ankunft des Roboters an der Zimmertür informiert werden. Reagierten sie nicht rechtzeitig, wurde der Vorgang automatisch abgebrochen: »Da Patient:innen nicht wissen, wie der Prozess nach der Bestellung über das Smartphone abläuft und die Bestellung an der Tür nicht entgegengenommen wird, bricht der Roboter nach einer bestimmten Zeit den Bestellprozess ab – die Lieferung findet nicht statt« (Feldnotiz 39).

Unabhängig von der jeweiligen Ursache griffen bei solchen Störungen die Robot Operator in den Ablauf ein und übernahmen die Steuerung des Systems. Sie informierten die Patient:innen direkt oder unterstützten bei der Bedienung des Roboters: »Ein Robot Operator klopft an der Zimmertür, um den Patienten über die Lieferung zu informieren. Dem Patienten war nicht klar, wie er die Schubladen des Roboters öffnen kann« (Feldnotiz 33).

Zu den Störungen und Unterbrechungen zählen auch Ereignisse, die zur Nicht-Nutzung des robotischen Assistenzsystems führten. Die grundsätzliche Ablehnung gegenüber der Entwicklung und Integration robotischer Systeme für pflegerische Handlungsfelder war ein wesentlicher Grund dafür, dass Patient:innen das System von vornherein nicht nutzten. »Eine Pflegefachperson berichtet, dass Patient:innen nicht mit dem Roboter in Kontakt kommen möchten, da sie nicht auf den menschlichen Kontakt zum Pflegefachpersonal verzichten möchten« (Feldnotiz 20). »Ein älterer Patient berichtet, dass er den Roboter nicht nutzen würde, auch wenn er könnte, da er lieber persönlichen Kontakt mit dem Pflegefachpersonal als mit einem Roboter möchte« (Feldnotiz 26). Ein weiterer Grund für die Nicht-Nutzung war das Fehlen eines Smartphones: »Ohne eigenes Gerät konnten Patient:innen weder die App noch den Roboter verwenden« (Feldnotiz 44).

5. Diskussion

Zu Beginn der Diskussion werden die Ergebnisse entlang der zentralen Konzepte der ANT – Problematisierung, Interessement, Enrolement, Mobilisierung und Scheitern – strukturiert zusammengefasst. Es folgt eine kritische Reflexion der Ergebnisse im theoretischen und interdisziplinären Kontext sowie deren Einordnung in pflegewissenschaftliche und empirische Diskurse.

5.1 Zusammenfassung und kritische Reflexion der Ergebnisse anhand der ANT

Das Ziel der Studie war es, die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme im akutstationären Setting aus Sicht sowohl menschlicher als auch nicht-menschlicher Akteure* zu untersuchen. Im Mittelpunkt stand die Frage, wie sich Rollen, Erwartungen und Verbindungen zwischen den Akteuren* im Kontext der ANT herausbilden und verändern. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass robotische Assistenzsysteme wie JEEVES® nicht lediglich passive technische Artefakte darstellen, sondern aktiv an der Gestaltung pflegerischer Versorgungssituationen mitwirken und diese gezielt unterstützen können. Ihre Entwicklung und Integration erweisen sich als dynamische Aushandlungsprozesse, in denen Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den Akteuren* verhandelt werden.

Der OPP war das zentrale Bindeglied im Netzwerk. Er vereinte unterschiedliche Interessen und setzte zugleich normative Grenzen, darunter den Schutz von Intimität, Würde und Autonomie. Akzeptanz gegenüber dem robotischen System entstand vor allem dann, wenn ein gemeinsames Nutzenversprechen bestand. In dieser Studie lag es in der Reduktion der Strahlenbelastung für Pflegefachpersonen. Im Interessement und Enrolement zeigte sich, dass solche Nutzenversprechen und kollektivierten

Überzeugungen maßgeblich von vermittelnden Akteuren* wie Technikentwickelnden und Projektmitarbeitenden getragen wurden. Sie übernahmen die Rolle von Übersetzer:innen zwischen den Akteuren* ein und waren maßgeblich für die Stabilisierung des Netzwerks verantwortlich. Gleichzeitig wurden im praktischen Einsatz auch Irritationen, technische Störungen und Erwartungsdiskrepanzen deutlich, die den Handlungsraum des Systems begrenzten.

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse entlang der ANT-Momente dargestellt und in Beziehung zu den theoretischen Konzepten gesetzt.

Problematisierung: Die Ausgangssituation für die Entwicklung robotischer Assistenzsysteme erfolgt den Teilnehmenden zufolge aufgrund gesellschaftlicher Herausforderungen, wie demographischer und epidemiologischer Wandel, Fachpersonalmangel und Pandemiegeschehen. Hinzu kommen Herausforderungen in der akutstationären Patient:innenversorgung, etwa Unterbrechungen pflegerischer Tätigkeiten im Arbeitsalltag, lange Laufwege und die parallele Durchführung von Aufgaben ohne klare Abgrenzung zwischen pflegerischen und nicht-pflegerischen Tätigkeiten, was zu einer eingeschränkten Versorgungsqualität sowie zu Überlastung und Frustration bei den Pflegefachpersonen führt. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sehen die Teilnehmenden in der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme eine Möglichkeit zur Bewältigung dieser Belastungen.

Damit robotische Assistenzsysteme in der Pflegepraxis einen realen Mehrwert bieten, ist eine präzise Ermittlung der spezifischen Bedarfe für die jeweiligen Einsatzkontexte unerlässlich. In Arbeitsumgebungen, die beispielsweise durch häufige Unterbrechungen und lange Laufwege gekennzeichnet sind, müssen zunächst die Arbeitsprozesse detailliert analysiert werden. Nur so lassen sich fundierte Handlungsempfehlungen für den sinnvollen Einsatz eines robotischen Assistenzsystems ableiten. Eine zentrale Problematik der nukleartherapeutischen Station bestand darin, dass die Pflegefachpersonen aufgrund der Radionuklidtherapie während des Kontakts mit Patient:innen radioaktiver Strahlung ausgesetzt waren. Der Einsatz des robotischen Assistenzsystems ermöglichte es, die direkte Kontaktzeit zu den Patient:innen zu verringern und somit die subjektiv wahrgenommene Strahlenbelastung für das Pflegepersonal zu reduzieren.

OPP: Der OPP erwies sich im empirischen Material als zentrales Bindeglied zwischen Patient:innen, Pflegefachpersonen, dem robotischen Assistenzsystem JEEVES®, den Technikentwickelnden und dem Projektmanagement. Er bündelt ihre unterschiedlichen Interessen, strukturiert Interaktio-

nen und bildet den zentralen Knoten im Entwicklungs- und Einführungsprozess. Die Patient:innen brachten dabei ihre Vulnerabilität, ihr Bedürfnis nach Zwischenmenschlichkeit und ihre begrenzten Handlungsmöglichkeiten ein. Pflegefachpersonen betonten die Unersetzbarkeit menschlicher Beziehung, situative Krankenbeobachtung und die Einbindung ihrer professionellen Persönlichkeit in der Versorgung. Das robotische Assistenzsystem wurde ambivalent bewertet, als entlastendes Hilfsmittel einerseits, als begrenztes und unpersönliches Artefakt andererseits. Technikentwickelnde traten vor allem als lösungsorientierte Ansprechpersonen ohne pflegerische Vorerfahrung in Erscheinung, während das Projektmanagement eine vermittelnde, koordinierende und vernetzende Rolle einnahm. Durch die enge Begleitung, Übersetzung und organisatorische Steuerung trug es wesentlich zur Akzeptanzbildung und Integration des Systems in bestehende Versorgungspraktiken bei. Der OPP kann auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse als Ausgangspunkt für partizipative Technologieentwicklung (Steen, 2011; Weidekamp-Maicher, 2021) definiert werden.

Interessement: Im Kontext dieser Studie bezieht sich das Interessement auf die Interaktionen und Aushandlungsprozesse zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* während der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme. Die folgenden Ergebnisse zeigen, wie Rollen, Erwartungen und Nutzenversprechen zwischen den beteiligten Akteuren* ausgehandelt werden, welche Faktoren zu einer Festigung dieser Verbindungen beitragen und welche Dynamiken sie schwächen können. Dabei treten sowohl konsensuale als auch kontroverse Perspektiven zutage, die sich in den Diskursen des Technikenthusiasmus und des Technikskeptizismus verdichten. Im Verlauf dieser Aushandlungen werden nicht nur potenzielle Nutzen und Einsatzmöglichkeiten diskutiert, sondern auch klare normative Grenzen definiert, welche den Handlungsraum robotischer Systeme einschränken. Dabei wird festgelegt, dass robotische Systeme Intimität, Würde, körperliche Unversehrtheit, Autonomie und zwischenmenschliche Kontakte nicht beeinträchtigen dürfen. Gleichzeitig wird die Bedingung eines klar kommunizierten Nutzenversprechens als zentrale Voraussetzung genannt, um die Akzeptanz zu fördern. Wird der Einsatz eines robotischen Assistenzsystems – wie in dieser Studie mit dem Nutzenversprechen der Reduktion der Strahlenbelastung und damit dem Schutz der Pflegefachpersonen – verknüpft, erhöht dies die Kooperationsbereitschaft zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren*

Enrolement: Im Enrolement zeigt sich, wie Akteure* im Rahmen vielfältiger Verhandlungen definierte Rollen annehmen und damit die zuvor im Interesselement ausgehandelten Verbindungen festigen. Dieser Schritt setzt voraus, dass das zugrunde liegende Nutzenversprechen akzeptiert wird. Sobald dies der Fall ist, gehen die Akteure* über die reine Diskussion möglicher Vorteile hinaus und arrangieren sich aktiv mit den zugewiesenen Rollen. Ein besonderer Fall zeigte sich in dieser Studie dort, wo die Verringerung zwischenmenschlicher Kontakte, was eigentlich eine potenzielle Barriere darstellt, im Kontext der Reduktion der Strahlenbelastung für das Pflegepersonal als positiv bewertet wurde. Hier führte die Neubewertung einer ursprünglich kritischen Folge dazu, dass Akteure* die Rolle des robotischen Systems nicht nur akzeptierten, sondern als festen Bestandteil der Arbeitspraxis integrierten.

Der Roboter JEEVES® wurde insgesamt als unterstützendes Hilfsmittel betrachtet, nicht als Ersatz für Pflegefachpersonen. Auf der nukleartherapeutischen Abteilung fungierte er als ergänzende Ressource, ohne die zentrale Rolle der Pflege zu beeinträchtigen. Im Verlauf des Einsatzes veränderte sich jedoch die Wahrnehmung: Das System wurde zunehmend als zusätzlicher Service für Patient:innen wahrgenommen und weniger als direkte Unterstützung für die Pflegefachpersonen. Dies stärkte zwar die Verbindung zwischen JEEVES® und Patient:innen, schwächte jedoch die anfängliche Motivation der Pflegefachpersonen. Dennoch wurde der Roboter als Teil des pflegerischen Teams akzeptiert.

Eine zentrale Rolle im Enrolement nahmen die Technikentwickelnden und Projektmitarbeitenden ein, die als Fürsprechende zwischen dem robotischen System und den Nutzer:innen fungierten. In der Praxis agierten sie u.a. als Robot Operator oder Study Nurse und unterstützten insbesondere bei technischen Problemen oder abgebrochenen Lieferungen. Sie identifizierten praktische und technische Schwierigkeiten, übersetzten diese für die verschiedenen Akteure* und kommunizierten gezielt mit Patient:innen, Pflegefachpersonen und weiteren Projektbeteiligten, um den reibungslosen Einsatz zu gewährleisten. Diese aktive Vermittlungsarbeit trug wesentlich dazu bei, die definierten Rollen zu stabilisieren und das robotische System im Netzwerk zu verankern.

Mobilisierung: Die Mobilisierung des Roboters JEEVES® basierte auf der Weitergabe kollektivierter Überzeugungen an neue und bestehende Nutzer:innen. Ausgangspunkt war die Überzeugung vom Mehrwert des Systems, insbesondere die Reduktion der Strahlenbelastung und der Schutz der Pflegefachpersonen. Das Projektmanagement nahm hierbei eine Schlüsselrolle ein: In Gesprächen, Schulungen und mittels schriftlicher Informationsmaterialien

vermittelten Projektbeteiligte die Projektidee und den praktischen Nutzen des Systems zunächst an die Pflegefachpersonen und anschließend an die Patient:innen. Die Vermittlung an das ständig wechselnde Patient:innenklientel erforderte eine kontinuierliche Informationsweitergabe und flexible Schulungsprozesse.

Während der Testphase fungierten Technikentwickelnde und Projektmitarbeitende als Fürsprechende des Roboters. Sie erklärten seine Funktionen, überwachten seine Aktivitäten und griffen bei Problemen unmittelbar ein. Ihre Präsenz sicherte nicht nur die Funktionalität, sondern repräsentierte das System nach außen als verlässliche, handlungsfähige Einheit. Unklar bleibt, wie sich die Mobilisierung langfristig verändert, wenn diese projektbegleitenden Personen nicht mehr vor Ort sind. Ohne deren kontinuierliche Unterstützung könnten technische Probleme langsamer gelöst und die Akzeptanz des Systems beeinträchtigt werden. Die soziale Dimension dieser Mobilisierung zeigte sich auch darin, wie technische Funktionen in den Anwendungskontext eingebettet und durch persönliche Interaktion vermittelt wurden.

Irritation und Scheitern: Die praktische Erfahrung und der alltägliche Umgang der Nutzer:innen mit dem robotischen System führten nicht nur zu einer Etablierung im Pflegealltag, sondern machten auch Irritationen und Herausforderungen während des praktischen Einsatzes deutlich. Technische Probleme entstanden vor allem durch instabile Internetverbindungen und Unterbrechungen der Verbindung zwischen App und Roboter. Weiterhin war es vielen Patient:innen trotz umfassender Schulungen und bereitgestelltem Informationsmaterial unklar, welche Aufgaben der Roboter tatsächlich übernimmt und welche nach wie vor von Pflegefachpersonen ausgeführt werden. Beispielsweise konnten Patient:innen über die App ein Heißgetränk bestellen, das jedoch – entgegen ihrer Erwartung – nicht vom Roboter, sondern vom Pflegepersonal gebracht wurde. Dies verdeutlicht, dass neben technischem Wissen auch Prozessabläufe und konkrete Anwendungsszenarien klar definiert und transparent vermittelt werden müssen. Auch die Einschätzung des wahrgenommenen Nutzens war einem Wandel unterworfen: Nachdem die Kontaktbeschränkungen für die Patient:innen aufgehoben wurden, relativierte sich der Nutzen des robotischen Systems. Insgesamt zeigte sich, dass der Aufwand für die Inbetriebnahme des Systems nicht im Verhältnis zum tatsächlich erlebten Nutzen stand.

Das gängige Verständnis eines »Pflegeroboters« impliziert häufig die Übernahme pflegerischer Aufgaben durch robotische Systeme oder zumindest eine substanzielle Unterstützung der Pflegefachpersonen. Das in der

vorliegenden Studie getestete Szenario entsprach jedoch nicht dieser Erwartung, da sich der Einsatz primär auf die Patient:innen konzentrierte und vor allem pflegeferne, serviceorientierte Tätigkeiten wie das Bringen von Getränken oder Gegenständen umfasste. Dies führte zu Irritationen und unterstreicht die Notwendigkeit klarer Definitionen und Abgrenzungen robotischer Systeme, um ein eindeutiges Verständnis zu vermitteln und realistische Erwartungen zu fördern.

Aus der Zusammenfassung lassen sich die folgenden zentralen Ergebnisse ableiten, die die wesentlichen Dynamiken und Bedingungen der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme im akutstationären Setting verdeutlichen:

- Robotische Assistenzsysteme sind aktive Akteure: Sie gestalten Versorgungssituationen mit, statt nur passive Werkzeuge zu sein.
- Akzeptanz entsteht durch eindeutigen Nutzen: Im Fall der Studie insbesondere durch die subjektiv wahrgenommene Reduktion der Strahlenbelastung für Pflegefachpersonen.
- Vermittelnde menschliche Rollen sind zentral: Technikentwickelnde und Projektmitarbeitende übernehmen Übersetzungs- und Fürsprecher:innenrollen und stabilisieren dadurch das Netzwerk.
- Normative Grenzen bestimmen den Handlungsspielraum: Intimität, Würde, Autonomie und körperliche Unversehrtheit dürfen nicht beeinträchtigt werden.
- Kontextabhängigkeit erfordert passgenaue Bedarfsanalysen: Nur wenn Einsatzbedingungen detailliert berücksichtigt werden, entsteht realer Mehrwert.
- Irritationen und Erwartungsdiskrepanzen sind unvermeidbar: Technische Probleme und Missverständnisse verdeutlichen, dass Entwicklung und Einführung immer Aushandlungsprozesse bleiben.

5.2 Robotik in der Pflege – Reflexionen zwischen Theorie und Praxis

Die Einführung und Entwicklung robotischer Assistenzsysteme lassen sich weder allein aus ihrer materiellen Beschaffenheit noch ausschließlich aus sozialen Faktoren erklären. Vielmehr handelt es sich, wie Simondon (2012), Stiegler (2009) und die Vertreter:innen der ANT (Akrich, 2006; Latour, 2001, 2019) übereinstimmend betonen, um ein komplexes Geflecht wechselsei-

tiger Bezüge zwischen technischen, sozialen und kulturellen Elementen. Technische Objekte sind nicht bloß neutrale Werkzeuge, sondern Produkte menschlichen Denkens und Handelns, die wiederum auf soziale Praktiken zurückwirken (Simondon, 2012). Zugleich existieren sie nicht isoliert, sondern sind stets in ein größeres System eingebettet, dessen Elemente sich gegenseitig beeinflussen und weiterentwickeln (Stiegler, 2009). In der ANT-Perspektive erscheinen technische Artefakte wie JEEVES® als gleichberechtigte Akteure, die Rollen, Erwartungen und Verbindungen in einem Netzwerk aktiv mitgestalten. Diese theoretischen Positionen bilden den Ausgangspunkt für die nachfolgende Diskussion, in der die empirischen Ergebnisse dieser Studie anhand der Denkweise der ANT und mit den Konzepten von Simondon (2012) und Stiegler (2009) reflektiert werden. Die empirischen Ergebnisse dieser Studie stützen damit ausdrücklich keine technikdeterministischen Annahmen, nach denen robotische Systeme ihre Wirkung aus sich selbst heraus entfalten (Ropohl, 1991). Vielmehr zeigt sich, dass Entwicklung, Einführung und Nutzung robotischer Assistenzsysteme stets durch politische, ökonomische, organisationale, räumliche sowie soziale und emotionale Faktoren geprägt sind. Technische Innovation erscheint damit nicht als autopoietischer Prozess, sondern als Ergebnis komplexer Übersetzungen innerhalb eines heterogenen Netzwerks. Diese Perspektive rückt Gestaltungsspielräume in den Vordergrund und widerspricht linearen Ursache-Wirkungsannahmen technischer Entwicklung.

Der Fokus dieser Studie lag nicht auf der Analyse von Asymmetrien oder Machtverhältnissen zwischen den Akteuren*, sondern vielmehr auf der Identifikation der Bedingungen und Einflussfaktoren, die das Entstehen von Verbindungen innerhalb des Netzwerks ermöglichten. Latour (2019) versteht Akteure*, ihre Handlungen und Beziehungen als Grundlage eines Akteur*-Netzwerks. Die Rolle der Akteure* geht dabei über die Funktion bloßer Informant:innen hinaus. Es ist nicht ihre Aufgabe, Ordnung herzustellen oder sich auf ein bloßes Dasein zu beschränken. Vielmehr geht es um die kollektive Existenz und die Frage, mit welchen Mitteln diese im Rahmen eines Netzwerks aufrechterhalten wird (ebd.). Dies deckt sich mit Simondons (2012) Verständnis technischer Objekte als Elemente kultureller Praxis, die in Wechselwirkung mit den sozialen Bedingungen ihrer Nutzung stehen (ebd.). Die Ergebnisse zeigen, dass die Verbindungen zwischen den Akteuren* und die Aufrechterhaltung dieses Akteur*-Netzwerks auf Grundlage unterschiedlicher und zusammenhängender Faktoren entstanden sind:

- Erkennen (potenzielle) Anwender:innen einen Nutzen im robotischen Assistenzsystem, stärkt dies ihre Verbindung zum technischen Artefakt. Insbesondere individuelle Erfahrungen mit dem System führten in der Studie zu einer Neubewertung der Situation und regten eine Reflexion der persönlichen Haltung gegenüber dem Einsatz robotischer Systeme in der Pflege an. Solche Bewertungen stärken das Konzept der Mündigkeit: technische Objekte sind nicht nur Mittel zum Zweck, ihnen wird eine Bedeutung beigemessen und diese Bedeutung ist einem sich wandelnden Reflexions- und Interpretationsprozessen unterlegen, um sie in bestehende Praktiken integrierbar zu machen (Simmondson, 2012).
- Die enge Zusammenarbeit zwischen Pflegefachpersonen, Klinikpersonal, Technikentwickelnden und Projektbeteiligten stärkt den Aufbau und die Stabilisierung von Verbindungen im Netzwerk. Sie trägt zudem dazu bei, regulatorische Anforderungen praxisnah umzusetzen und einen möglichst reibungslosen Einsatz in der Klinik zu ermöglichen. Diese Vernetzung verweist auf die Interdependenz technischer Systeme, die stets in einem Geflecht aus institutionellen und organisatorischen Strukturen existieren (Stiegler, 2009).
- Störungen und Unterbrechungen sind unausweichliche Bestandteile, wenn es um den Einsatz von Technologien geht. Hier können auf den ersten Blick nebensächlich erscheinende Faktoren, wie eine fehlende Stromzufuhr oder eine mangelnde WLAN-Verbindung das Vorhaben zum Erliegen bringen. Da robotische Assistenzsysteme bisher nicht in der Lage sind, Störungen selbst zu beheben, bedarf es Hilfe Seitens der menschlichen Akteur:innen. Solche Abhängigkeiten verdeutlichen, dass technische Systeme nur im Zusammenspiel mit anderen technischen und sozialen Infrastrukturen funktionsfähig bleiben (Stiegler, 2009).
- Der Nutzen eines robotischen Assistenzsystems kann nur durch seine Anwendenden beurteilt werden. Daher ist es notwendig, die Ausgangslage der Nutzer:innen systematisch zu berücksichtigen. Dazu zählen Faktoren wie Technikbegeisterung oder Skepsis, Alter, biografische Erfahrungen und der Gesundheitszustand. Besonders hervorzuheben sind die Emotionen, die im Zusammenhang mit der Nutzung entstehen – etwa Freude oder das Gefühl, niemandem zur Last zu fallen. Solche Emotionen entstehen, wenn die Technik es Patient:innen ermöglicht, bestimmte Aufgaben selbstständig zu erledigen und damit zugleich die Pflegefachpersonen entlastet. In diesem Sinne sind technische Objekte Instrumente, Hilfsmittel oder Produkte der Arbeit – ihr Sinn entsteht nicht aus ihnen selbst,

sondern aus der Arbeit, in deren Kontext sie eingesetzt werden. Arbeit als menschliche Aktivität vermittelt zwischen dem Selbst und der materiellen Welt: Der Mensch ist Werkzeugträger, beeinflusst durch sein Handeln die Umwelt und formt diese aktiv (Simmondson, 2012).

- Auch räumliche und technische Bedingungen erweisen sich als zentrale Einflussfaktoren im Entwicklungs- und Integrationsprozess robotischer Systeme. Dazu zählen beispielsweise ausreichende Platzverhältnisse, eine sichere Navigation sowie eine benutzer:innenfreundliche Bedienoberfläche. Diese Aspekte unterstreichen die Bedeutung nicht-menschlicher Akteure, die als materielle Bedingungen maßgeblich zur Stabilisierung oder zum Scheitern von Netzwerken beitragen können.

Die Annahme, dass robotische Systeme für pflegeferne Assistenzaufgaben eine Bedrohung für zwischenmenschliche Beziehungen und Interaktionen darstellen, konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden. Assistenzrobotik wird nicht als gleichwertiger Ersatz für menschliche Pflege betrachtet, sondern vielmehr als ergänzendes Hilfsmittel zur Unterstützung pflegerischer Tätigkeiten.

Akrich (2006) spricht davon, dass technische Objekte nur in stabilen Systemen funktionieren. Wenn technische Objekte in bestehende Strukturen integriert werden sollen, ist eine vermittelnde Instanz erforderlich, die als Schnittstelle zwischen den Benutzer:innen und der Technologie fungiert. Dieses Bindeglied können entweder Nutzende oder Entwickelnde sein (ebd.). Der Roboter JEEVES[®] wurde als technologische Innovation in ein bestehendes System eingeführt und musste zunächst in der Praxis integriert und stabilisiert werden. Um den Einsatz des robotischen Systems in der pflegerischen Praxis aufrechtzuerhalten, reichte ein bloßes Nutzenversprechen nicht aus. JEEVES[®] war nicht in der Lage, sich eigenständig zu etablieren. Vielmehr erforderte sein Einsatz ein hohes Maß an Betreuung durch die Projektmitarbeitenden und die Robot Operator. Dies war insbesondere notwendig, um die aufgrund der klinischen Strukturen wechselnden Patient:innen kontinuierlich einzuweisen und sie von den Vorteilen des Systems zu überzeugen. Dies verdeutlicht die gegenseitige Angewiesenheit der beteiligten Akteure*, wenn es darum geht, robotische Systeme in pflegerische Settings zu mobilisieren. Die Projektstrukturen wurden im Verlauf der Studie als stabilisierender Rahmen wahrgenommen, der den Betrieb des robotischen Assistenzsystems ermöglichte. Nach Ende der Projektlaufzeit entfielen diese unterstützenden Strukturen – das Netzwerk verlor an Stabilität, und das robotische System wurde aus der pflege-

rischen Praxis entfernt. Dieser Bruch verdeutlicht den transitiven Charakter technischer Systeme und die Angewiesenheit auf weitere Akteure*: Ohne unterstützende Strukturen verlieren sie ihre Funktionsfähigkeit und kommen an ihre Grenzen, wenn es um die Einbettung in soziale Praktiken geht (Stiegler, 2009).

Akrich (2006) schreibt technischen Objekten das Potenzial zu, soziale Beziehungen zu verändern – sie können entpolitisieren, neutralisieren, stabilisieren oder in andere Kontexte übersetzt werden. Subjekte und Objekte stehen dabei in einer reziproken Beziehung, in der sie sich gegenseitig definieren (ebd.). Diese Dynamik wird besonders in den von Patient:innen beschriebenen Auswirkungen des robotischen Systems auf die klinische Versorgung deutlich (vgl. Kapitel 4.5.2). Patient:innen äußerten, dass ihre Abhängigkeit von Pflegefachpersonen mit Schuldgefühlen verbunden war. Die Nutzung des robotischen Systems ermöglichte in diesen Situationen eine subjektiv empfundene Entlastung für das Pflegepersonal und trug zugleich zur Stabilisierung der Beziehung zum technischen Objekt bei. Im Unterschied zur Interaktion mit Menschen wurden gegenüber dem System keine Schuldgefühle geäußert. Die Auseinandersetzung mit der ANT verdeutlicht an dieser Stelle, wie Beziehungen in pflegerischen Kontexten strukturiert sind. Sie werden nicht als gleichwertige Interaktionen verstanden, sondern vielmehr als ein asymmetrisches Gefüge, das durch die Abhängigkeit der Patient:innen von den Pflegefachpersonen gekennzeichnet ist. Diese Abhängigkeit kann wiederum mit Schuldgefühlen einhergehen, da die Betroffenen sich ihrer Hilfsbedürftigkeit bewusst sind und diese als belastend empfinden.

Akrich (2006) zufolge sind es vor allem die Vorstellungen der Technikentwickelnden, die Einsatzszenarien, Handlungsoptionen und soziale Beziehungen technischer Artefakte vorstrukturieren. Diese »Einschreibungen« spiegeln eine bestimmte Vorstellung von Realität wider, die im technischen System materialisiert wird (ebd.). Das Projekt REsPonSe verdeutlicht exemplarisch, dass solche vordefinierten Skripte durchaus übertragbar und anpassungsfähig sein können: Der ursprünglich für die Hotellerie entwickelte Roboter JEEVES® wurde erfolgreich in ein klinisches Setting überführt. Zwar blieb seine Grundfunktion – das Holen und Bringen von Gegenständen – unverändert, jedoch musste das ursprüngliche Skript an die Rahmenbedingungen der pflegerischen Versorgung sowie an die Bedürfnisse der neuen Nutzer:innengruppe angepasst werden. Die Herausforderung lag weniger in der technischen Umrüstung als vielmehr im gemeinsamen Aushandlungsprozess zwischen Technikentwicklung und Praxis, in dem das bestehende

Nutzungsskript gemeinsam angepasst und neu verankert wurde. Diese Anpassungsfähigkeit verweist zugleich auf ein weiteres zentrales Merkmal technischer Objekte, das Simondon (2012) als »Disponibilität« beschreibt: die prinzipielle Offenheit für neue Zusammenstellungen und Kombinationen. Ein technisches Objekt zu konstruieren, bedeutet demnach, diese Anschlussfähigkeit von vornherein in Betracht zu ziehen. Seine Nützlichkeit ist dabei nicht seine wesentliche Bestimmung, vielmehr ist es die operative Funktionsweise, die das technische Objekt definiert. Aufgrund seines ablösbaren Charakters kann es aus einem bestehenden Prozess herausgelöst und in einen anderen Zusammenhang eingefügt werden, ohne dauerhaft von dem ursprünglichen Nutzungskontext bestimmt zu bleiben (ebd.).

Gleichzeitig verdeutlicht Akrich (2006), dass die Reaktionen der Nutzenden auf das technische Objekt letztlich entscheidend sind, um das Artefakt in einen realen Kontext einzubetten, da es sonst eine technische Chimäre bleibt (ebd.). Wird ein technisches Artefakt in einen Kontext übertragen, ohne dass seine eingeschriebenen Vorstellungen und Skripte mit den Erwartungen und Praktiken der Nutzenden übereinstimmen, bleibt es ein Fremdkörper (ebd.). Simondon (2012) betont in diesem Zusammenhang die transindividuelle Dimension technischer Objekte: Als erfundene, gedachte und gewollte Artefakte tragen sie die Spuren der Probleme, die sie lösen sollen, in sich. In ihnen kristallisieren sich ein operatives Schema und ein Denken, das zu dieser Lösung geführt hat, werden sie jedoch lediglich benutzt, ohne reflektiert zu werden, bleiben diese in ihnen gespeicherten Informationen ungenutzt (ebd.).

Um diese Brüche zu vermeiden, sind partizipative und ko-kreative Entwicklungsansätze zentral. In Anlehnung an das Stufenmodell der Partizipation nach Wright et al. (2010) kann die frühzeitige Etablierung von Mitbestimmungs- und Entscheidungsmöglichkeiten dazu beitragen, die Perspektive der Nutzenden in einen iterativen Entwicklungsprozess einzubetten und bestehende Skripte gemeinsam neu zu definieren. Bereits in der Projektplanung sollten die Perspektiven der Nutzenden abgebildet werden, sowohl um Ziele und Nutzenversprechen transparent zu kommunizieren als auch um mögliche Hürden bei der Integration frühzeitig zu identifizieren. Entscheidend ist, dass solche partizipativen Ansätze nicht, wie Dust und Jonsdatter (2008) kritisch anmerken, auf eine bloße Effizienzsteigerung der Produktentwicklung reduziert werden, sondern als Instrumente eines demokratischen Forschungsansatzes verstanden werden (ebd.). Doch gerade die Effizienzsteigerung ist ein Aspekt, der nicht unberücksichtigt bleiben darf. Während partizipative Ansätze in der Literatur häufig mit normativen Zielen

wie Mitbestimmung, Transparenz und Inklusion verknüpft werden, bleibt Effizienz – sei es in Form von Ressourceneinsparungen, Prozessoptimierung oder Arbeitsentlastung – als treibende Motivation meist unbenannt. Sie fungiert einerseits als stillschweigend vorausgesetzter Hintergrundrahmen vieler technischer Innovationen, wird andererseits jedoch selten systematisch problematisiert oder in Bezug auf ihre sozialen und pflegerischen Konsequenzen reflektiert.

Im Fall der Pilotierung auf der strahlentherapeutischen Station waren alle Beteiligten bereit, ihre Rollen im Zusammenspiel mit JEEVES[®] zu übernehmen, und vor allem die Pflegefachpersonen trugen aktiv zur Rollendefinition des Systems bei. Sie verorteten den Roboter als zusätzliche Serviceleistung, die nicht in Konkurrenz zu ihrem professionellen Pflegeverständnis stand. Dies veranschaulicht, wie interdisziplinäre Forschungsansätze und die Berücksichtigung menschlicher und nicht-menschlicher Akteure* einen definitorischen, fast berufspolitischen Beitrag leisten können, nämlich was pflegerisches Handeln ausmacht und was nicht. Die Teilnehmenden dieser Studie finden hierzu eindeutige Worte: eine Versorgung von pflegebedürftigen oder vulnerablen Personengruppen ist auf zwischenmenschliche Beziehung und Interaktion angewiesen. Robotische Assistenzsysteme können diese Anforderungen aus Sicht der Teilnehmenden nicht erfüllen. Sie werden nicht als menschenähnliche Gegenüber wahrgenommen, sondern vielmehr als funktionale, nicht-menschliche Objekte, denen die Fähigkeit fehlt, komplexe pflegerische Aufgaben zu übernehmen. Ihre Rolle wird vor allem als ergänzendes oder unterstützendes Hilfsmittel verstanden, nicht aber als Ersatz für menschliche Interaktion.

Für Shire und Leimeister (2012) liegen die Chancen technologiegestützter Dienstleistungen insbesondere darin, Kommunikationsprozesse, Informationsflüsse und den Wissenstransfer zu optimieren sowie verbesserte Abläufe für alle Beteiligten zu gestalten. Sie betonen zugleich, dass soziale, kulturelle und marktwirtschaftliche Zielsetzungen von Beginn an in eine menschenwürdige Innovationsentwicklung integriert werden müssen. Die Soziologie sieht dabei ihre Aufgabe auch darin, marktwirtschaftlichen Interessen entgegenzuwirken, die – statt einer Verbesserung der Lebenswelt – vor allem Effekte der Rationalisierung erzeugen könnten (ebd.). Diese theoretische Perspektive lässt sich durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie konkretisieren und empirisch erweitern: Robotische Systeme können in der Pflege dazu beitragen, Versorgungsprozesse zu verbessern, etwa indem sie Pflegefachpersonen vor körperlicher Überlastung schützen. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass

der Kern pflegerischen Handelns – nämlich zwischenmenschliche Interaktion, Fürsorge und reziproke Beziehungsgestaltung – durch technische Systeme nicht ersetzt werden kann. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, Anwender:innen nicht nur in sozialwissenschaftliche Analysen, sondern auch aktiv in technische Entwicklungs- und Implementierungsprozesse einzubeziehen.

ANT und Pflegewissenschaft im interdisziplinären Dialog

Die direkten Anwender:innen, also pflegebedürftige Personen, Angehörige und Pflegefachpersonen müssen in Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse einbezogen werden, wenn es um robotische Systeme in der Pflege geht (Müller, 2022) – das gilt als unumstritten. Diese Studie zeigt, dass eine interdisziplinäre Verknüpfung von ANT und Pflegewissenschaft eine gewinnbringende theoretisch-methodologische Verknüpfung darstellt, wenn es um die Umsetzung dieser Forderung geht. Für Müller (2022) sind robotische Systeme komplexe Interventionen nach dem MRC-Framework von Skivington et al. (2021), welche von Beginn an wissenschaftlich betrachtet werden sollen, um differenzierte und valide Annahmen über robotische Systeme zu identifizieren und beteiligte Personengruppen am Forschungs- und Entwicklungsprozess teilhaben zu lassen (ebd.). Pflegewissenschaft zeichnet sich dadurch aus, dass sie in praxisbezogenen Fragestellungen nicht nur die Sichtweisen der beteiligten Personengruppen berücksichtigt, sondern auch gezielt vulnerable Gruppen unter Einhaltung forschungsethischer Standards einbindet. Auf dieser Grundlage ist sie besonders gefordert, sich im Kontext technischer Entwicklungen mit klar umrissenen Forschungsfeldern zu positionieren – etwa durch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit robotischen Systemen in unterschiedlichen pflegerischen Settings (akutstationär, stationär, ambulant), die Entwicklung und Evaluation konkreter Einsatzszenarien sowie die begleitende Untersuchung ihrer Implementierung in realen Versorgungsumgebungen. Ein zentraler Aspekt hierbei ist die Prüfung ihrer Wirksamkeit in Bezug auf Versorgungsqualität, Arbeitsentlastung und Akzeptanz, auch im Vergleich zu bestehenden Lösungen. Ein weiterer Fokus liegt darauf, die unterschiedlichen Typen von ›Pflegerobotern‹ zu definieren und Handlungsempfehlungen für unter anderem ethische Herausforderungen sowie die nachhaltige Umsetzung in die Regelversorgung zu erarbeiten.

Die Verknüpfung der ANT mit anderen Disziplinen, Theorien und Methodologien stellt kein Novum dar und wird in der Literatur als Möglichkeit beschrieben, die puristisch erscheinende ANT in einen empirischen Arbeits-

modus zu übertragen (Booth et al., 2016; Cresswell et al., 2010). Rückblickend lässt sich festhalten, dass die Kombination der ANT mit der GTM in dieser Studie ein gewinnbringender und zielführender Ansatz war, der die Prozesshaftigkeit und dynamischen Veränderungen in der Beantwortung der Forschungsfragen ermöglichte. Die GTM erweiterte die Studie um eine Perspektive, die sich gezielt auf zwischenmenschliche Interaktionen und Prozesse konzentrierte. Dabei traten beide Forschungsansätze offen und unvoreingenommen an den Forschungsgegenstand heran. Diese Offenheit spiegelte sich im qualitativen Forschungsdesign wider und konnte durch eine gezielte methodische Herangehensweise – in diesem Fall durch Interviews und Feldnotizen – adressiert werden. Dem konzeptionellen Rahmenwerk der ANT standen die methodischen Werkzeuge der GTM zur Datengenerierung und -auswertung ergänzend gegenüber. Ein Verständnis für beide Ansätze und deren doch unterschiedlichen Ausrichtungen zu schaffen, kann als herausfordernd bewertet werden. Die Kombination beider Ansätze hat die Anforderungen an die Reflexivität insbesondere in Bezug auf die Interpretation von Daten und die Rolle nicht-menschlicher Akteure erhöht. Deshalb wurde die eigene Rolle und Perspektive als Forschender kontinuierlich reflektiert, auch im Austausch mit anderen Forschenden, und in Form eines Forschungstagebuchs dokumentiert. Weiterhin soll angemerkt werden, dass es nicht das Ziel war, eine Theoriebildung im klassischen Sinne der GTM durchzuführen, sondern eine deskriptive Antwort auf die Forschungsfragen zu liefern. Die ANT sollte es ermöglichen, die robotischen Systeme in den Mittelpunkt zu stellen und aufzuzeigen, wie die Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme gegenwärtig ablaufen. Die GTM hingegen bildete das Gerüst für den Forschungsprozess, die Datengenerierung und -analyse und unterstützte die Ausarbeitung der empirischen Konzepte.

Eine der zentralen Forderungen der ANT ist es, den Akteuren* zu folgen – also nachzuvollziehen, wie sie handeln, verhandeln und sich in Netzwerke einschreiben (Latour, 2019). Dies setzt voraus, dass Forschende Zugang zum Feld erhalten und relevante menschliche und nicht-menschliche Akteure* im Forschungsprozess identifizieren und einbinden (Booth et al., 2016; Cavalcante et al., 2017). Ergänzend dazu betont die ANT die Rolle technischer Artefakte, die nicht lediglich als Mittel zum Zweck, sondern als konstitutive Elemente sozialer Praxis betrachtet werden (Booth et al., 2016). Dies erfordert einen grundlegenden Perspektivenwechsel, nämlich die Anerkennung der Rolle nicht-menschlicher Akteure in der pflegerischen Praxis. So betont auch Mol (2010a), dass Technologien längst integraler Bestandteil pflegerischer

Praktiken geworden sind – ihre langfristige Integration ist jedoch stets an einen konkreten Nutzen geknüpft. Die Bewertung ihrer Wirksamkeit erfolgt nicht abstrakt, sondern in der konkreten Anwendung im Pflegealltag (ebd.).

Für die empirische Forschung bedeutet das, dass robotische Technologien frühzeitig im Entwicklungsprozess mit realen pflegerischen Settings konfrontiert werden müssen. Da dies angesichts des aktuellen technischen Entwicklungsstands nicht immer möglich ist, bedarf es methodischer Alternativen, um technologische Artefakte dennoch erfahrbar und untersuchbar zu machen. Hierzu zählen beispielsweise der Einsatz von Virtual-Reality-Simulationen, Dummies oder sogenannten Wizard-of-Oz-Installationen (Frennert et al., 2021; Riek, 2012; Zanatta et al., 2022). Darüber hinaus hat sich in dieser Studie gezeigt, dass Bild- und Videomaterialien einen niedrighschwelligen Zugang schaffen können, um technologische Konzepte bereits in frühen Entwicklungsphasen erfahrbar zu machen und Rückmeldungen aus der pflegerischen Praxis einzuholen. Entscheidend ist jedoch, dass robotische Systeme langfristig nicht im Labor verbleiben, sondern in reale Anwendungskontexte überführt werden. Nur auf diese Weise können sie unter Berücksichtigung der konkreten Bedarfe der jeweiligen Nutzer:innengruppen, der Anforderungen der unterschiedlichen pflegerischen Kontexte und der tatsächlichen Bedingungen im Versorgungsalltag sinnvoll weiterentwickelt werden (Frennert et al., 2021; Zanatta et al., 2022).

Wie technische Akteure in der Datenauswertung methodisch einbezogen werden können, zeigt die Studie von Jepsen et al. (2022) zum Einsatz der Kardiotokografie (CTG) bei nicht-Risikoschwangerschaften. Die Forschenden identifizierten in den Interviews Passagen, in denen das technische Gerät in Erscheinung trat, um zu untersuchen, wie die Technik als Aktant Handlungen und Einstellungen im Kreißsaal und auf der Entbindungsstation beeinflusste (ebd.). Dieser Ansatz wurde auch in der vorliegenden Studie verfolgt. Das Sichtbarmachen und Betonen nicht-menschlicher Entitäten im Forschungsmaterial bzw. in der Datenauswertung gilt als wesentlicher Schritt, um diesen Akteuren eine Stimme zu geben und deren Perspektive zu verdeutlichen.

Eine weitere Herausforderung im Umgang mit der ANT liegt in der Vielzahl potenziell relevanter Datenquellen. Da die ANT ein offenes Verständnis davon vermittelt, was als Teil eines Netzwerks betrachtet werden kann, seien es menschliche oder nicht menschliche Akteure*, materielle Artefakte oder institutionelle Rahmenbedingungen, ergibt sich eine hohe Komplexität für empirische Erhebungen. Daher ist es erforderlich, theoriegeleitete, aber zugleich pragmatisch begründete Entscheidungen darüber zu treffen, welche

Aspekte des Forschungsgegenstands in den Mittelpunkt gestellt werden. Die Zielsetzung der Studie sowie die forschungsleitenden Fragestellungen bilden dabei zentrale Bezugspunkte, um strukturelle, kontextuelle oder persönliche Begrenzungen in der Datennutzung nachvollziehbar zu begründen. Eine transparente Dokumentation dieser forschungspraktischen Entscheidungen trägt dazu bei, die Anschlussfähigkeit und Nachvollziehbarkeit des methodischen Vorgehens zu sichern, ohne das Potenzial des theoretischen Zugangs aus dem Blick zu verlieren (Booth et al., 2016; Cavalcante et al., 2017). In diesem Zusammenhang ist das Konzept des OPP (Callon, 1984) zentral: Es beschreibt die Notwendigkeit, die heterogenen Interessen der beteiligten Akteure* in einen gemeinsamen Lösungsansatz zu übersetzen. Nur wenn ein solcher OPP berücksichtigt wird, kann das Netzwerk stabilisiert und eine zielführende Richtung in der Entwicklung und Einführung technischer Systeme eingeschlagen werden. Im Kontext robotischer Systeme bedeutet dies, dass pflegepraktische und zwischenmenschliche Anforderungen, technische Machbarkeit und institutionelle Rahmenbedingungen auf einen Nenner gebracht werden müssen, damit das System überhaupt anschlussfähig und langfristig tragfähig in der pflegerischen Praxis bleibt. Im Kontext der Pflegewissenschaft tritt hierbei eine Besonderheit hervor: Ihre Fragestellungen sind traditionell stark normativ gerahmt und orientieren sich an einem humanistischen Menschenbild und ethischen Prinzipien wie Würde und Fürsorge. Aus Perspektive der ANT können diese normativen Bezugspunkte jedoch als spezifische Interessen verstanden werden, die von Akteuren* in den Aushandlungsprozess eingebracht werden. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, pflegewissenschaftliche Normativität nicht nur als handlungsleitenden Maßstab, sondern als beobachtbare Kraft zu betrachten, die Netzwerke stabilisiert, verschiebt oder zum Scheitern bringt. In dieser Studie zeigt sich insbesondere in der Aushandlung zwischen den identifizierten Anwendungsmöglichkeiten und den Ansprüchen an eine pflegerische Versorgung, wie Normativität als Teil des Interessments Akteurskonstellationen prägt und zugleich die Grenzen des Machbaren markiert.

Die ANT betrachtet Innovationsprozesse ganzheitlich und versteht Wissen als ein Produkt der Beziehungen und Verbindungen, die innerhalb des Akteur*-Netzwerks entstehen (Cavalcante et al., 2017; Young et al., 2010). Die Werkzeuge der ANT und der Pflegewissenschaft helfen dabei, die Aspekte der Technologieentwicklung und -einführung holistisch zu betrachten und potenzielle vorgefertigte Kategorien kritisch zu hinterfragen.

5.3 Einordnung der Ergebnisse im pflegewissenschaftlichen Kontext

5.3.1 Reflexion der Ergebnisse in Bezug auf pflege- und care-theoretische Annahmen

Im ersten Teil dieses Diskussionskapitels werden die menschlichen und nicht-menschlichen Akteure* in Hinblick auf den Gegenstand der Pflege reflektiert. Dabei soll es nicht darum gehen, die Unterschiede dieser Akteure* hervorzuheben. Es soll eine mögliche Sichtweise auf den Forschungsgegenstand zur Diskussion gestellt und ein Vorschlag gemacht werden, welche Rolle robotische Assistenzsysteme in einer sich verändernden Care-Praxis einnehmen können.

Im traditionellen Verständnis konzentriert sich pflegerisches Handeln primär auf die Unterstützung bei Einschränkungen in der Bewältigung grundlegender Lebensaktivitäten. Ein modernes Pflegeverständnis geht jedoch darüber hinaus: Es umfasst auch die Förderung individueller Ressourcen, die Unterstützung gesundheitlicher Selbstbestimmung sowie präventive und gesundheitsfördernde Ansätze. Diese Sichtweise orientiert sich oft an einem eher mechanischen oder medizinisch geprägten Modell, bei dem Bedürfnisse als objektiv und universell betrachtet werden. Kritisch wird jedoch angemerkt, dass Bedürfnisse nicht immer objektiv feststellbar sind, sondern vielmehr soziale Konstrukte darstellen, die von kulturellen, gesellschaftlichen und individuellen Kontexten geprägt sind. Das bedeutet, dass Bedürfnisse je nach Lebenssituation, sozialem Umfeld oder persönlichen Werten unterschiedlich interpretiert und priorisiert werden können. Eine mangelnde Reflexion dieser Unterschiede kann dazu führen, dass pflegerisches Handeln an den tatsächlichen Bedürfnissen der Betroffenen und ihren An- und Zugehörigen vorbeigeht oder diese nicht angemessen berücksichtigt. Daher wird gefordert, Bedürfnisse nicht als statisch oder universell zu betrachten, sondern sie im jeweiligen Kontext zu verstehen und die Pflegepraxis entsprechend anzupassen (Hoops, 2013; Kollwe et al., 2017). Die Auseinandersetzung mit dem Thema Robotik in pflegerischen Handlungsfeldern bietet die Möglichkeit, die Bedürfnisse pflegebedürftiger Personen in akutstationären Versorgungssituationen sowie den Kern pflegerischen Handelns zu reflektieren. Aus Sicht der Teilnehmenden besteht der Kern pflegerischen Handelns aus zwischenmenschlichen Kontakten und der Beziehung zu anderen Menschen. Pflegerische Situationen zeichnen sich durch Komplexität aus,

und nur menschliche Akteur:innen können angemessen auf diese Komplexität reagieren, indem sie Handlungen gemeinsam mit den Betroffenen planen, auf das Individuum bezogen umsetzen und evaluieren. In der vorliegenden Studie wurden Pflegefachpersonen als unverzichtbar für die pflegerische Versorgung beschrieben, während robotische Assistenzsysteme lediglich als unterstützende Werkzeuge, nicht aber als Ersatz für menschliche Pflege verstanden wurden.

Der gegenwärtige pflegetheoretische Diskurs stellt die Lebensumstände und Präferenzen einzelner Personen und ihrer Familiensysteme in den Mittelpunkt. Demnach richtet sich pflegerisches Handeln an einem individualisierten Fallverstehen aus (Hülksen-Giesler, 2008; Remmers, 2000; Schrems, 2018). Der Einschätzung der Pflegefachpersonen und Patient:innen dieser Studie zufolge können robotische Assistenzsysteme kein individualisiertes Fallverstehen leisten, da sie nur für spezifische und einzelne Aufgaben entwickelt werden. Sie können sich zwar nicht an individuelle Situationen anpassen, sind jedoch in der Lage, unterstützend zu wirken, wie der Einsatz von JEEVES® auf der strahlentherapeutischen Station zeigte.

Remmers (2011) und Friesacher (2016) beschreiben Pflege und Care-Praxis als eine emotionale und leiblich-körperliche Verbindung zwischen Menschen (ebd.). Die leibliche Verbindung drückt Kohlen (2016) als Bezogenheit zwischen Menschen und der dadurch entstehenden Beziehung zueinander aus. Dadurch wird die Aufrechterhaltung der Beziehung zur Grundlage der Care-Arbeit (ebd.). Für die Teilnehmenden dieser Studie stellt die Patient:innenbeobachtung einen zentralen Bestandteil pflegerischen Handelns dar, was die Annahme stützt, dass Pflege eine sinnliche und leibliche Erfahrung ist. Die Ergebnisse zeigen, dass die Beobachtung als sensorischer Prozess und die Beziehungsgestaltung zur Person unerlässlich ist, um komplexe Situationen zu erfassen und angemessene pflegerische Handlungen abzuleiten. Die emotionale Dimension der pflegerischen Versorgung zeigt sich darin, dass Patient:innen ihre Rolle oft als passiv, isoliert und belastend wahrnehmen. Durch die Interaktion mit dem robotischen Assistenzsystem JEEVES® konnten jedoch Verbindungen geschaffen werden, die das subjektive Belastungserleben verringerten. Auch die Kategorien Technikenthusiasmus und -skeptizismus verdeutlichen die emotionale Verbindung zu robotischen Systemen. Während die Enthusiast:innen die Vorteile der robotischen Systeme sehen und der Entwicklung mit Freude, Humor und Neugierde gegenüberstehen, nehmen die Skeptizist:innen eine kritische Haltung ein und stehen der Entwicklung mit Ängsten, Misstrauen und Bedenken gegenüber. Diese

Positionen sind jedoch weniger als feste Identitäten einzelner Akteur:innen zu verstehen, sondern verweisen auf die dynamischen und politischen Dimensionen technischer Entwicklung: Robotik ist nie neutral, sondern immer Ausdruck und Ergebnis gesellschaftlicher Aushandlungen und dient bestimmten Interessen. Somit zeigt diese Studie nicht nur, dass robotische Systeme als Hilfsmittel bei der Erfüllung von Bedürfnissen vulnerabler Personengruppen unterstützen können, sondern auch, dass Technikakzeptanz und -ablehnung als Teil politischer Gestaltungsprozesse verstanden werden müssen, die normative, ökonomische und institutionelle Interessen widerspiegeln. Darauf beziehnend argumentieren Maibaum et al. (2022), dass eine neutrale und wertfreie Entwicklung robotischer Systeme eine Illusion darstellt (ebd.). Dies unterstreicht, dass Fragen der Technikentwicklung immer auch Fragen der Macht und Interessenverteilung sind. Akzeptanz und Skepsis gegenüber Robotik spiegeln daher nicht nur individuelle Einstellungen, sondern verweisen auf die Notwendigkeit, deren politische und normative Rahmung explizit mitzudenken. In diesem Zusammenhang stellt sich zugleich die Frage, wie sich solche normativen und politischen Rahmungen auf die Möglichkeit von Beziehungserfahrungen zwischen Menschen und robotischen Systemen auswirken.

Conradi (2001) grenzt materielle Gegenstände ganz eindeutig aus ihrem Care-Ansatz aus. Ihrer Meinung nach sind robotische Assistenzsysteme nicht in der Lage, Care-Aufgaben zu übernehmen bzw. werden nicht als Teil von Care-Praxis betrachtet (ebd.). Mol et al. (2010b) betonen hingegen, dass Technologien längst Bestandteil einer Care-Praxis sind und den pflegerischen Alltag unterstützen und durchaus bereichern können (ebd.). De la Bellacasa (2011) wirft zudem die Frage auf, warum einfache und monotone Aufgaben nicht von robotischen Systemen übernommen werden sollten, und spricht sich für eine Reflexion der Fürsorgepraxis in Hinblick auf den Einsatz von Technologien aus. Gemeinsam ist den unterschiedlichen Positionen die Annahme, dass Care-Interaktionen stets von Asymmetrien und Machtverhältnissen geprägt sind, die sich in der konkreten Versorgungspraxis zeigen. Diese Asymmetrien entstehen nicht nur aus relationalen Abhängigkeiten zwischen Pflegenden und Gepflegten, sondern werden auch durch Kosten- und Nutzenkalküle strukturiert: Welche Aufgaben als delegierbar an technische Systeme gelten und welche den Pflegenden vorbehalten bleiben, ist immer auch eine Frage ökonomischer Abwägungen, institutioneller Prioritäten und normativer Bewertungen von Fürsorge (Conradi, 2001; De la Bellacasa, 2011; Mol et al., 2010b).

Durch den Einsatz des Roboters JEEVES[®] konnten keine Abhängigkeiten zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren* ausfindig gemacht werden. Die Pflegefachpersonen nahmen zudem keine wesentlichen Veränderungen in ihren Arbeitsroutinen wahr. Nachdem der Roboter von der Station entfernt worden war, setzten sie ihre gewohnten Tätigkeiten unverändert fort. Eine Asymmetrie wurde insofern deutlich, dass JEEVES[®] einen hohen Betreuungsaufwand mit sich brachte: Die Nutzer:innen und insbesondere die Patient:innen mussten wiederkehrend und intensiv geschult werden, bevor der Roboter zum Einsatz kommen konnte und die Robot Operator waren für einen reibungslosen Ablauf Seitens der technischen Anforderungen verantwortlich. Die Ergebnisse zeigen, dass die Abhängigkeitsverhältnisse entgegen gängigen Erwartungen umgekehrt verliefen: Nicht die menschlichen Akteur:innen waren vom robotischen System abhängig, sondern dieses erwies sich als abhängig von den menschlichen Akteur:innen, was eine asymmetrische Beziehung zuungunsten der Technik etablierte. Dies verdeutlicht, dass auch robotische Systeme auf Hilfe und Betreuung angewiesen sind, um sich in der realen Welt zurechtzufinden. Auch konnte keine Vernachlässigung zwischenmenschlicher Interaktionen festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass Einsatzszenarien nicht unverändert auf andere Anwendungskontexte übertragbar sind. Vielmehr bedarf es spezifischer Anpassungen an die jeweilige Nutzer:innengruppe. Dabei sind insbesondere potenzielle körperliche oder kognitive Einschränkungen zu berücksichtigen, die die Nutzbarkeit beeinträchtigen könnten. In dieser Studie wurden drei zentrale personenbezogene Faktoren für einen Technologiezugang identifiziert: Technikbiografie, Alter und der Gesundheitszustand. Diese Bedingungen müssen bereits in der Entwicklungs- sowie Implementierungsphase systematisch berücksichtigt werden. Zudem wird gefordert, robotische Systeme grundsätzlich begrenzt und kontrollierbar zu gestalten, um die Autonomie und Entscheidungsfreiheit der Nutzer:innen zu wahren. Letztlich können diese asymmetrischen Verhältnisse nur ausgeglichen werden, wenn robotische Systeme nachweislich einen substantiellen Mehrwert für die pflegerische Versorgung generieren und dieser kontinuierlich überprüft und kritisch hinterfragt wird.

Diese Diskussion zeigt, wie sich innovative Technologien in den pflege-theoretischen Diskurs einfügen lassen. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse vor dem Hintergrund empirischer Befunde diskutiert.

5.3.2 Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund empirischer Befunde

Die folgende Diskussion greift die in Kapitel 2.2.3 dargestellten Forschungsfelder auf: die Anwendungsmöglichkeiten, die ko-kreative Entwicklung, die Akzeptanz und Implementierung robotischer Assistenzsysteme sowie deren ethischen und sozialen Implikationen.

Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme in der Pflege

In der vorliegenden Studie wurden von den Nutzer:innen verschiedene Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme vorgeschlagen. Wie bereits bei Maalouf et al. (2018) erfolgt auch hier eine Klassifizierung anhand des praktischen Nutzens und der technischen Funktionen. Die Einordnung der Anwendungsmöglichkeiten in teil- oder vollautomatisierte Servicerobotik (Graf et al., 2013; Schraft & Volz, 1996) zeigt zudem inhaltliche Übereinstimmungen.

Ein Teil der genannten Anwendungen im akutstationären Setting entsprechen jenen Einsatzbereichen, die auch in der Fachliteratur beschrieben werden. Dazu zählen das Holen und Bringen von Gegenständen (z.B. Speisen, Getränken oder Labormaterialien), das Überwachen von Vitalfunktionen sowie die Unterstützung bei pflegerischen Tätigkeiten wie der Mobilisierung (Kangasniemi et al., 2019; Ohneberg et al., 2023). Ergänzend dazu wurde auch der Einsatz robotischer Systeme in Schutzisolationen oder pandemischen Situationen thematisiert. Die Studie von Bartosiak et al. (2022) zeigt, dass robotische Systeme in diesem Kontext zur Verbesserung der Kommunikation zwischen medizinischem und pflegerischem Personal sowie mit Patient:innen beitragen können. Zudem vermittelte der Einsatz des robotischen Systems dem Fachpersonal ein höheres Sicherheitsgefühl, da potenzielle Gefährdungen reduziert wurden (ebd.). Nicht nur vor dem Hintergrund dieser Studie, sondern auch auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse lässt sich der Einsatz von Assistenzrobotern bei Schutzisolationen oder während Pandemien als sinnvolle Ergänzung bewerten.

Die Studie von Horstmannshoff et al. (2025) weist auf Überschneidungen von Einsatzmöglichkeiten zwischen dem akut- und dem langzeitstationären Setting hin. Auch hier nannten potenzielle Anwender:innen das Holen und Bringen von Gegenständen, Unterstützung bei der Mobilität oder das Servieren von Speisen und Getränken als mögliche Einsatzfelder für die langzeitstationäre Versorgung. Gleichzeitig zeigen sich deutliche Unterschiede

in der Schwerpunktsetzung: Während im akutstationären Kontext vor allem praktische und repetitive Tätigkeiten im Vordergrund stehen, liegt der Schwerpunkt in der ambulanten und stationären Langzeitpflege eher auf sozialassistiven Funktionen und der Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens (Ohneberg et al., 2023).

Interessanterweise wurden spielerische und unterhaltende Funktionen bislang überwiegend im Kontext häuslicher Versorgung thematisiert. Der Roboter Kompai® beispielsweise bietet neben sozialassistiven Funktionen auch die Möglichkeit, Spiele zu spielen oder Musik zu hören (Klein et al., 2018; Zsiga et al., 2018). In der vorliegenden Studie wurden solche Funktionen auch für das akutstationäre Setting benannt. Die Teilnehmenden sehen darin eine Möglichkeit, für Abwechslung im Klinikalltag zu sorgen.

Insgesamt zeigt sich, dass sich Anwendungsmöglichkeiten robotischer Assistenzsysteme grundsätzlich auf verschiedene pflegerische Settings übertragen lassen. Bedaf et al. (2019) und Maibaum et al. (2022) betonen jedoch kritisch, dass sich die Anforderungen an solche Systeme je nach Einsatzkontext deutlich unterscheiden und mechanisierte Vorstellungen von Pflege zu dysfunktionalen Systemen führen können. Anforderungen an die Entwicklung und Integration im häuslichen Umfeld lassen sich nicht ohne Weiteres auf das Krankenhaussetting übertragen, da dort individuelle Bedürfnisse mit den Anforderungen einer größeren und zugleich interprofessionellen Nutzer:innengruppe verbunden werden müssen. Hinzu kommen komplexe Abläufe sowie institutionelle Strukturen, die den Einsatz robotischer Systeme wesentlich mitprägen (ebd.). Diese Unterschiede treten insbesondere dann hervor, wenn Akzeptanz- und Implementierungsfaktoren sowie ethische und soziale Implikationen berücksichtigt werden, die im Folgenden diskutiert werden.

Akzeptanz und Verstetigung als Aushandlungsprozess im Kontext ko-kreativer Entwicklung und Einführung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Funktions- und Handlungsfähigkeit von robotischen Systeme nicht isoliert, sondern in einem sozialen, physischen und handlungsbezogenen Netzwerk stattfindet, das flexibel auf die Anforderungen des Pflegealltags reagieren muss. Dabei wird Akzeptanz und Verstetigung nicht als stabiler Zustand verstanden, sondern als *prozesshaftes Aushandlungsgeschehen*, das in enger Wechselwirkung mit ko-kreativen Entwicklungsprozessen, institutionellen Rahmenbedingungen und diskursiven

Positionierungen steht. Im Folgenden werden diese Aushandlungsprozesse mit Ergebnissen aus der Forschung diskutiert.

Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen, dass Akzeptanz gegenüber robotischen Assistenzsystemen nicht primär durch technische Eigenschaften bestimmt wird, sondern wesentlich durch emotionale und soziale Faktoren geprägt ist. Diese wirken sowohl förderlich als auch hemmend und machen deutlich, wie eng Nutzung und Akzeptanz mit individuellen Erfahrungen, Bedürfnissen und affektiven Reaktionen verbunden sind. Emotionen erweisen sich dabei als zentrale Einflussfaktoren für Entwicklung, Einführung und Verstetigung robotischer Systeme. Im Spannungsfeld zwischen Technikenthusiasmus und Technikskeptizismus werden diese emotionalen Dynamiken besonders sichtbar.

Technikenthusiasmus äußerte sich in einer grundsätzlich positiven Haltung gegenüber technologischen Innovationen. Die Teilnehmenden berichteten von Interesse, Neugier und Offenheit gegenüber den Potenzialen robotischer Assistenzsysteme, insbesondere dann, wenn körperliche Entlastung und eine Verbesserung der Versorgungsqualität erwartet wurden. Positive Nutzungserfahrungen – etwa durch Erfahrungen die Freude, Zufriedenheit oder Vertrauen auslösten – verstärkten diese Haltung und trugen dazu bei, die Technologie als sinnvoll und unterstützend wahrzunehmen. Eine reflektierte Offenheit gegenüber der Technik erleichterte es, deren Potenziale im pflegerischen Alltag zu erkennen und nutzbar zu machen. Entscheidend war dabei die wahrgenommene Sinnhaftigkeit: Akzeptanz entstand vor allem dann, wenn ein konkreter Nutzen und ein nachvollziehbarer Mehrwert für die pflegerische Praxis erfahrbar wurden.

Diese Befunde lassen sich in bestehende empirische Arbeiten einordnen, erweitern diese jedoch insofern, dass Akzeptanz nicht als Ergebnis einzelner Faktoren, sondern als relationaler und emotionaler Aushandlungsprozess sichtbar wird. Studien zeigen ebenfalls, dass gezielte Schulungsangebote, verständliche Informationsbereitstellung und ein klar strukturiertes Erwartungsmanagement dazu beitragen, Unsicherheiten abzubauen und die Einführung robotischer Systeme zu unterstützen. Ergänzend zeigen die herangezogenen Studien, dass neben der wahrgenommenen Nützlichkeit und einer Verbesserung der Versorgungsqualität insbesondere ein sicherer Betrieb, klar definierte Verantwortlichkeiten sowie die aktive Einbindung des Fachpersonals zentrale Akzeptanzfaktoren darstellen (Bartosiak et al., 2022; Franke et al., 2021; Servaty et al., 2020).

Demgegenüber war Technikskeptizismus durch emotionale Reaktionen wie Skepsis, Unsicherheit oder Überforderung geprägt. Die Teilnehmenden äußerten Sorgen hinsichtlich möglicher Arbeitsplatzverluste, Einschränkungen der Selbstständigkeit von Patient:innen sowie in Bezug auf Datenschutz und Privatsphäre. Negative Emotionen wie Frustration, Angst, Wut oder Enttäuschung traten insbesondere bei technischen Störungen oder als Folge unzuverlässig erlebter Systemfunktionen auf. Auch Missverständnisse in der Handhabung wirkten sich hemmend auf Akzeptanz und Nutzung aus.

Diese Befunde stehen im Einklang mit aktuellen empirischen Studien, die affektive Reaktionen, Zweifel an der Sinnhaftigkeit, technische Fehlfunktionen sowie mangelndes Vertrauen in die Systemsicherheit als zentrale Akzeptanzhemmnisse beschreiben. Solche Faktoren wirken im soziotechnischen Netzwerk als Verstärker ablehnender Haltungen und reduzieren die Nutzungsbereitschaft robotischer Assistenzsysteme (Franke et al., 2021; Servaty et al., 2020). Insgesamt wird deutlich, dass Akzeptanz nicht als abstrakte Einstellung zu verstehen ist, sondern aus konkreten sozialen, emotionalen und funktionalen Erfahrungen im Umgang mit der Technologie hervorgeht.

Doch Akzeptanz zeigt sich nicht nur in individuellen Haltungen. Sie entsteht ebenso im sozialen Miteinander, in geteilten Erfahrungen und kollaborativen Lernprozessen. Es zeigte sich, dass die Technikaneignung nicht nur als individuelle Leistung verstanden werden kann, sondern in soziale Kontexte eingebettet ist: Pflegefachpersonen und Patient:innen unterstützten sich gegenseitig, gaben ihr Wissen weiter und lernten im gemeinsamen Austausch. Die Aneignung der Technik wurde nicht als rein individuelle Aufgabe beschrieben, sondern als kollektiver Prozess erlebt, der von Peer-Learning, informellem Austausch und gegenseitiger Unterstützung geprägt war. Diese sozial eingebetteten Dynamiken unterstreichen die Bedeutung eines Aneignungsprozesses, der über einmalige Schulungen hinausgeht und kontinuierliche soziale Interaktionen einbezieht.

Diese Perspektive wird auch durch die Studie von Hwang et al. (2020) gestützt. Die Autor:innen zeigen am Beispiel von Menschen mit Demenz und ihren Angehörigen, dass Technologieaneignung ein kollaboratives und vielschichtiges Geschehen ist. Praktische Kompetenz, Empathie und ein unterstützendes soziales Umfeld spielen dabei eine zentrale Rolle. Damit wird deutlich, dass die erfolgreiche Einführung neuer Technologien nicht nur auf funktionaler Ebene, sondern auch durch soziale Beziehungen und gemeinsame Erfahrungen getragen wird (ebd.).

Die beschriebenen sozial-emotionalen und diskursiven Spannungsfelder setzen sich auch in jenen Prozessen fort, in denen Akzeptanz im Rahmen der Entwicklung, Einführung und Verstetigung robotischer Assistenzsysteme im pflegerischen Alltag dynamisch ausgehandelt wird. Stegner et al. (2023) betonen dabei die Bedeutung ko-kreativer und partizipativer Entwicklungsansätze. Sie argumentieren, dass eine frühzeitige Einbindung der Nutzer:innen, insbesondere durch qualitative Methoden und die Erprobung der Technologien in realen Einsatzfeldern, Vertrauen schaffen und die Anpassungsfähigkeit der Systeme und somit die Akzeptanz erhöhen kann (ebd.). Diese Einschätzung lässt sich durch die hier gewonnenen Ergebnisse stützen: Die Einbeziehung direkter Anwender:innen bereits in der Entwicklungsphase wurde als gewinnbringend und praxisrelevant beschrieben. Konzepte wie Co-Creation und partizipatives Design wirken sich positiv auf die Akzeptanz aus (Steen, 2011; von Unger, 2014) und erfahren dadurch eine empirische Bestätigung.

Auch Bischof (2020) hebt hervor, dass der Umgang mit unstrukturierten Alltagswelten und sozialen Interaktionen eine zentrale Voraussetzung für die Weiterentwicklung technologischer Systeme bildet (ebd.). Dieser Befund findet ebenfalls Resonanz in den vorliegenden Ergebnissen: Im Kontakt zwischen dem robotischen System, den Nutzer:innen und der realen Umgebung kam es zu Irritationen und punktuellen Scheitern. Infolge solcher Störungen war es den Nutzer:innen zeitweise nicht möglich, auf das System zurückzugreifen. Gleichzeitig eröffneten diese Unterbrechungen den Technikentwickelnden die Möglichkeit, technische Komponenten zu überarbeiten und die Akzeptanz im praktischen Einsatz zu verbessern. Diese Situationen wurden daher nicht als klassisches Scheitern gewertet, sondern vielmehr als Ausgangspunkt für eine gezielte Weiterentwicklung. Auf diese Weise konnten Anpassungsprozesse angestoßen werden, die zur stärkeren Verankerung des Systems im akutstationären Alltag beitrugen.

Diese situativen Erfahrungen und Anpassungsschleifen im praktischen Einsatz verdeutlichen, dass Akzeptanz kein punktuelles Ereignis ist, sondern sich bereits im Vorfeld formt und durch fortlaufende Auseinandersetzungen verändert. Darüber hinaus zeigt sich in der Literatur, dass der Aneignungsprozess nicht erst mit der Inbetriebnahme beginnt, sondern bereits im Vorfeld einsetzt, etwa in Form von Bewertungen, Annahmen und Erwartungen gegenüber dem System. In dieser Phase sind insbesondere klare Kommunikationsstrategien und eine transparente Darstellung der Einsatzmöglichkeiten entscheidend, um ein realistisches Verständnis der Einsatzmöglichkeiten zu fördern und Bedenken der Anwender:innen gezielt zu adressieren (Søraa et

al., 2021). Auch in der vorliegenden Studie wurde betont, dass frühzeitige Informationen über den Funktionsumfang und die möglichen Einsatzbereiche des robotischen Systems förderlich für die Akzeptanz waren. Eine verständliche Vermittlung technischer Eigenschaften und Grenzen wurde dabei ebenso betont wie der Wunsch nach wechselseitiger Mensch-Technik-Kommunikation, etwa durch eine integrierte Sprachsteuerung, die die Zugänglichkeit für unterschiedliche Nutzer:innengruppen verbessern könnte.

Darüber hinaus wurde deutlich, dass für eine langfristige Nutzung weitere Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Die Verstetigung robotischer Assistenzsysteme hängt nicht nur von der unmittelbaren Funktionalität ab, sondern auch von strukturellen, institutionellen und biografisch geprägten Faktoren. So zeigten sich etwa individuelle Technikbiografien, bestehende Vorerfahrungen und persönliche Einstellungen als relevante Einflussgrößen auf die Bereitschaft zur dauerhaften Nutzung.

Auch Fragen der Haftung spielten in den Ergebnissen eine Rolle: Wenn unklar blieb, wer bei Schäden oder Fehlfunktionen verantwortlich ist, wirkte dies hemmend auf die Nutzungsbereitschaft. Diese Unsicherheiten unterstreichen die Notwendigkeit klar geregelter Verantwortlichkeiten und technischer Verlässlichkeit. Nicht zuletzt wurde eine zeitliche Dimension sichtbar: Akzeptanz musste über längere Zeiträume hinweg aufgebaut und stabilisiert werden. Dies erfordert nicht nur technische Robustheit, sondern auch kontinuierliche Begleitung seitens des Projektmanagements, Anpassungen an sich wandelnde Anforderungen sowie institutionelle Rahmenbedingungen, die eine dauerhafte Integration ermöglichen. Zudem müssen bei der Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme auch die organisationsbezogenen, infrastrukturellen und finanziellen Voraussetzungen berücksichtigt werden, die einen dauerhaften und verlässlichen Betrieb ermöglichen. Eine systematische Kosten-Nutzen-Analyse (z.B. wirtschaftliche Tragfähigkeit, personelle Ressourcen), tragfähige Investitionsperspektiven und eine frühzeitige Einbettung in die organisatorischen Abläufe sind zentrale Voraussetzungen, um robotische Systeme über den Pilotstatus hinaus in die pflegerische Regelversorgung zu integrieren.

Nutzer:innenzentrierte Faktoren wie Bedienbarkeit, Design und Mensch-Technik-Interaktion sind zwar wichtige Voraussetzungen für die Akzeptanz und Einführung robotischer Assistenzsysteme, sie reichen für eine nachhaltige Integration in die pflegerische Praxis jedoch nicht aus. Damit die Nutzung über den Pilotrahmen hinaus Bestand hat, müssen auch strukturelle und organisationale Aspekte berücksichtigt werden, insbesondere Fragen der Ver-

stetigung, der Übertragbarkeit auf andere Einrichtungen und Versorgungskontexte sowie der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Wie Maibaum et al. (2022) kritisch anmerken, sind viele pflegerischen Robotik-Projekte bislang von technikzentrierten Entwicklungslogiken geprägt, die Pflege häufig als technisches Problem begreifen und dabei soziale, historische und kontextuelle Rahmenbedingungen unzureichend berücksichtigen. Die Folge sind Systeme, die in der realen Versorgungssituation nur schwer anschlussfähig sind. Zudem dominieren häufig ingenieurwissenschaftliche Perspektiven, während pflegfachliche Expertise zu wenig strukturell verankert ist. Maibaum et al. (2022) fordern daher eine offene, situativ ausgerichtete Projektorganisation, die sich an den tatsächlichen Pflegepraktiken orientiert und deren Komplexität ernst nimmt (ebd.). Vor diesem Hintergrund gewinnt die Perspektive der Praxisentwicklung in der Pflege an Bedeutung. Sie zielt darauf ab, Pflegefachpersonen nicht nur als Anwender:innen technischer Lösungen zu verstehen, sondern sie aktiv an Entwicklungs- und Einführungsprozessen zu beteiligen. Dies setzt eine gezielte Befähigung im Sinne einer aktiven Begleitung von Veränderungsprozessen (*facilitation*) voraus, die es Pflegefachpersonen ermöglicht, Innovationen im Versorgungsalltag reflektiert und kritisch mitzugestalten. Praxisentwicklung ist dabei ein kontinuierlicher, dialogischer Prozess, der auf die Etablierung personenzentrierter Kulturen und die Weiterentwicklung bedarfsgerechter Versorgungsstrukturen abzielt. Pflegefachpersonen leisten in diesem Rahmen nicht nur einen Beitrag zur praktischen Umsetzung, sondern auch zur kritischen Auseinandersetzung mit der Intervention (Manley et al., 2007; McCormack, 2022), in diesem Fall mit technologischen Entwicklungen. Ihre Beteiligung ist entscheidend, um die Einführung robotischer Systeme so zu gestalten, dass sie an die komplexen Bedingungen pflegerischer Praxis anschlussfähig sind und zu einer bedarfsgerechten, nachhaltig wirksamen Versorgung beitragen können.

Neben sozialen, emotionalen und institutionellen Bedingungen prägen auch technische Eigenschaften die Akzeptanz robotischer Assistenzsysteme entscheidend mit. Gestaltung, Funktionalität und Verlässlichkeit wirken dabei nicht nur als technische Merkmale, sondern als zentrale Bezugspunkte in den Aushandlungsprozessen zwischen den Akteuren*. Im Folgenden wird daher der Zusammenhang zwischen Technikgestaltung und Akzeptanz näher beleuchtet.

Søraa et al. (2021) betonen, dass Design und Interaktionsgestaltung eine zentrale Rolle für die Akzeptanz von robotischen Technologien spielen. Sie stellen fest, dass eine freundlich wahrgenommene Gestaltung das Vertrau-

en und die Akzeptanz der Nutzer:innen positiv beeinflussen kann. Darüber hinaus muss das Design die unterschiedlichen Voraussetzungen der Nutzer:innen berücksichtigen, wie etwa motorische Einschränkungen, Seh- oder Hörbeeinträchtigungen sowie individuelle Technikaffinität (ebd.). Auch die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass das Design eines Systems in engem Zusammenhang mit seiner Akzeptanz steht. Ein bestimmter Grad an Komplexität darf aus Sicht der Nutzer:innen nicht überschritten werden; die Funktionsweise des robotischen Systems muss nachvollziehbar und intuitiv erfassbar sein, um eine reibungslose Integration in den Pflegealltag zu ermöglichen.

Ein weiterer Aspekt, der sowohl in der Literatur als auch in der vorliegenden Untersuchung eine Rolle spielt, ist das physische Erscheinungsbild des Roboters. Christoforou et al. (2020) weisen darauf hin, dass das Design eines Roboters maßgeblich die Erwartungen der Nutzer:innen prägt. Insbesondere menschenähnliche Designs könnten zu einer Überschätzung der tatsächlichen Fähigkeiten führen und so die spätere Nutzung erschweren (ebd.). Die Studienergebnisse bestätigen diese Einschätzung insofern, als dass ein funktional wahrgenommenes Erscheinungsbild bevorzugt wurde, das die Rolle des Systems als unterstützendes Werkzeug klar signalisiert, unrealistische Erwartungen reduziert und die Akzeptanz durch eine stimmige Passung zwischen äußeren Merkmalen und tatsächlicher Funktionalität fördert.

Bartosiak et al. (2022) ergänzen, dass Technikdesign nicht nur ästhetische und funktionale Kriterien erfüllen müsse, sondern auch die praktischen Bedingungen der Pflegepraxis berücksichtigen sollte (ebd.). Dies korrespondiert mit den im Projekt identifizierten Anforderungen an hygienische Standards, technische Sicherheit und räumliche Gegebenheiten. Auch Brandschutzrichtlinien und die allgemeine bauliche Infrastruktur wurden als zentrale Einflussfaktoren für die technische Umsetzbarkeit benannt. Darüber hinaus betonten die Teilnehmenden die Bedeutung einer hohen technischen Verlässlichkeit des Systems. Insbesondere das Vertrauen in die Sicherheit und Stabilität der Roboterfunktionen wurde als Voraussetzung für eine kontinuierliche Nutzung und damit als zentraler Bestandteil von Akzeptanzprozessen benannt. Ebenso wurde betont, dass nur eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung, die sich an den konkreten Anforderungen der Nutzer:innen orientiert, das nötige Vertrauen schafft und damit die Akzeptanz des Systems nachhaltig stärkt.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Akzeptanz kein statischer Zustand ist, sondern das Ergebnis dynamischer Aushandlungsprozesse, die emotional, sozial, technisch und situativ geprägt sind. Vor diesem Hintergrund lassen sich

die Ergebnisse auch in Relation zu etablierten Akzeptanzmodellen wie dem Technology Acceptance Model (TAM) (Venkatesh & Davis, 2000, Venkatesh & Bala, 2008) und dem Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh et al. 2003) einordnen und zugleich erweitern. Während diese Modelle Akzeptanz primär als Ergebnis individueller Einstellungen gegenüber wahrgenommener Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit konzeptualisieren (ebd.), zeigen die vorliegenden Befunde, dass Akzeptanz im pflegerischen Kontext weniger als stabiler Einstellungszustand denn als situierter, relationaler und emotionaler Aushandlungsprozess zu verstehen ist.

Der wahrgenommene Nutzen robotischer Assistenzsysteme erweist sich dabei nicht als inhärente Eigenschaft der Technologie, sondern entsteht erst im Zusammenspiel von pflegerischen Routinen, organisatorischen Rahmenbedingungen, räumlichen Infrastrukturen und sozialen Beziehungen. Darüber hinaus wird deutlich, dass nicht-menschliche Akteure – etwa technische Infrastrukturen, bauliche Gegebenheiten oder institutionelle Vorgaben – einen maßgeblichen Einfluss auf Nutzung und Akzeptanz ausüben, ohne in klassischen Akzeptanzmodellen systematisch berücksichtigt zu werden.

Schließlich zeigen die Ergebnisse, dass Akzeptanzprozesse normativ gerahmt sind: Vorstellungen davon, was als gute Pflege gilt und welche Aufgaben als genuin menschlich verstanden werden, strukturieren die Aushandlung der Rolle robotischer Systeme wesentlich mit. Akzeptanz ist damit nicht wertneutral, sondern eingebettet in professionsbezogene, ethische und organisationale Orientierungen. Die Studie trägt somit dazu bei, Akzeptanzmodelle für den pflegerischen Kontext zu präzisieren, indem sie Akzeptanz als dynamischen, soziotechnischen und normativ gerahmten Prozess sichtbar macht.

Ethische und soziale Implikationen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit verdeutlichen, dass der Einsatz robotischer Assistenzsysteme in der akutstationären Versorgung nicht nur technische, sondern auch ethische und soziale Fragestellungen aufwirft. Dabei stehen insbesondere Fragen nach Würde, Autonomie und der Aufrechterhaltung zwischenmenschlicher Beziehungen im Fokus. Die Pflegefachpersonen dieser Studie äußerten Bedenken, wenn robotische Systeme in körpernahe Tätigkeiten eingebunden werden sollten. Die Möglichkeit, dass durch den Einsatz solcher Technologien in intime oder verletzbare Momente der pflegerischen Praxis eingegriffen wird, wurde als kritisch bewertet. Insbesondere in Bezug auf die körperliche Unversehrtheit wurde deutlich, dass robotische Systeme klar

definierte Grenzen einhalten und nicht in den Körper oder seine Integrität eingreifen dürfen. Auch das Autonomieverständnis der Nutzer:innen stellt eine zentrale ethische Dimension dar. Die Auswertung macht deutlich, dass pflegebedürftige Personen in die Lage versetzt werden sollten, selbstbestimmt über die Nutzung robotischer Systeme zu entscheiden. Beim Einsatz robotischer Systeme mit vulnerablen Personengruppen ist eine besonders sorgfältige ethische Abwägung erforderlich – insbesondere dann, wenn die Betroffenen nicht in der Lage sind, Nutzen, Risiken und Implikationen selbstständig zu beurteilen. Diese Einschätzung korrespondiert mit Positionen aus der Literatur, die die Bedeutung eines informierten Konsenses und der durchgehenden Aufklärung sowie einen Mehrwert für die pflegerische Praxis betonen (Palmier et al., 2024; Vandemeulebroucke et al., 2018).

Ein weiterer zentraler Aspekt, der in den Interviews thematisiert wurde, betrifft den Einfluss robotischer Systeme auf zwischenmenschliche Beziehungen in der Pflegepraxis. Die Teilnehmenden äußerten die Sorge, dass der Einsatz von robotischen Systemen soziale Interaktionen gefährden könnte, insbesondere im akutstationären Kontext, in dem die Beziehung zwischen Pflegefachpersonen und Patient:innen als elementarer Bestandteil des Genesungsprozesses wahrgenommen wird. Es wurde betont, dass robotische Systeme soziale Beziehungen nicht ersetzen, sondern im besten Fall unterstützen oder ergänzen sollten. Der Fokus auf eine bloße Steigerung der Effizienz wird jedoch als unzureichend angesehen, wenn sie mit dem Verlust bedeutsamer menschlicher Interaktion verbunden ist. Soziale Nähe und persönliche Zuwendung wurden als eigenständige Werte benannt, die im Pflegealltag bewusst geschützt und gefördert werden müssen. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse, dass der Einsatz von JEEVES® bei pflegefernen Tätigkeiten – wie dem Holen und Bringen von Gegenständen – keine negativen Auswirkungen auf die zwischenmenschliche Interaktion hatte. In diesen Einsatzfeldern scheinen sich robotische Assistenzsysteme als ergänzende Werkzeuge zu etablieren, die die Qualität der Beziehungsgestaltung wahren und zugleich Versorgungsstrukturen effizient unterstützen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt konnten keine Studien ermittelt werden, die die langfristigen Auswirkungen des Einsatzes robotischer Systeme auf soziale Interaktionen systematisch untersuchen.

Die Bedeutung des sozialen Kontexts wird auch in der Literatur hervorgehoben. So machen Vandemeulebroucke et al. (2018) deutlich, dass der soziale Kontext eine zentrale Rolle in der ethischen Bewertung robotischer Systeme spielt und daher zwingend mitgedacht werden sollte. Interaktionen mit Robo-

tern unterscheiden sich grundlegend von menschlicher Kommunikation; sie bergen das Risiko der Objektivierung und einer zunehmenden sozialen Isolation, insbesondere dann, wenn Roboter menschliche Beziehungen ersetzen sollen. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass bestimmte robotische Systeme auch das Potenzial haben, soziale Interaktion zu fördern – etwa im Kontext von long-distance caregiving oder durch gezielte Interaktionsangebote (ebd.).

Auch Ramvi et al. (2023) weisen in ihrer kritischen Auseinandersetzung mit dem Ethics of Care-Ansatz darauf hin, dass eine übertechnisierte Pflege neue Machtungleichgewichte erzeugen kann – ein Aspekt, der in klassischen prinzipienethischen Ansätzen häufig vernachlässigt wird. Ein verantwortungsvoller Umgang mit robotischen Assistenzsystemen erfordert daher nicht nur die Regulierung technischer Funktionen, sondern auch die bewusste Berücksichtigung der sozialen Beziehungen innerhalb der pflegerischen Versorgung (ebd.). Diese Perspektive deckt sich mit den Erkenntnissen der vorliegenden Studie: Pflegerische Handlungen sind stets situativ und relational eingebettet, robotische Systeme können diese Strukturen allenfalls unterstützen, aber nicht ersetzen.

Weiterhin zeigt die Literatur, dass die Verantwortung für einen störungsfreien Technikeinsatz häufig auf das Pflegepersonal übertragen wird, auch wenn technische Probleme außerhalb ihres Einflussbereichs liegen. Yuan et al. (2023) weisen darauf hin, dass Pflegefachpersonen nicht nur mit der sachgerechten Anwendung robotischer Systeme vertraut sein müssen, sondern auch zusätzlichen Aufwand betreiben müssen, um technische Probleme zu erkennen und zu beheben. Dies könnte sich auf die direkte pflegerische Betreuung auswirken. Pflegefachpersonen befürchten mitunter, dass ihre Arbeit durch den Umgang mit der Technik anspruchsvoller wird und gleichzeitig an Zeit für die direkte Versorgung verliert. In einigen Fällen äußerten sie Zweifel daran, ob sich der Mehraufwand tatsächlich in einem Mehrwert für die Versorgung widerspiegelt (ebd.). Vor dem Hintergrund solcher Befunde stellt sich die Frage, wie Verantwortungsstrukturen im Umgang mit robotischen Systemen für die Pflege klar definiert und institutionell gestützt werden können. Eine gerechte Verteilung von Verantwortung erfordert sowohl klare Zuständigkeiten als auch begleitende Schulungs- und Supportangebote, die Pflegefachpersonen bei technischen Unsicherheiten gezielt unterstützen. Ohne eine entsprechende Einbettung besteht das Risiko, dass robotische Systeme zusätzliche organisationale Belastungen mit sich bringen, statt tatsächlich zur Entlastung beizutragen.

Eng verknüpft mit der Frage nach Verantwortung ist die Diskussion um Gerechtigkeit und Gleichheit. Der Nutzen robotischer Systeme muss stets im Verhältnis zu deren Zugänglichkeit und Verfügbarkeit betrachtet werden. Wenn der Zugang zu innovativen Technologien von finanziellen oder infrastrukturellen Voraussetzungen abhängt, drohen neue Formen der Ungleichheit – sowohl zwischen Pflegeeinrichtungen als auch zwischen einzelnen Nutzer:innengruppen. Palmier et al. (2024) verweisen in diesem Zusammenhang auf den Begriff der digital divide: Bestehende soziale Ungleichheiten könnten durch eine ungleiche Verteilung technischer Ressourcen weiter verstärkt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn wirtschaftliche Interessen die tatsächlichen Bedarfe vulnerabler Gruppen überlagern (ebd.). Ob Investitionen in robotische Systeme tatsächlich den Bedürfnissen von Pflegenden und pflegebedürftigen Personen entsprechen oder primär strategischen Interessen von Institutionen und Herstellern folgen, bleibt offen. Eine fehlende Transparenz hinsichtlich der Zielsetzungen kann jedoch die Akzeptanz beeinträchtigen und das Vertrauen in technologische Innovationen untergraben. Darüber hinaus beeinflussen Förderlogiken und die Drittmittelpolitik zunehmend, welche Technologien entwickelt und erprobt werden – häufig unter dem Primat von Innovation und wirtschaftlicher Verwertbarkeit statt tatsächlichem Versorgungsnutzen. Der daraus resultierende Innovationsdruck kann dazu führen, dass robotische Systeme vor allem entlang technischer Machbarkeit und Marktpotenzial ausgerichtet werden, während pflegerische Alltagstauglichkeit und ethische Tragfähigkeit in den Hintergrund treten.

Vor dem Hintergrund der diskutierten Aspekte wird deutlich, dass robotische Systeme niemals als neutrale Technologien betrachtet werden können (Simmondson, 2012; Stiegler, 2009). Vielmehr sind sie eingebettet in ein Geflecht aus Emotionen, Einstellungen und Erfahrungen, die sowohl die Bewertung als auch die Interaktion mit der Technologie prägen. Diese affektiven und sozialen Dimensionen rücken die Nutzer:innenperspektive ins Zentrum einer Technikbewertung, die über normative Prinzipien hinaus auch institutionelle Interessen, Effizienzlogiken und Kosten-Nutzen-Erwägungen sichtbar macht. Die ANT (Latour, 2001, 2019) kann dabei helfen, menschliche und nicht-menschliche Akteure* symmetrisch zu betrachten und die Wechselwirkungen zwischen Technologie, Nutzer:in und Anwendungskontext differenziert zu erfassen.

Im Sinne einer solchen kontextsensiblen Bewertung technischer Innovationen ist es – wie Vandemeulebroucke et al. (2018) betonen – nicht ausreichend, ethische Standards ausschließlich »top-down« zu definieren,

ohne die konkrete pflegerische Praxis einzubeziehen. Stattdessen sind Handlungsrichtlinien erforderlich, die sowohl normative Prinzipien als auch pragmatische Aspekte wie Ressourcennutzung und Effizienz berücksichtigen. Sie sollten sich an den Erfahrungen und Bedürfnissen von Pflegefachpersonen, Patient:innen und deren Angehörigen orientieren und damit den Spannungsbogen zwischen Ethik und Ökonomie explizit adressieren. Dies schließt auch die Frage ein, wie Technologien nicht nur im Labor, sondern in realen Versorgungssituationen ethisch tragfähig gestaltet und genutzt werden können (ebd) – ein Anspruch, den auch die Ergebnisse dieser Studie eindrücklich unterstreichen.

Die Diskussion zeigt, dass ethische und soziale Implikationen nicht als nachgelagerte Bewertung technischer Entwicklungen verstanden werden dürfen. Vielmehr sind sie integraler Bestandteil eines verantwortungsvollen Entwicklungsprozesses, in dem Fragen nach Würde, Autonomie, sozialer Teilhabe und Gerechtigkeit frühzeitig adressiert werden müssen. Die Ergebnisse der Studie belegen, dass die Entwicklung und Einführung robotischer Assistenzsysteme nicht allein auf abstrakten Prinzipien beruht, sondern stark von der erlebten Nützlichkeit und damit der Akzeptanz, der konkreten Ausgestaltung und dem sozialen Kontext abhängt. Dabei wird die Grenze zwischen Sein und Sollen unscharf: Normative Prinzipien überlagern häufig implizite Kosten-Nutzen-Kalküle und Effizienzanforderungen.

Langfristig stellt sich daher weniger die Frage, *ob* robotische Assistenzsysteme verantwortungsvoll eingesetzt werden, sondern *wie* ihre langfristige Einbettung in Pflegepraxis, Technikentwicklung, Ethik und Politik unter den Bedingungen von Ressourcendruck und Effizienzlogik gestaltet und reguliert wird. Dazu gehören strukturelle Maßnahmen wie Zugänglichkeit, rechtliche Regulierung oder Kompetenzförderung, die stets sowohl normativen als auch ökonomischen Logiken verpflichtet sind.

5.4 Kritische Würdigung des methodischen Vorgehens

Eine erste kritische Auseinandersetzung mit der methodischen Verknüpfung von Akteur-Netzwerk-Theorie und Grounded-Theory-Methodologie erfolgte bereits in Kapitel 5.2. Im Folgenden werden ergänzend weitere forschungspraktische und erkenntnistheoretische Aspekte reflektiert, die sich aus der Umsetzung der Studie ergeben haben.

Die Verbindung von ANT und GTM stellte sich im Verlauf der Studie als ein gewinnbringender Ansatz dar, der es ermöglichte, dynamische Prozesse der Entwicklung und Integration robotischer Assistenzsysteme im akutstationären Setting multiperspektivisch zu analysieren. Während die ANT dazu beitrug, technische Artefakte in ihrer Handlungsrelevanz sichtbar zu machen, ermöglichte die GTM eine systematische Erhebung und Auswertung der erhobenen Daten. Beide Ansätze zeichneten sich durch einen offenen, reflexiven und prozessorientierten Zugang zum Forschungsgegenstand aus, was sich auch in der methodischen Umsetzung durch Interviews und Feldnotizen widerspiegelte.

Die Studie zielte nicht auf eine theoriebildende Auswertung im klassischen Sinne der GTM, sondern verfolgte ein deskriptives Erkenntnisinteresse mit starker empirischer Fundierung. Die GTM diente in diesem Zusammenhang als methodisches Gerüst zur Datengenerierung und -auswertung, während die ANT half, die Rolle technischer Akteure konzeptionell zu fassen und in Beziehung zu anderen Elementen des Netzwerks zu setzen. Die Stärke dieser Verknüpfung lag insbesondere darin, technologische und soziale Aspekte der Entwicklung und Einführung in ihrem konkreten Anwendungskontext sichtbar zu machen. So konnten nicht nur abstrakte Konzepte, sondern auch alltagsnahe, situativ geprägte Erfahrungen und Dynamiken differenziert erfasst werden. Gleichwohl ist zu beachten, dass die Ergebnisse im Kontext der spezifischen Rahmenbedingungen der Studie entstanden sind – etwa im Hinblick auf die eingesetzten Technologien, die strukturelle Organisation der Pilotstation und die Zusammensetzung der beteiligten Akteure*. Die Übertragbarkeit auf andere pflegerische Kontexte oder robotischen Systeme ist vermutlich nur eingeschränkt gegeben und bedarf weiterer empirischer Überprüfung.

Die Zusammensetzung der Stichprobe kann als Stärke der Studie gewertet werden. Durch die gezielte Berücksichtigung verschiedener Akteure*, Altersgruppen, (Berufs-)Biografien und Erfahrungsniveaus wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Perspektiven einbezogen, die eine differenzierte Auseinandersetzung mit dem Thema ermöglichten.

Die Interviews lieferten zentrale empirische Einsichten, sind jedoch aus Perspektive der ANT methodisch begrenzt zu bewerten. Insbesondere erfüllen sie das ANT-Prinzip, Akteuren* in ihrem konkreten Handeln zu folgen, nur eingeschränkt. Da robotische Systeme zum Zeitpunkt der Datenerhebungen lediglich punktuell und im Rahmen von Pilotprojekten eingesetzt wurden, war eine längerfristige Beobachtung ihrer Anwendung im pflegerischen Alltag nicht möglich. Gerade aus ANT-Perspektive hätte eine stärker ethnografische

Herangehensweise, etwa durch kontinuierliche Beobachtungen von Mensch Technik Interaktionen oder die systematische Analyse von Störungen, Umwegen und Nicht Nutzung, ein dichteres Verständnis der Netzwerkdynamiken ermöglicht. Die begleitende Nutzung von Feldnotizen stellte vor diesem Hintergrund eine wichtige methodische Ergänzung dar. Sie erlaubte es, situative Konstellationen, materielle Bedingungen sowie verbale und nonverbale Interaktionen im realen Testkontext zu erfassen, die in Interviews allein nicht sichtbar geworden wären. Dieses ethnografische Verständnis eröffnete zusätzliche Interpretationsspielräume und trug dazu bei, die Komplexität des Forschungsgegenstandes differenzierter zu erfassen. Im Sinne einer internen methodologischen Triangulation (Flick, 2011b) stärkten die Feldnotizen somit die empirische Fundierung der Studie.

Auch wenn die Interviews keine unmittelbare Beobachtung der robotischen Systeme im Pflegealltag ermöglichten, lieferten sie dennoch Aufschluss darüber, welche Rolle diesen Systemen aus Sicht der Befragten zugeschrieben wird. Im Auswertungsprozess wurde das robotische System stellenweise als eine Art dritter Teilnehmer betrachtet, indem Interviewaussagen gezielt daraufhin analysiert wurden, welche Erwartungen, Zuschreibungen oder Irritationen sich aus der Interaktion mit dem System ableiten ließen. Dieser analytische Zugriff machte es möglich, die Rolle und Wirkung des robotischen Systems auch bei fehlender kontinuierlicher Nutzung im Forschungsprozess sichtbar zu machen und systematisch zu berücksichtigen.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass die Verbindung zwischen ANT und GTM erhöhte Anforderungen an die Reflexivität im Forschungsprozess stellte. Insbesondere in der Interpretation der Daten musste kontinuierlich reflektiert werden, welche Bedeutung den robotischen Systemen beigemessen wurde und wie sich deren Wirkung im sozialen Gefüge entfaltete. Eine besondere Herausforderung bestand darin, dabei allen beteiligten Akteuren* – menschlichen wie nicht-menschlichen – gleichermaßen gerecht zu werden. Diese Reflexionsprozesse wurden in einem Forschungstagebuch dokumentiert und regelmäßig zur Überprüfung der eigenen Positionierung herangezogen.

Eine weitere mögliche methodische Limitation besteht im potenziellen Non-Responder Bias: Wie bereits von Haltaufderheide et al. (2023) beschrieben, nehmen Personen mit einer positiven Grundhaltung gegenüber innovativen Technologien mit höherer Wahrscheinlichkeit an entsprechenden Untersuchungen teil (ebd.). Dies zeigte sich auch im Rahmen der vorliegenden Studie: Die Mehrheit der Teilnehmenden brachte bereits im Vorfeld ein

ausgeprägtes Interesse am Thema mit, während sich einige Personen mit kritischer Haltung bewusst gegen eine Teilnahme entschieden. Somit besteht die Möglichkeit, dass ablehnende Perspektiven auf robotische Systeme nicht in ausreichender Tiefe erfasst wurden, was bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden sollte.

Ergänzend ist auch die Rolle des Forschenden im Feld kritisch zu reflektieren. Dessen Anwesenheit, verbunden mit dem offenen Interesse an der Zielsetzung der Arbeit seitens einzelner Teilnehmender, förderte möglicherweise ein Antwortverhalten, das sozial erwünschte Aussagen begünstigte. Ein solcher Effekt wird in der Forschungsliteratur als *Galatea-Effekt* beschrieben (Babad et al., 1982).

6. Zukunft gestalten: Impulse für Praxis und Forschung

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass robotische Assistenzsysteme das Potenzial haben, die pflegerische Versorgung gezielt zu unterstützen, ohne die zwischenmenschliche Beziehung von Patient:innen und Pflegefachpersonen zu beeinträchtigen. Eine zentrale Voraussetzung ist dabei, dass sich Entwicklung und Einführung an realen Bedarfen, sozialen Kontexten und ethischen Prinzipien orientieren. Gleichzeitig verdeutlichen die Ergebnisse, dass Akzeptanz und Stabilität im Netzwerk nur entstehen, wenn Nutzenversprechen transparent, praktikabel und anschlussfähig an pflegerische Routinen sind. Ausgehend von den empirischen Ergebnissen und deren theoretischer Einordnung werden in diesem abschließenden Kapitel zentrale Impulse formuliert, die für die praktische Entwicklung und Implementierung robotischer Assistenzsysteme ebenso relevant sind wie für die Ausrichtung zukünftiger wissenschaftlicher Studien.

Fokus auf tatsächliche Bedarfe und Versorgungslücken: Robotische Assistenzsysteme müssen dort ansetzen, wo aus Sicht der Anwender:innen konkrete Versorgungslücken bestehen. Nur wenn sie einen spürbaren Mehrwert für die Nutzer:innen schaffen, ist eine nachhaltige Implementierung realistisch. Eine solche bedarfsorientierte Entwicklung setzt eine sorgfältige Analyse der pflegerischen Praxis und ihren strukturellen Bedingungen voraus.

Ko-kreative Entwicklung durch Einbindung zentraler Akteure*: Technologieentwicklung darf nicht ausschließlich aus der Sicht der Technik erfolgen. Stattdessen sollten Pflegende, pflegebedürftige Menschen und Angehörige frühzeitig und kontinuierlich in Entwicklungsprozesse eingebunden werden. Diese Beteiligung sollte über rein evaluative Formate hinausgehen und eine aktive Mitgestaltung von Beginn an ermöglichen.

Testung unter realen Bedingungen und definitorische Klarheit: Um belastbare Aussagen über die Auswirkungen robotischer Systeme auf die Pflege-

praxis treffen zu können, sind qualitativ hochwertige Studien notwendig, die in realen Versorgungskontexten verankert sind. Robotische Assistenzsysteme dürfen nicht nur unter Laborbedingungen getestet, sondern müssen unter den tatsächlichen Bedingungen des pflegerischen Alltags evaluiert werden – einschließlich bestehender Strukturen, Abläufe und Interaktionen. Zudem ist eine präzise definitorische Abgrenzung verschiedener Robotikbegriffe erforderlich, um wissenschaftliche Erkenntnisse konsistent vergleichen und einordnen zu können.

Erfahrungsnahe Zugänge zur Technikgestaltung stärken: Die Ergebnisse legen nahe, dass die direkte Erfahrung im Umgang mit robotischen Systemen – etwa im Rahmen von Testungen – das Verständnis für deren Potenzial und Auswirkungen auf die Versorgung deutlich erweitert. Gleichzeitig dürfen kritische Haltungen nicht ausgeschlossen werden. Eine gezielte Einbindung auch skeptischer Perspektiven ist notwendig, um ein realistisches Bild der Akzeptanz und Anwendungsmöglichkeiten zu erhalten.

Praxisnähe für Technikentwickelnde fördern: Technikentwickelnde sollten aktiv in pflegerische Kontexte eingebunden werden, um reale Anforderungen kennenzulernen. Der kontinuierliche Austausch mit Nutzer:innen, das Verständnis institutioneller Rahmenbedingungen sowie die Integration von Praxiserfahrungen in alle Phasen des Entwicklungs- und Einführungsprozesses sind hierfür essenziell. Darüber hinaus sollte der Dialog zwischen Pflegepraxis und Technikentwicklung darauf abzielen, eine gemeinsame Sprache und Haltung zu entwickeln, die gegenseitiges Verständnis und eine erfolgreiche Zusammenarbeit ermöglicht.

Emotionale Resonanz als Erfolgsfaktor für robotische Systeme: Emotionale und affektive Reaktionen spielen eine zentrale Rolle für die Akzeptanz der Nutzer:innen und müssen in Entwicklungs- und Einführungsprozesse systematisch einbezogen werden. Auch Irritationen und Verunsicherungen, die im Umgang mit neuen Technologien auftreten, müssen als relevante Rückmeldungen begriffen werden.

Barrierearme Gestaltung durch Berücksichtigung personenbezogener Faktoren: Technologische Lösungen müssen auf die individuellen Voraussetzungen der Nutzer:innen abgestimmt sein. Alter, Gesundheitszustand und Technikbiografie stellen zentrale Zugangsfaktoren dar, die in der Entwicklung wie auch in der praktischen Anwendung beachtet werden müssen.

Sicherheit, Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit gewährleisten: Nur wenn technische Systeme als zuverlässig, sicher, praktikabel und nachvollziehbar wahrgenommen werden, können sie Vertrauen schaffen. Eine

transparente Kommunikation über Funktionen, Grenzen und Verantwortlichkeiten ist daher ebenso bedeutsam wie ein robustes technisches Design.

Ergänzend zu den formulierten Handlungsempfehlungen ergeben sich auf Basis der vorliegenden Ergebnisse auch konkrete Forschungsdesiderate, die in zukünftigen Studien gezielt aufgegriffen werden sollten. Sie betreffen sowohl offene Fragen zur langfristigen Integration robotischer Systeme als auch methodische und inhaltliche Lücken in der bisherigen Forschungslandschaft.

Ein zentrales Desiderat ist die vertiefte Auseinandersetzung mit der Langzeitanwendung robotischer Systeme in der Pflegepraxis. Es braucht weiterführende qualitative Studien, um zu analysieren, wie sich Akzeptanz, Nutzung und Mensch-Technik-Interaktionen im Verlauf verändern, wenn robotische Systeme über einen längeren Zeitraum hinweg unter Alltagsbedingungen eingesetzt werden – insbesondere ohne die kontinuierliche Begleitung durch Projektbeteiligte. Auch potenzielle Auswirkungen auf zwischenmenschliche Beziehungen in der pflegerischen Versorgung sollten dabei stärker berücksichtigt werden.

Darüber hinaus ist es notwendig, die Perspektive von Angehörigen systematisch in zukünftige Forschungsvorhaben einzubeziehen. Angehörige übernehmen häufig zentrale Aufgaben in der Versorgung, wurden jedoch bislang kaum in empirische Studien zur Robotik eingebunden. Zudem sollten andere Versorgungssettings wie die ambulante und die stationäre Langzeitpflege verstärkt in den Blick genommen werden, um bestehende Erkenntnisse aus der Akutversorgung auf ihre Übertragbarkeit hin zu überprüfen.

Ergänzend bedarf es quantitativer Forschung, um die konkreten Effekte robotischer Systeme belastbar zu evaluieren. Dazu gehören unter anderem Daten zu eingesparten Laufwegen, Veränderungen des subjektiven Stressempfindens sowie zu Auswirkungen auf die Zeit, die für die direkte, personennahe Versorgung zur Verfügung steht. Eine solche empirische Evidenz kann einen wichtigen Beitrag leisten, um eine fundierte Verständigung zwischen Pflegepraxis, Technikentwicklung und gesundheitspolitischen Entscheidungsträgern zu ermöglichen.

Zukünftige Forschung sollte außerdem die Entwicklung verbindlicher ethischer Standards für den Einsatz robotischer Systeme in der Pflege in den Blick nehmen. Dabei gilt es, gemeinsam mit politischen Entscheidungsträgern und Technikentwickelnden gesamtgesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen. Darüber hinaus erscheint es erforderlich, bestehende Theorien und Modelle – wie etwa das Technikakzeptanzmodell (TAM 3) (Venkatesh & Bala, 2008), das Care-Centered Value-Sensitive Design (CCVSD) (van Wyns-

berghe, 2013) oder das Nonadoption, Abandonment, and Challenges to the Scale-Up, Spread, and Sustainability-Framework (NASSS) (Greenhalgh & Abimbola, 2019) – verstärkt einzubinden, weiterzuentwickeln und empirisch zu überprüfen. Zugleich sollte die theoretische Fundierung künftiger Forschungsvorhaben insgesamt gestärkt werden, da Theorien und Modelle wertvolle Einblicke in zentrale Herausforderungen und Dynamiken technologiebezogener Entwicklungs- und Einführungsprozesse ermöglichen können.

Nicht zuletzt sollten auch ökonomische Fragestellungen in den Blick genommen werden. Dabei ist insbesondere zu prüfen, inwieweit der Einsatz robotischer Systeme langfristige Einsparpotenziale bietet, die sich empirisch belegen und in die Debatte um eine effiziente Ressourcennutzung im Gesundheitswesen integrieren lassen. Ebenso braucht es Forschung zur Entwicklung tragfähiger Finanzierungsmodelle, um sicherzustellen, dass robotische Assistenzsysteme nicht nur in ausgewählten Einrichtungen mit besonderer Förderung eingesetzt werden können. Dabei ist auch die systematische Prüfung notwendig, inwieweit solche Systeme in bestehende Finanzierungslogiken der Sozialgesetzbücher (SGB), etwa SGB V (Krankenversicherung), SGB XI (Pflegeversicherung) oder SGB IX (Rehabilitation und Teilhabe), integriert werden können. Nur so lässt sich eine strukturelle Verstärkung jenseits befristeter Fördermaßnahmen realisieren.

Das Ziel muss es sein, einen breiten und gerechten Zugang zu innovativen Technologien zu ermöglichen, unabhängig von Standort, Trägerschaft oder wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Zukunftsweisende Robotik in der Pflege muss mehr sein als technologischer Fortschritt, sie muss soziale Verantwortung mit praktischer Relevanz verbinden und die pflegerische Versorgung und die daran beteiligten Menschen gezielt unterstützen.

Literaturverzeichnis

- Abdelhadi, N., Drach-Zahavy, A. & Srulovici, E. (2022). Work interruptions and missed nursing care: A necessary evil or an opportunity? The role of nurses' sense of controllability. *Nursing Open*, 9(1), 309–319. <https://doi.org/10.1002/nop2.1064>
- Ahn, H. S., Lee, M. H. & MacDonald, B. A. (2015). Healthcare robot systems for a hospital environment: CareBot and ReceptionBot. In 24th IEEE International Symposium On Robot And Human Interactive Communication (RO-MAN) (S. 571–576). <https://doi.org/10.1109/roman.2015.7333621>
- Akrich, M. (2006). Die De-Skription technischer Objekte. In A. Belliger & D. J. Krieger (Hg.), *ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie* (S. 407–428). transcript.
- Andtfolk, M., Nyholm, L., Eide, H. & Fagerström, L. (2022). Humanoid robots in the care of older persons: A scoping review. *Assistive Technology*, 34(5), 518–526. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1880493>
- Arthanat, S., Begum, M., Gu, T., LaRoche, D. P., Xu, D. & Zhang, N. (2020). Caregiver perspectives on a smart home-based socially assistive robot for individuals with Alzheimer's disease and related dementia. *Disability And Rehabilitation Assistive Technology*, 15(7), 789–798. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1753831>
- Bartosiak, M., Bonelli, G., Maffioli, L. S., Palaoro, U., Dentali, F., Poggialini, G., Pagliarin, F., Denicolai, S. & Previtali, P. (2022). Advanced robotics as a support in healthcare organizational response: A COVID-19 pandemic case study. *Healthcare Management Forum*, 35(1), 11–16. <https://doi.org/10.1177/08404704211042467>
- Babad, E., Inbar, J. & Rosenthal, R. (1982). Pygmalion, Galatea and the Golem: Investigations of biased and unbiased teachers. *Journal of Educational Psychology*, 74(4), 459–474. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.4.459>

- Bedaf, S., Marti, P. & De Witte, L. (2019). What are the preferred characteristics of a service robot for the elderly? A multi-country focus group study with older adults and caregivers. *Assistive Technology*, 31(3), 147–157. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1402390>
- Belliger, A. & Krieger, D. J. (Hg.). (2006a). *ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. transcript.
- Belliger, A. & Krieger, D. J. (2006b). Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. In A. Belliger & D. J. Krieger (Hg.), *ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie* (S. 13–50). transcript.
- Bischof, A. (2017). *Soziale Maschinen bauen: Epistemische Praktiken der Sozialrobotik*. transcript.
- Bischof, A. (2020). »Wir wollten halt etwas mit Robotern in Care machen«: Epistemische Bedingungen der Entwicklungen von Robotern für die Pflege. In J. Hergesell, A. Maibaum & M. Meister (Hg.), *Genese und Folgen der Pflegerobotik: Die Konstitution eines interdisziplinären Forschungsfeldes* (S. 46–61). Beltz Juventa.
- Bundesministerium für Gesundheit. (2017). *ePflege. Informations und Kommunikationstechnologie für die Pflege*. Studie durchgeführt von Roland Berger GmbH, Deutsches Institut für angewandte Pflegeforschung e. V. und Philosophisch-Theologische Hochschule Vallendar. <https://www.rolandberger.com/de/Insights/Publications/Digitale-L%C3%B6sungen-in-der-Pflege.html>
- Booth, R. G., Andrusyszyn, M., Iwasiw, C., Donelle, L. & Compeau, D. (2016). Actor-Network Theory as a sociotechnical lens to explore the relationship of nurses and technology in practice: methodological considerations for nursing research. *Nursing Inquiry*, 23(2), 109–120. <https://doi.org/10.1111/nin.12118>
- Bradwell, H. L., Winnington, R., Thill, S. & Jones, R. B. (2020). Ethical perceptions towards real-world use of companion robots with older people and people with dementia: survey opinions among younger adults. *BMC Geriatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01641-5>
- Braeseke, G., Meyer-Rötz, S. H., Pflug, C. & Haaß, F. (2017). Digitalisierung in der ambulanten Pflege – Chancen und Hemmnisse: Kurzfassung: Abschlussbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/digitalisierung-in-der-ambulanten-pflege-chancen-und-hemmnisse.pdf?__blob=publicationFile&v=12

- Breidenstein, G., Hirschauer, S., Kalthoff, H. & Nieswand, B. (2015). *Ethnografie: Die Praxis der Feldforschung*. UVK Verlagsgesellschaft.
- Buhtz, C., Paulicke, D., Hirt, J., Schwarz, K., Stoevesandt, D., Meyer, G. & Jahn, P. (2018). Robotische Systeme zur pflegerischen Versorgung im häuslichen Umfeld: ein Scoping Review. *Zeitschrift für Evidenz Fortbildung und Qualität Im Gesundheitswesen*, 137–138, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2018.09.003>
- Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). (20217). https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/
- Callon, M. (1984). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. *The Sociological Review*, 32(S1), 196–233. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954x.1984.tb00113.x>
- Callon, M. (2006). Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht. In A. Belliger & D. J. Krieger (Hg.), *ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie* (S. 135–174). transcript.
- Cavalcante, R. B., Da Silva Esteves, C. J., De Assis Pires, M. C., Vasconcelos, D. D., De Melo Freitas, M. & De Macedo, A. S. (2017). The Actor-Network-Theory as a Theoretical-Methodological Framework in Health and Nursing Research. *Texto & Contexto – Enfermagem*, 26(4). <https://doi.org/10.1590/0104-07072017000910017>
- Christoforou, E. G., Avgousti, S., Ramdani, N., Novales, C. & Panayides, A. S. (2020). The Upcoming Role for Nursing and Assistive Robotics: Opportunities and Challenges Ahead. *Frontiers in Digital Health*, 2. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.585656>
- Clarke, A. E., Friese, C. & Washburn, R. (2018). *Situational analysis: Grounded theory after the interpretive turn* (2. Aufl.). SAGE.
- Conradi, E. (2001). *Take care: Grundlagen einer Ethik der Achtsamkeit*. Campus-Verlag.
- Corbin, J. M. & Strauss, A. L. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4. Aufl.). SAGE.
- Cresswell, K. M., Worth, A. & Sheikh, A. (2010). Actor-Network Theory and its role in understanding the implementation of information technology developments in healthcare. *BMC Medical Informatics And Decision Making*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6947-10-67>
- Dadi, H., Al-Haidous, M., Radwi, N., & Ismail, L. (2021). »Service Robots in Hospitals To Reduce Spreading of COVID-19«. In *Proceedings of the 2021 Fith World Conference on Smart Trends in Systems Security and Sustain-*

- ability (WorldS4) (S. 212–217). <https://doi.org/10.1109/WorldS451998.2021.9514018>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- De la Bellacasa, M. P. (2011). Matters of care in technoscience: Assembling neglected things. *Social Studies Of Science*, 41(1), 85–106. <https://doi.org/10.1177/0306312710380301>
- Depner, D. & Hülken-Giesler, M. (2017). Robotik in der Pflege – Eckpunkte für eine prospektive ethische Bewertung in der Langzeitpflege. *Zeitschrift für medizinische Ethik*, 63(1), 51–62.
- Dey, I. (1999). *Grounding grounded theory: Guidelines for qualitative inquiry*. Academic Press.
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitung und Regelsystem für qualitativ Forschende* (8. Aufl.). Eigenverlag. https://www.audiotranskription.de/wp-content/uploads/2020/11/Praxisbuch_o8_o1_web.pdf
- Dust, F. & Jonsdatter, G. (2008). Participatory design. In M. Erlhoff & T. Marshall (Hg.), *Wörterbuch Design: Begriffliche Perspektiven des Design* (S. 307–308). De Gruyter.
- Eatock, D. (2015). Die Seniorenwirtschaft: Chancen im Alter (PE 565.872). Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments. [https://www.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2015\)565872](https://www.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2015)565872)
- Eisewicht, P. & Hitzler, R. (2023). Qualitative Forschungsdesigns in einer methodenpluralen Forschungslandschaft. In J. Donlic (Hg.), *Qualitative Methoden in der Forschungspraxis: Perspektiven, Erfahrungen und Anwendungsfelder* (S. 15–31). Verlag Barbara Budrich.
- Ellul, J. (1964). *The Technological Society*. Vintage Books.
- Eppel-Meichlinger, J., Cartaxo, A., Clement, T., Hirt, J., Wallner, M. & Mayer, H. (2024). (How) Do We Theorize? A Focused Mapping Review and Synthesis of Theoretical Nursing Research in the German-Speaking Area. *Advances in nursing science*, 47(2), 58–74. <https://doi.org/10.1097/ANS.000000000000498>
- Equit, C. & Hohage, C. (2016). Ausgewählte Entwicklungen und Konfliktlinien der Grounded-Theory-Methodologie. In C. Equit & C. Hohage (Hg.), *Handbuch Grounded Theory: Von der Methodologie zur Forschungspraxis* (S. 9–47). Beltz Juventa.

- Felber, N. A., Pageau, F., McLean, A. & Wangmo, T. (2021). The concept of social dignity as a yardstick to delimit ethical use of robotic assistance in the care of older persons. *Medicine Health Care And Philosophy*, 25(1), 99–110. <https://doi.org/10.1007/s11019-021-10054-z>
- Flick, U. (2011a). Das Episodische Interview. In G. Oelerich & H.-U. Otto (Hg.), *Empirische Forschung und soziale Arbeit: Ein Studienbuch* (S. 273–280). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, U. (2011b). *Triangulation: Eine Einführung* (3. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, U. (2017). *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung* (8. Aufl.). Rowohlt.
- Franke, A., Nass, E., Piereth, A., Zettl, A. & Heidl, C. (2021). Implementation of Assistive Technologies and Robotics in Long-Term Care Facilities: A Three-Stage Assessment Based on Acceptance, Ethics, and Emotions. *Frontiers in Psychology*, 12, Artikel 694297. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.694297>
- Frennert, S., Aminoff, H. & Östlund, B. (2021). Technological Frames and Care Robots in Eldercare. *International Journal Of Social Robotics*, 13(2), 311–325. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00641-0>
- Friesacher, H. (2016). Professionalisierung und Caring – passt das überhaupt zusammen? In V. Kleibel & C. Urban-Huser (Hg.), *Caring – Pflicht oder Kür? Gestaltungsspielräume für eine fürsorgliche Pflegepraxis* (S. 55–71). Facultas-Verlag.
- Gasteiger, N., Ahn, H. S., Lee, C., Lim, J., MacDonald, B. A., Kim, G. H. & Broadbent, E. (2022). Participatory Design, Development, and Testing of Assistive Health Robots with Older Adults: An International Four-year Project. *ACM Transactions On Human-Robot Interaction*, 11(4), 1–19. <https://doi.org/10.1145/3533726>
- Glaser, B. G. & Holton, J. (2004). Remodeling grounded theory. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 5(2), 17. <https://doi.org/10.17169/fqs-5.2.607>
- Graf, B., Heyer, T., Klein, B. & Wallhoff, F. (2013). Servicerobotik für den demografischen Wandel. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 56(8), 1145–1152. <https://doi.org/10.1007/s00103-013-1755-9>
- Greenhalgh, T. & Abimbola, S. (2019). The NASSS Framework – A synthesis of multiple theories of technology implementation. *Studies in Health Technology & Informatics*, 263, 193–204. <https://doi.org/10.3233/SHTI190123>

- Hallensleben, J. (2003). Typologien von Pflegemodellen Diskussion ihrer Nützlichkeit unter besonderer Berücksichtigung der Typologie von A. I. Meleis. *Pflege & Gesellschaft*, 8(2), 59–67.
- Haltaufderheide, J., Lucht, A., Strünck, C. & Vollmann, J. (2023). Socially Assistive Devices in Healthcare—a Systematic Review of Empirical Evidence from an Ethical Perspective. *Science And Engineering Ethics*, 29(1). <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00419-9>
- Häußling, R. (2019). *Techniksoziologie: Eine Einführung* (2. Aufl.). Verlag Barbara Budrich.
- Helferich, C. (2011). *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews* (4. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Helmchen, H. (2013). Ethische Grundvoraussetzungen klinischer Forschung. In H. Helmchen (Hg.), *Ethik Psychiatrischer Forschung* (S. 39–56). Springer.
- Hendrich, A., Chow, M. P., Skierczynski, B. A. & Lu, Z. (2008). A 36-Hospital Time and Motion Study: How Do Medical-Surgical Nurses Spend Their Time? *The Permanente Journal*, 12(3), 25–34. <https://doi.org/10.7812/tpp/08-021>
- Hergesell, J. (2019). *Technische Assistenzen in der Altenpflege*. Juventa Verlag.
- Hoops, W. (2013). *Pflege als Performance: Zum Darstellungsproblem des Pflegerischen*. transcript.
- Hopf, C. (2003). Forschungsethik und qualitative Forschung. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hg.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (S. 589–599). Rowohlt.
- Höpflinger, F. (2005). Pflege und das Generationenproblem – Pflegesituationen und intergenerationelle Zusammenhänge. In K. R. Schroeter & T. Rosenthal (Hg.), *Grundlagentexte Pflegewissenschaft. Soziologie der Pflege: Grundlagen, Wissensbestände und Perspektiven* (S. 157–176). Juventa-Verlag.
- Horstmannshoff, C., Jahn, E. T. & Müller, M. (2025). Integrating the Perspectives of Relevant Stakeholders into the Development of a Service Robot for Nursing Homes: Needs Analysis and Scenario Development Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). *International Journal Of Social Robotics*. <https://doi.org/10.1007/s12369-024-01205-2>
- Hülksen-Giesler, M. (2008). Der Zugang zum Anderen: Zur theoretischen Rekonstruktion von Professionalisierungsstrategien pflegerischen Handelns im Spannungsfeld von Mimesis und Maschinenlogik. V&R unipress.

- Hwang, A. S., Jackson, P., Sixsmith, A., Nygård, L., Astell, A., Truong, K. N. & Mihailidis, A. (2020). Exploring How Persons with Dementia and Care Partners Collaboratively Appropriate Information and Communication Technologies. *ACM Transactions On Computer-Human Interaction*, 27(6), 1–38. <https://doi.org/10.1145/3389377>
- Ienca, M., Fabrice, J., Elger, B., Caon, M., Pappagallo, A. S., Kressig, R. W. & Wangmo, T. (2017). Intelligent Assistive Technology for Alzheimer's Disease and Other Dementias: A Systematic Review. *Journal Of Alzheimer S Disease*, 56(4), 1301–1340. <https://doi.org/10.3233/jad-161037>
- Jepsen, I., Blix, E., Cooke, H., Adrian, S. W. & Maude, R. (2022). The overuse of intrapartum cardiotocography (CTG) for low-risk women: An actor-network theory analysis of data from focus groups. *Women And Birth*, 35(6), 593–601. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2022.01.003>
- Kangasniemi, M., Karki, S., Colley, N. & Voutilainen, A. (2019). The use of robots and other automated devices in nurses' work: An integrative review. *International Journal Of Nursing Practice*, 25(4). <https://doi.org/10.1111/ijn.12739>
- Klein, B., Graf, B., Schlömer, I. F., Roßberg, H., Röhricht, K. & Baumgarten, S. (2018). Robotik in der Gesundheitswirtschaft: Einsatzfelder und Potenziale. *medhochzwei*.
- Kohlen, H. (2016). Plädoyer für eine widerständige Care-Praxis – Zur Entwicklung von Care-Ethiken im internationalen Vergleich und ihrem Status in der Pflege. In V. Kleibel & C. Urban-Huser (Hg.), *Caring – Pflicht oder Kür? Gestaltungsspielräume für eine fürsorgliche Pflegepraxis* (S. 15–26). *Facultas-Verlag*.
- Kollewe, C., Heitmann-Möller, A., Depner, A., Böhringer, D., Atzl, I. & Artner, L. (2017). Pflegedinge. Materialitäten in Pflege und Care: Theoretischer Rahmen und interdisziplinärer Ansatz. In L. Artner, I. Atzl, A. Depner, A. Heitmann-Möller & C. Kollewe (Hg.), *Kultur und soziale Praxis. Pflegedinge: Materialitäten in Pflege und Care* (S. 15–44). *transcript*.
- Kruse, J. (2015). *Qualitative Interviewforschung: Ein integrativer Ansatz*. Beltz Juventa.
- Kucharski, A. & Merkel, S. (2018). Partizipative Technikentwicklung von Gerontotechnologie: Ansätze für mehr Akzeptanz in der Zielgruppe. *Forschung Aktuell*, 2018(06). *Institut Arbeit und Technik*. <https://www.iat.eu/forschung-aktuell/2018/fa2018-06.pdf>
- Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung* (6. Aufl.). Beltz.
- Latour, B. (1988). *The pasteurization of France*. Harvard Univ. Press.

- Latour, B. (1992). Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In W. E. Bijker & J. Law (Hg.), *Inside technology. Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change* (S. 225–258). MIT Press.
- Latour, B. (2001). Eine Soziologie ohne Objekt? *Berliner Journal für Soziologie*, 11(2), 237–252. <https://doi.org/10.1007/bf03204016>
- Latour, B. (2019). Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Suhrkamp.
- Lipp, B. (2017). Analytik des Interfacing. Zur Materialität technologischer Verschaltung in prototypischen Milieus robotisierter Pflege. *Behemoth – A Journal on Civilisation*, 10(1), 107–129. <https://doi.org/10.6094/behemoth.2017.10.1.948>
- Lipp, B. & Maasen, S. (2019). Roboter in der Pflege als sozio-technisches Verschaltungsproblem. Theoretische Angebote der Technikforschung an die Pflege(wissenschaft). *Pflege & Gesellschaft*, 24(3), 206–217.
- Maalouf, N., Sidaoui, A., Elhajj, I. H. & Asmar, D. (2018). Robotics in Nursing: A scoping review. *Journal Of Nursing Scholarship*, 50(6), 590–600. <https://doi.org/10.1111/jnu.12424>
- Mack, E. (2023). Das Fremde als Entfremdung des Eigenen: Soziologische Theoriebildung mit der Akteur-Netzwerk-Theorie. transcript. <https://doi.org/10.1515/9783839466100>
- Mahajan, S., & Vidhyapathi, C. M. (2017). Design of a medical assistant robot. In 2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT) (S. 877–881). <https://doi.org/10.1109/RTEICT.2017.8256723>
- Maibaum, A., Bischof, A., Hergesell, J. & Lipp, B. (2022). A critique of robotics in health care. *AI & Society*, 37(2), 467–477. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01206-z>
- Manley, K., McCormack, B. & Wilson, V. (2007). International practice development in nursing and healthcare. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781444319491>
- Mantovan, F., Muzzana, C., Schubert, M. & Ausserhofer, D. (2020). »It's about how we do it, not if we do it«. Nurses' experiences with implicit rationing of nursing care in acute care hospitals: A descriptive qualitative study. *International Journal Of Nursing Studies*, 109, 103688. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103688>
- Mayer, H. (2011). *Pflegeforschung anwenden: Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung* (3. Aufl.). Facultas.wuv.

- McCormack, B. (2022). Practice Development: A brief history in time. In M. Schilder & T. Boggatz (Hg.), *Praxisentwicklung und Akademisierung in der Pflege: Perspektiven für Forschung und Praxis* (1. Aufl., S. 54–57). Verlag W. Kohlhammer.
- Mehler-Klamt, A. C., Huber, J., Koestler, N., Warmbein, A., Rathgeber, I., Fischer, U. & Eberl, I. (2024). Robot-assisted mobilisation in the intensive care unit: does it offer relief to mobilising specialists? A qualitative longitudinal study at a German university hospital. *Discover Social Science And Health*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s44155-024-00074-4>
- Meleis, A. I. (1999). *Pflegetheorie: Gegenstand, Entwicklung und Perspektiven des theoretischen Denkens in der Pflege*. Huber Programmbereich Pflege. Huber.
- Meleis, A. I. (2008). Die Theorieentwicklung der Pflege in den USA. In D. Schaeffer, M. Moers, H. Steppe & A. I. Meleis (Hg.), *Pflegetheorien: Beispiele aus den USA* (2. Aufl., S. 17–38). Huber.
- Melkas, H., Hennala, L., Pekkarinen, S. & Kyrki, V. (2020). Impacts of robot implementation on care personnel and clients in elderly-care institutions. *International Journal Of Medical Informatics*, 134, 104041. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104041>
- Misoch, S. (2019). *Qualitative Interviews* (2. Aufl.). De Gruyter.
- Mol, A. (2010a). Actor-Network Theory: Sensitive terms and enduring tensions. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Sonderheft*, 50, 253–269. <http://hdl.handle.net/11245/2.90295>
- Mol, A., Moser, I. & Pols, J. (2010b). Care: putting practice into theory. In A. Mol, I. Moser & J. Pols (Hg.), *Care in practice: On tinkering in clinics, homes and farms* (S. 7–26). transcript.
- Müller, M. (2022). Don't believe the hype? *Pflege*, 35(5), 257–258. <https://doi.org/10.1024/1012-5302/a000906>
- Mutlu, B., & Forlizzi, J. (2008). Robots in organizations: The role of workflow, social, and environmental factors in human-robot interaction. In *Living with robots: Proceedings of the Third ACM/IEEE Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2008)* (S. 287–294). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1349822.1349860>
- Ogburn, W. F. (1969). *Kultur und sozialer Wandel: Ausgewählte Schriften*. Hermann Luchterhand.
- Ohneberg, C., Stöbich, N., Warmbein, A., Rathgeber, I., Mehler-Klamt, A. C., Fischer, U. & Eberl, I. (2023). Assistive robotic systems in nursing care: a

- scoping review. *BMC Nursing*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01230-y>
- Oshii, M. (Regie). (1996). *Ghost in the Shell* [Film; deutsche Synchronisation].
- Palmier, C., Rigaud, A., Ogawa, T., Wieching, R., Dacunha, S., Barbarossa, F., Stara, V., Bevilacqua, R. & Pino, M. (2024). Identification of ethical issues on the use of robotic coaching solutions in older adults and practice recommendations: a narrative review (Preprint). *Journal Of Medical Internet Research*, 26, e48126. <https://doi.org/10.2196/48126>
- Peplau, H. E. (1995). Interpersonale Beziehungen in der Pflege: Ein konzeptueller Bezugsrahmen für eine psychodynamische Pflege. *Recom*.
- Petrovic, M. & Gaggioli, A. (2020). Digital Mental Health Tools for Caregivers of Older Adults—A Scoping Review. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00128>
- Peuker, B. (2010). Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT). In C. Stegbauer & R. Häussling (Hg.), *Netzwerkforschung: Bd. 4. Handbuch Netzwerkforschung* (S. 325–338). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pittinsky, T. L. (2019). Technology for Society. In T. L. Pittinsky (Hg.), *Science, technology, and society: New perspectives and directions* (S. 253–262). Cambridge University Press.
- Ramvi, E., Hellstrand, I., Jensen, I. B., Gripsrud, B. H. & Gjerstad, B. (2023). Ethics of care in technology-mediated healthcare practices: A scoping review. *Scandinavian Journal Of Caring Sciences*, 37(4), 1123–1135. <https://doi.org/10.1111/scs.13186>
- Reichertz, J. & Wilz, S. (2016). Welche Erkenntnistheorie liegt der GT zugrunde? In C. Equit & C. Hohage (Hg.), *Handbuch Grounded Theory: Von der Methodologie zur Forschungspraxis* (S. 49–66). Beltz Juventa.
- Remmers, H. (2000). *Pflegerisches Handeln: Wissenschafts und Ethikdiskurse zur Konturierung der Pflegewissenschaft*. Verlag Hans Huber.
- Remmers, H. (2011). Pflegewissenschaft als transdisziplinäres Konstrukt: Wissenschaftssystematische Überlegungen – Eine Einleitung. In H. Remmers (Hg.), *Pflegewissenschaft im interdisziplinären Dialog: Eine Forschungsbilanz* (S. 7–50). V & R Unipress Universitätsverlag Osnabrück.
- Riek, L. D. (2012). Wizard of Oz studies in HRI: A systematic review and new reporting guidelines. *Journal of Human-Robot Interaction*, 1(1), 119–136. <https://doi.org/10.5898/JHRI.1.1.Riek>
- Ropohl, G. (1991). *Technologische Aufklärung: Beiträge zur Technikphilosophie*. Suhrkamp.

- Rusdi, J. F., Nurhayati, A., Gusdevi, H., Fathulloh, M. I., Priyono, A., & Hardi, R. (2021). IoT-based Covid-19 patient service robot design. In 2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS) (S. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICORIS52787.2021.9649461>
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4. Aufl.). SAGE.
- Sanders, E. B. & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Schaffer, H. I. & Schaffer, F. (2020). *Empirische Methoden für soziale Berufe: Eine anwendungsorientierte Einführung für die qualitative und quantitative Sozialforschung*. Lambertus.
- Schelsky, H. (1965). *Auf der Suche nach der Wirklichkeit*. Eugen Diederichs Verlag.
- Schnell, M. W. & Heinritz, C. (2006). *Forschungsethik: Ein Grundlagen und Arbeitsbuch mit Beispielen aus der Gesundheits und Pflegewissenschaft*. Huber.
- Schraft, R. D. & Volz, H. (1996). *Serviceroboter: Innovative Technik in Dienstleistung und Versorgung*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-79809-2>
- Schrems, B. (2018). *Verstehende Pflegediagnostik: Grundlagen zum angemessenen Pflegehandeln* (2. Aufl.). Facultas.
- Servaty, R., Kersten, A., Bruckamp, K., Möhler, R. & Mueller, M. (2020). Implementation of robotic devices in nursing care. Barriers and facilitators: an integrative review. *BMJ Open*, 10(9), e038650. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038650>
- Shire, K. A. & Leimeister, J. M. (2012). Gesundheit, Dienstleistungen und Technologie. In K. A. Shire & J. M. Leimeister (Hg.), *Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft* (S. XIII–XXXII). Springer Gabler.
- Simondon, G. (2012). *Die Existenzweise technischer Objekte* (2. Aufl.). Diaphanes.
- Skivington, K., Matthews, L., Simpson, S. A., Craig, P., Baird, J., Blazeby, J. M., Boyd, K. A., Craig, N., French, D. P., McIntosh, E., Petticrew, M., Rycroft-Malone, J., White, M. & Moore, L. (2021). A new framework for developing and evaluating complex interventions: update of Medical Research Council guidance. *BMJ*, n2061. <https://doi.org/10.1136/bmj.n2061>
- Sommer, D., Kasbauer, J., Jakob, D., Schmidt, S. & Wahl, F. (2024). Potential of Assistive Robots in Clinical Nursing: An Observational Study of Nurses'

- Transportation Tasks in Rural Clinics of Bavaria, Germany. *Nursing Reports*, 14(1), 267–286. <https://doi.org/10.3390/nursrep14010021>
- Søraa, R. A., Nyvoll, P., Tøndel, G., Fosch-Villaronga, E. & Serrano, J. A. (2021). The social dimension of domesticating technology: Interactions between older adults, caregivers, and robots in the home. *Technological Forecasting And Social Change*, 167, 120678. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120678>
- Steen, M. (2011). Tensions in human-centred design. *CoDesign*, 7(1), 45–60. <https://doi.org/10.1080/15710882.2011.563314>
- Stegner, L., Senft, E., & Mutlu, B. (2023). Situated participatory design: A method for in situ design of robotic interaction with older adults. In A. Schmidt, K. Väänänen, T. Goyal, P. O. Kristensson, A. Peters, S. Mueller, J. R. Williamson, & M. L. Wilson (Hg.), *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 1–15). ACM. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580893>
- Steinke, I. (2003). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hg.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (S. 319–331). Rowohlt.
- Stiegler, B. (2009). *Technik und Zeit: Der Fehler des Epimetheus*. Diaphanes.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Beltz PsychologieVerlagsUnion.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2016). Methodological Assumptions. In C. Eick & C. Hohage (Hg.), *Handbuch Grounded Theory: Von der Methodologie zur Forschungspraxis* (S. 128–140). Beltz Juventa.
- Strübing, J. (2014). *Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatischen Forschungsstils* (3. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19897-2>
- Strübing, J. (2018a). *Qualitative Sozialforschung: Eine komprimierte Einführung* (2. Aufl.). De Gruyter Oldenbourg. <http://www.blickinsbuch.de/item/585591cbfd51d932e7bc186c648f1e9b>
- Strübing, J., Hirschauer, S., Ayaß, R., Krähnke, U., & Scheffer, T. (2018b). Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. Ein Diskussionsanstoß. *Zeitschrift für Soziologie*, 47(2), 83–100. <https://doi.org/10.1515/zfsocz-2018-1006>
- Summerfield, M. R., Seagull, F. J., Vaidya, N. & Xiao, Y. (2011). Use of pharmacy delivery robots in intensive care units. *American Journal Of Health-System Pharmacy*, 68(1), 77–83. <https://doi.org/10.2146/ajhp100012>

- Tong, A., Sainsbury, P. & Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal For Quality in Health Care*, 19(6), 349–357. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
- Tronto, J. C. (2015). *Who Cares? How to Reshape a Democratic Politics*. Cornell University Press. <https://doi.org/10.7591/9781501702761>
- van Loon, J. (2014). Michel Callon und Bruno Latour: Vom naturwissenschaftlichen Wissen zur wissenschaftlichen Praxis. In D. Lengersdorf & M. Wieser (Hg.), *Schlüsselwerke der Science & Technology Studies* (S. 99–110). Springer Fachmedien.
- Vandemeulebroucke, T., De Casterlé, B. D. & Gastmans, C. (2018). The use of care robots in aged care: A systematic review of argument-based ethics literature. *Archives Of Gerontology And Geriatrics*, 74, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.08.014>
- Vandemeulebroucke, T., De Casterlé, B. D., Welbergen, L., Massart, M. & Gastmans, C. (2020). The Ethics of Socially Assistive Robots in Aged Care. A Focus Group Study With Older Adults in Flanders, Belgium. *The Journals Of Gerontology Series B*, 75(9), 1996–2007. <https://doi.org/10.1093/geronb/gb2070>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, G. B. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- von Unger, H. (2014). *Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01290-8>
- Wada, M., Wong, J., Tsevis, E., Mann, J., Hanaoka, H. & Hung, L. (2024). Staff's Attitudes towards the Use of Mobile Telepresence Robots in Long-Term Care Homes in Canada. *Canadian Journal On Aging/La Revue Canadienne Du Vieillessement*, 43(2), 319–339. <https://doi.org/10.1017/s0714980823000697>
- Wagner, M. (2016). *Entwicklung und Überprüfung eines konsolidierten Akzeptanzmodells für Lernmanagementsysteme: Ein Vergleich zwischen Lehrkräften und Studierenden* [Inauguraldissertation, Ludwig-Maximilians-

- Universität München]. Universitätsbibliothek der LMU München. <https://edoc.ub.uni-muenchen.de/19810/>
- Walach, H. (2020). *Psychologie: Wissenschaftstheorie, philosophische Grundlagen und Geschichte* (4. Aufl.). Kohlhammer.
- Weber, K. (2020). Robotik in der Pflege und Gesundheitsversorgung: Eine normative Bestandsaufnahme. In J. Hergesell, A. Maibaum & M. Meister (Hg.), *Genese und Folgen der Pflegerobotik: Die Konstitution eines interdisziplinären Forschungsfeldes* (S. 180–196). Beltz Juventa.
- Weidekamp-Maicher, M. (2021). *Partizipation von Menschen mit Demenz an der Entwicklung technischer Lösungen: Chancen und Risiken einer besonderen Beteiligungsform*. Springer VS.
- White, J., Gunn, M., Chiarella, M., Catton, H. & Stewart, D. (2025). *Renewing the definitions of ›nursing‹ and ›a nurse‹. Final project report, June 2025*. International Council of Nurses. <https://www.icn.ch/resources/publications-and-reports/renewing-definitions-nursing-and-nurse>
- Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S. & Martins, A. (2018). Brave new world: service robots in the frontline. *Journal Of Service Management*, 29(5), 907–931. <https://doi.org/10.1108/josm-04-2018-0119>
- World Medical Association. (2013). *World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects*. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Wright, M. T, Block, M. & Unger, H. von. (2010). Partizipation in der Zusammenarbeit zwischen Zielgruppe, Projekt und Geldgeber/in. In M. T. Wright (Hg.), *Partizipative Qualitätsentwicklung in der Gesundheitsförderung und Prävention* (S. 75–92). Hans Huber.
- Wu, Y.-H., Wrobel, J., Cornuet, M., Kerhervé, H., Damnée, S., & Rigaud, A.-S. (2014). Acceptance of an assistive robot in older adults: A mixed-method study of human–robot interaction over a 1-month period in the Living Lab setting. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 801–811. <https://doi.org/10.2147/CIA.S56435>
- van Wynsberghe, A. (2013). Designing robots for care: Care centered value-sensitive design. *Science and Engineering Ethics*, 19(2), 407–433. <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9343-6>
- Young, D., Borland, R. & Coghill, K. (2010). An Actor-Network Theory Analysis of Policy Innovation for Smoke-Free Places: Understanding Change in Complex Systems. *American Journal Of Public Health*, 100(7), 1208–1217. <https://doi.org/10.2105/ajph.2009.184705>

- Yuan, S., Coghlan, S., Lederman, R. & Waycott, J. (2023). Ethical Design of Social Robots in Aged Care: A Literature Review Using an Ethics of Care Perspective. *International Journal Of Social Robotics*, 15(9-10), 1637–1654. <https://doi.org/10.1007/s12369-023-01053-6>
- Zanatta, F., Giardini, A., Pierobon, A., D'Addario, M. & Steca, P. (2022). A systematic review on the usability of robotic and virtual reality devices in neuromotor rehabilitation: Patients' and healthcare professionals' perspective. *BMC Health Services Research*, 22(1), 523. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07821-w>
- Zhang, Y., Gao, Q., Song, Y. & Wang, Z. (2021). Implementation of an SSVEP-based intelligent home service robot system. *Technology And Health Care*, 29(3), 541–556. <https://doi.org/10.3233/thc-202442>
- Zsiga, K., Tóth, A., Pilissy, T., Péter, O., Dénes, Z. & Fazekas, G. (2018). Evaluation of a companion robot based on field tests with single older adults in their homes. *Assistive Technology*, 30(5), 259–266. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1322158>

Anhang

Anhang 1: Tabellarische Beschreibung des Samples

- Abkürzungen:**
PFP = Pflegefachperson
PAT = Patient:in
DEZ = Datenerhebungszeitpunkt
KUM = Klinikum der Ludwigs-Maximilians-Universität München
KI = Klinikum Ingolstadt
SKBA = Schön Klinik Bad Aibling
w = weiblich
m = männlich

Tabelle 7: Übersicht des Samples

IP-Nr.	DEZ	Datum	Min.	Klinik	Sex	Alter	Sonstiges
PFP1	1	09.12.20	45	KUM	w	—	akad. Hintergrund
PFP2	1	12.01.21	21	KI	w	—	akad. Hintergrund
PFP3	1	26.01.21	31	KUM	w	—	akad. Hintergrund
PFP4	1	28.01.21	20	KI	w	—	
PFP5	1	06.02.21	34	KI	w	—	
PFP6	1	08.02.21	18	KI	w	—	akad. Hintergrund
PFP7	1	10.02.21	43	KI	w	—	
PFP8	1	15.02.21	17	KI	w	—	
PFP9	1	17.02.21	35	KI	m	—	Auszubildender
PFP10	1	10.03.21	24	KUM	w	—	Leitungsposition

IP-Nr.	DEZ	Datum	Min.	Klinik	Sex	Alter	Sonstiges
PFP11	1	15.03.21	9	KUM	m	–	Leitungsposition
PFP12	2	02.07.21	44	KUM	w	–	
PFP13	2	09.07.22	51	KUM	m	54	
PFP14	2	30.07.22	32	KUM	m	-	
PFP15	2	29.08.22	36	KUM	w	52	
PFP16	2	12.09.22	31	KUM	w	43	Leitungsposition
PFP17	2	16.09.22	26	KUM	w	63	
PFP18	2	21.09.22	35	KUM	w	–	Leitungsposition, akad. Hintergrund
PFP19	2	29.09.22	24	KUM	w	24	Doppelinterview
PFP20	2	29.09.22	24	KUM	w	32	Doppelinterview
PAT21	2	11.04.22	19	KUM	m	–	
PAT22	2	11.04.22	17	KUM	m	–	
PAT23	2	22.04.22	26	KUM	m	–	
PAT24	2	02.05.22	19	KUM	w	75	
PAT25	2	18.05.22	28	KUM	w	49	
PAT26	2	18.05.22	48	KUM	w	54	
PAT27	2	19.05.22	25	KUM	w	43	
PAT28	2	19.05.22	19	KUM	w	65	
PAT29	2	20.05.22	28	KUM	w	53	
PAT30	2	23.05.22	30	KUM	w	53	
PAT31	2	24.05.22	29	KUM	w	32	
PAT32	2	24.05.22	25	KUM	m	59	
PAT33	2	07.06.22	11	KUM	w	52	
PAT34	2	08.06.22	33	KUM	w	38	
PAT35	2	10.06.22	20	KUM	w	–	
PAT36	2	20.06.22	11	KUM	m	75	
PAT37	2	20.06.22	12	KUM	w	28	
PAT38	2	28.06.22	26	KUM	w	52	
PAT39	2	08.07.22	25	KUM	w	50	
PAT40	2	18.07.22	18	KUM	m	54	

IP-Nr.	DEZ	Datum	Min.	Klinik	Sex	Alter	Sonstiges
PAT41	2	18.07.22	32	KUM	m	63	
PAT42	2	12.09.22	19	KUM	w	38	
PAT43	2	21.09.22	11	KUM	m	58	
PAT44	2	26.09.22	16	KUM	m	41	
PFP45	3	20.06.23	34	SKBA	w	42	Leitungsposition
PFP46	3	22.06.23	49	SKBA	w	27	Leitungsposition
PFP47	3	05.07.23	34	SKBA	w	47	
PFP48	3	05.07.23	34	SKBA	w	47	
PFP49	3	08.08.23	23	SKBA	w	36	Leitungsposition
PFP50	3	11.08.23	50	SKBA	w	36	Leitungsposition
PFP51	3	05.09.23	53	SKBA	m	40	Leitungsposition
PAT52	3	31.08.23	36	SKBA	w	82	
PAT53	3	31.08.23	39	SKBA	m	65	
PAT54	3	04.09.23	22	SKBA	w	79	
PAT55	3	06.09.23	38	SKBA	m	52	
PAT56	3	06.09.23	31	SKBA	m	41	
PAT57	3	21.09.23	26	SKBA	w	89	
PAT58	3	22.09.23	37	SKBA	m	80	
PAT59	3	22.09.23	28	SKBA	w	89	
PAT60	3	20.10.23	37	SKBA	w	37	

Anhang 2: Datenerhebungsinstrumente

Interviewleitfaden Datenerhebung 1

Allgemeines

- Vorstellung
- Informationen zum Projekt, Einverständniserklärung
- Ablauf und Fragen des Leitfadens
 - S: Semantische Fragen zu Definition, Begrifflichkeiten zu übergeordneten, unabhängigen Themen.

- E: Fragen zu konkreten erlebten Situationen aus dem Alltag, welche im Zusammenhang mit dem Forschungsgegenstand stehen.
- Soziodemographische Angaben (Alter, Geschlecht, Rolle)

Interviewfragen

Stimulus & Einstiegsfrage

Erläuterung: Es soll ein Einstieg in das Thema durch erzählgenerierende Fragen und eine positive Gesprächsatmosphäre geschaffen werden. Informationen zu JEEVES[®] und Cliniserve Patient[®] werden vermittelt. Den Teilnehmenden wird zum Einstieg eine Videosequenz vom Roboter JEEVES[®] gezeigt.

(S1): Was kommt Ihnen spontan in den Sinn, nachdem Sie diese Videos gesehen haben?

(S2): Was stellen Sie sich darunter vor?

(S3): Was verbinden Sie mit dem Thema Robotik in der Pflege?

Themenblock 1

Erläuterung: Beschreibung von potenziellen Einsatzmöglichkeiten von robotischen Assistenzsystemen im akutklinischen Setting.

(S1): Welche Einsatzfelder für robotische Assistenzsysteme im Krankenhaus könnten Sie sich derzeit vorstellen?

(S2): In welchen (akutklinischen) Bereichen könnten Ihrer Meinung nach robotische Systeme eingesetzt werden?

(S3): Wo sollten solche Systeme unter keinen Umständen eingeführt werden?

(S4): Welche Mindestvoraussetzungen an die Technik und in der Patient:innenversorgung sind aus Ihrer Sicht notwendig?

(E1): Denken Sie an Ihren beruflichen Alltag, wo könnten technische Systeme (wie z.B. Robotik) Sie unterstützen? Bei welchen Patient:innen könnten Sie sich den Einsatz der Systeme vorstellen?

Themenblock 2

Erläuterung: Erfassung der Einstellung zu innovativer Technologie im beruflichen Kontext.

(S1): Wie ist Ihre Haltung/Ihre Meinung zum Einsatz von Robotik in der Pflege?

(S2): Welche Auswirkungen könnten robotische Systeme auf das Berufsbild der Pflege haben?

(S3): Was würden Sie in Zusammenhang mit dem Einsatz des Systems im Krankenhaus als wichtig empfinden?

(S4): Können Sie sich vorstellen, dass ein solches System auf Ihrer Abteilung eingeführt wird, wenn ja/nein, warum?

(E1): Welchen Einfluss haben Technologien auf Ihren beruflichen Alltag?

(E2): Welche Erfahrungen haben Sie mit der Einführung neuer Technologien gemacht?

Abschluss

- Dem Teilnehmenden wird die Möglichkeit geben, abschließend Ideen und Impulse zu kommunizieren.
- »Gibt es von Ihrer Seite noch Punkte, die wir nicht angesprochen haben, aber gerne ergänzen möchten? Fällt Ihnen noch etwas ein?«

Interviewleitfaden für Datenerhebung 2

Allgemeines

- Vorstellung
- Informationen zum Projekt, Einverständniserklärung
- Ablauf und Fragen des Leitfadens
 - **S:** Semantische Fragen zu Definition, Begrifflichkeiten zu übergeordneten, unabhängigen Themen.
 - **E:** Fragen zu konkreten erlebten Situationen aus dem Alltag, welche im Zusammenhang mit dem Forschungsgegenstand stehen.

Soziodemographische Angaben (Alter, Geschlecht, Rolle)

Interviewfragen

Themenblock 1: Einstellung zu Robotik in der Pflege

Erläuterung: Einstellung und Haltung zu Thema

(S1): Was stellen Sie sich darunter vor?

(S2): Was verbinden Sie mit dem Thema Robotik in der Pflege?

(S3): Wie ist Ihre Haltung/Ihre Meinung zum Einsatz von Robotik in der Pflege?

Themenblock 2: Pilotierung

Erläuterung: Die Wahrnehmung der TN über die Integration der Technologien auf der Station und in der Klinik sowie fördernde und hemmende Faktoren für die Integration.

(S1): Worauf müsste Ihrer Meinung nach geachtet werden, wenn robotische Systeme im Pflegesektor integriert werden?

(S2): Welche Rolle haben Sie (als Pflegefachpersonen oder Patient:in) bei der Einführung neuer Technologien?

(E1): Wie haben Sie die Einführung der Systeme auf der Station erlebt?

(E2): Welche Erfahrungen mit den technologischen Systemen haben Sie bisher gemacht?

(E3): Was war hilfreich/unterstützend, was war eher hinderlich/erschwerend?

Themenblock 3: Technikkompetenz, -akzeptanz und Usability

Erläuterung: Aussagen über Technikkompetenz, Technikakzeptanz und wahrgenommenen Nutzen.

(S1): Wie schätzen Sie ihre eigenen Kompetenzen im Umgang mit Technologien ein?

(S2): Wie schätzen Sie den Nutzen von robotischen Systemen in der Pflege für Pflegepersonal und Patient:innen ein?

(E1): Wie erging es Ihnen im Umgang mit dem Roboter/der App bzw. warum haben Sie die Systeme nicht genutzt?

(E2): Was ist Ihnen im Umgang leichtgefallen? Was ist Ihnen weniger leichtgefallen?

(E3): Wie beurteilen Sie, aus Ihrer Situation (als Patient*in/Pflegefachperson) den Nutzen des Roboters?

Themenblock 4: Versorgungskontext Pflege

Erläuterung: Er beinhaltet patient:innenbezogene Versorgungsaspekte sowie Aspekte über Be- und Entlastung des Personals im Arbeitsalltag, die nicht in direkter Verbindung mit der Patient:innenversorgung stehen, wie organisational-administrative oder stationsspezifisch kulturelle Aspekte.

(E1): Welche Auswirkungen haben die Technologien auf die pflegerische Versorgung?

(E2): Wie fügen sich die Systeme in Arbeitsprozesse ein?

(E3): Welche Auswirkungen auf Ihren Arbeitsalltag konnten Sie beobachten (Arbeitsstruktur, Laufwege, Team)?

(E4): Welche Auswirkungen konnten Sie auf die zwischenmenschliche Interaktion (Beziehung) beobachten?

(E5): Welche Rolle spielen die Technikpartner innerhalb der Testphase Ihrer Meinung nach?

(S1): Wo sehen Sie eine Grenze für den Einsatz von robotischen Systemen in der Pflege?

(S2): Was sind Ihre Erwartungen an die pflegerische Versorgung (im Krankenhaus)?

(S3): Welche Auswirkungen hat die Entwicklung von robotischen/technischen Systemen Ihrer Meinung nach auf das Berufsbild der Pflege?

(S4): Welche Auswirkungen hat die Entwicklung von robotischen Systemen Ihrer Meinung nach auf den Beruf der Pflege?

Abschluss

- Dem Teilnehmenden wird die Möglichkeit geben, abschließend Ideen und Impulse zu kommunizieren.
- »Gibt es von Ihrer Seite noch Punkte, die wir nicht angesprochen haben, aber gerne ergänzen möchten? Fällt Ihnen noch etwas ein?«

Interviewleitfaden für Datenerhebung 3

Allgemeines

- Vorstellung
- Informationen zum Projekt, Einverständniserklärung
- Ablauf und Fragen des Leitfadens
 - **S:** Semantische Fragen zu Definition, Begrifflichkeiten zu übergeordneten, unabhängigen Themen.
 - **E:** Fragen zu konkreten erlebten Situationen aus dem Alltag, welche im Zusammenhang mit dem Forschungsgegenstand stehen.
- Soziodemographische Angaben (Alter, Geschlecht, Rolle)

Interviewfragen

Stimulus und Einstiegsfrage

Erläuterung: Stimulus durch Videos, Bilder zu technischen Systemen aus dem Projekt.

(S1): Was haben Sie sich dabei gedacht? Wie beurteilen sie die vorgestellten technischen Systeme, was kommt ihnen in den Sinn?

(S2) Personal: Wie beurteilen Sie die Technologien in Hinblick auf ihren Arbeitsalltag?

(S3) Personal: Können Sie sich vorstellen die vorgestellten technischen Systeme in ihrem beruflichen Alltag zu nutzen?

(S4): Patient:in: Können Sie sich vorstellen, dass die vorgestellten technischen Systeme in der Pflege eingesetzt werden?

Themenblock 1: Haltung/Einstellung

Erläuterung: Einstellung zum Thema sowie hemmende und fördernde Faktoren für den Einsatz robotischer Systeme in der Pflege

(S): Wie schätzen Sie die Entwicklung und den Einsatz robotischer Systeme in der Pflege ein?

(S): Was sehen sie als schwierig bzw. herausfordernd am Einsatz robotischer Systeme in der Pflege?

(S): Was erleben sie dabei positiv? Welche Chancen ergeben sich durch den Einsatz robotischer Systeme in der Pflege?

(S): Welche Rolle geben sie robotischen Systemen im Gesundheitswesen?

(S): Welche Bedeutung haben robotische Systeme in der Zukunft?

(E1): Welche Erfahrungen haben sie bereits mit technischen Systemen in der Pflege gemacht?

Themenblock 2: Pflegepraxis, Akteure und Kontext

Erläuterung: Das Zusammenspiel zwischen Pflegepraxis, den beteiligten Akteuren sowie der Berücksichtigung von Kontextaktoren.

(S1): Welchen Nutzen sehen sie in den vorgestellten technischen Systemen für die Pflegepraxis?

(S2): Wo würden sie die technischen Systeme in der Pflegepraxis einsetzen?

(S3): Was würden Sie als Patient:in sagen, wenn der Roboter an Ihnen pflegerische Tätigkeiten übernimmt?

(S4): Welche Strukturen/Rahmenbedingungen müssten für eine Einführung der technischen Systeme geschaffen werden?

(S5): Wie schätzen sie die Einführung der technischen Systeme in ihrem Bereich ein?

(S6): Wo liegen die Grenzen die technischen Systeme in ihrem Bereich einzuführen?

- (E1): Welche Rolle haben Sie im Entwicklungs- und Einführungsprozess?
- (E2): Welche Personengruppen sind bei der Entwicklung und Einführung beteiligt?
- (E3): Welche Personengruppen profitieren von den vorgestellten technischen Systemen?
- (E4): Wie beurteilen Sie die Schön Klinik als Einsatzort für die technischen Systeme?
- (E5): Welche Erfahrung haben sie in ihrem Team gemacht zur Einführung technischer Systeme?

Themenblock 3: Robotik

Erläuterung: Beurteilung des humanoiden Roboters.

- (S1): Wie müssten die Systeme gestaltet sein, damit sie einen Mehrwert/Nutzen haben?
- (S2): Denken Sie an das Unmögliche. Wie würden Sie das System einsetzen?
- (S3): Welche weiteren Einsatzmöglichkeiten sehen Sie?
- (S4): Worauf kommt es in der Entwicklung an?
- (S5): Wie beurteilen Sie die Form und das Aussehen des Roboters?

Themenblock 4: ethische Aspekte

Erläuterung: Es werden Risiken und Chancen die in Verbindung mit Patient:innenautonomie, Fürsorge und nicht-Schaden stehen.

- (S1): Welche Auswirkungen können die technischen Systeme auf die Versorgung/Beziehung von Patient:innen in der Pflege haben?
- (S2): Welche Risiken, aber auch Chancen sehen sie durch die Nutzung der technischen Systeme im Projekt ReduSys?
- (S3): Welche Grenzen hat der Einsatz robotischer Systeme in der Pflege?

Abschluss

- Dem Teilnehmenden wird die Möglichkeit geben, abschließend Ideen und Impulse zu kommunizieren.
- »Gibt es von Ihrer Seite noch Punkte, die wir nicht angesprochen haben, aber gerne ergänzen möchten? Fällt Ihnen noch etwas ein?«

Anhang 3: Kategoriensystem

Problematisierung	
Allgemein	Demographischer Wandel Pandemiegeschehen
Pflegefachpersonen	Berufsflucht Personalmangel physische und psychische Belastung Isolationsmaßnahmen Laufwege Zeitmangel Unterbrechungen/undifferenzierte Aufgaben Übernahme pflegeferner Aufgaben
Patient:innen	Einsamkeit Wartezeiten
Konsequenzen	Versorgungsqualität Überlastung Frustration
Anwendungsmöglichkeiten	Einsatzszenarien Einsatzorte

Definition der Akteure*
Patient:innen
Pflegefachpersonen
Robotik
Technikentwickelnde
Projektmanagement
OPP

Interessment	
Assoziationen	Begrenzung und Kontrolle Leibliche Erfahrung und Zwischenmenschlichkeit Intimität und Würde Anpassung und Weiterentwicklung Körperliche Unversehrtheit Autonomie und Freiwilligkeit
Technikenthusiasmus	Freude Neugierde Positive Auswirkungen
Technikskeptizismus	Gefahr Angst Befremdlichkeit Einschränkungen und Kritik

Anforderungen an Entwicklung und Einführung	
Perspektive Nutzer:innen	Technikbiografie und Erfahrung Alter Gesundheitszustand Nutzer:innenschulung
Technische Anforderungen	Mensch-Technik-Interaktion Reale Umgebung
Räumliche Strukturen	
Faktoren der Verstetigung	Individuelle Dimension soziale Dimension zeitliche Dimension Prinzip des Gleichgewichts

Robotik in Aktion	
Einführung und Schulung	
Auswirkungen auf Patient:innenversorgung	
Anwendungsszenario	Weiterentwicklung des Use-Case Mensch-Technik-Interaktion
Störungen und Unterbrechungen	

