

## 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 Interessement 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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 Fürsprecher 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<sup>®</sup> 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 substantielle 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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<sup>\*</sup>: 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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 niedrighschweligen 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 Interesses 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 (Hülsken-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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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 bezugnehmend 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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 beitragen.

Diese situativen Erfahrungen und Anpassungsschleifen im praktischen Einsatz verdeutlichen, dass Akzeptanz kein punktuellere 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<sup>®</sup> 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).