




RESEARCH ARTICLE

# Integrierte Roboterentwicklung für die Pflege: Konzeptionelle und praktische Herausforderungen am Beispiel ReThiCare

Andreas Bischof\*<sup>1</sup> , Eva Hornecker<sup>2</sup>, Philipp Graf<sup>1</sup> , Lena Franzkowiak<sup>3</sup> 

48

**Zusammenfassung** • Innovationsagenden für die Pflege werden zunehmend von Forderungen nach partizipativen und transdisziplinären Ansätzen flankiert. Insbesondere in der Pflegerobotik ist es jedoch schwierig, den Fokus auf eine frühzeitige Einbindung von Menschen und Lebenswelten zu verschieben. Wir präsentieren die integrierte Methodologie eines Pflegerobotikprojekts und stellen inter- und transdisziplinäre Arbeitsschritte vor, die helfen, auch in einer frühen Projektphase den Entwicklungsprozess zu öffnen und Zielstellungen für robotische Konzepte an Bedürfnisse anzupassen. Anschließend diskutieren wir diese Schritte im Hinblick auf ihre konzeptionellen und forschungspraktischen Herausforderungen.

*Integrated robot development for care: Conceptual and practical challenges using ReThiCare as an example*

**Abstract** • *Innovation agendas for care are increasingly flanked by demands for participatory and transdisciplinary approaches. However, especially in care robotics, it is difficult to shift the focus to early involvement of people and lifeworlds. We present the integrated methodology of a care robotics project and introduce inter- and transdisciplinary steps that help open up the development process even in an early project phase and adapt goals for robotic concepts to needs. We then discuss these steps in terms of their conceptual and practical research challenges.*

**Keywords** • *care robots, methodology, integration*

## Einleitung

Der Einsatz von Robotern in der Altenpflege ist ein prominent diskutiertes Beispiel für Digitalisierung in der Pflege. Gleichsam stellen Wissenschafts- und Technikforschung zumeist ein „Mismatch“ (Hergesell et al. 2020, S. 8) zwischen avisierten Anwendungen von Robotern in der Pflege und der tatsächlich beobachtbaren Roboter-Entwicklung fest. In diesem Artikel skizzieren wir unter Rückgriff auf Forschung aus Soziologie und Science and Technology Studies (STS) zunächst eine Erklärung dieses Mismatch, in der gleichzeitig eine Antwort vorliegt: Roboter werden insbesondere in der europäischen Innovationspolitik als ‚Lösung‘ für aus dem demografischen Wandel erwachsende Probleme gesetzt, bevor konkrete Bedarfsanalysen überhaupt ansetzen können. Das Problem, adäquate robotische Konzepte zu entwickeln und zu bauen, wird daher an die Modi der Einbindung von nicht-technischen Wissenschaften und Nutzer:innen verschoben: Inter- und transdisziplinäre Methoden sollen helfen, Pflegeroboter ethisch und sozial angemessen zu gestalten. Solche Formen der Einbeziehung sind aber zum einen methodisch sehr divers und nehmen zum anderen selbst Konfigurationen von prospektiven Verwender:innen und sozialen Situationen der Nutzung vor.

Im Forschungsprojekt ReThiCare wurde eine designorientierte, integrierte Vorgehensweise gewählt, um Kompetenzen aus Wissenschaft und Pflegepraxis gestaltend in die Roboterentwicklung einzubringen. Das konkrete Vorgehen dieses integrierten Ansatzes wird für den Projektbeginn ausführlich dargestellt, um unterschiedliche Einbindungstiefen und Beteiligungsmethoden in ihrer Abfolge und Interaktion aufzuzeigen.

Abschließend werden sowohl die forschungspraktischen als auch konzeptionellen Implikationen dieses Vorgehens im Hinblick auf robotischer Assistenz für die Pflege diskutiert. Das betrifft, neben der Wahl der konkreten Gestaltungs- und For-

\* Corresponding author: [andreas.bischof@informatik.tu-chemnitz.de](mailto:andreas.bischof@informatik.tu-chemnitz.de)

<sup>1</sup> Professur Medieninformatik, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, DE

<sup>2</sup> Professur Human-Computer Interaction, Fakultät Medien, Bauhaus-Universität Weimar, Weimar, DE

<sup>3</sup> Institut für Medienforschung, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, DE



© 2022 by the authors; licensee oekom. This Open Access article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

<https://doi.org/10.14512/tatup.31.1.48>

Received: Nov. 29, 2021; revised version accepted: Jan. 27, 2022;

published online: Apr. 08, 2022 (peer review)

schungsmethoden, den Zeitpunkt ihres Einsatzes und den Wechsel zwischen transdisziplinären und interdisziplinären Methoden innerhalb des Projektteams.

## Epistemische und methodologische Positionierung der Pflegerobotik

In diesem Abschnitt diskutieren wir die aus unserer Sicht wesentliche Ursache der Diskrepanz zwischen der attribuierten Leistungsfähigkeit assistiver Systeme und ihrer bislang nur äußerst sporadischen Realisierung in der Pflegepraxis: die Setzung der robotischen Anwendung als Apriori-Lösung. Diese Setzung ist einerseits in der diskursiven Verschaltung der europäischen

gen sollen (Bahadori et al. 2003). Roboter werden bislang weder erfolgreich für solche Aufgaben eingesetzt, noch belegt empirische Forschung die Bedeutung dieses Szenarios für den Kontext Pflege (Bedaf et al. 2014). Zudem ist auch die wirtschaftliche Dimension einer solchen robotischen Anwendung in der Pflege zweifelhaft: Wieso soll eine mehrere zehntausend Euro teure Maschine Wasser servieren bzw. das Trinkverhalten einzelner Bewohner:innen überwachen?

Obwohl der autonome Pflegeroboter weit davon entfernt ist, die aktuellen und vor allem strukturellen Probleme des Pflege-notstandes zu lösen, ist er also dennoch sehr prominent im Diskurs. Hergesell (2019) zeigt, dass die Vorstellung vom Roboter als Lösung nicht nur von außen, über die Innovationspolitik, an die Pflege als soziales Feld herangetragen wird, sondern auch

*Einen Roboter als Lösung eines Problems festzulegen, bevor die Bedürfnisse und Anforderungen empirisch erforscht wurden, behindert die Entwicklung innovativer und nachhaltiger Lösungen.*

Innovationspolitik begründet und wird andererseits von dem sozialen Feld der Pflege aufgegriffen, weil sie für zwei widerstrebende Leitbilder von Pflege anschlussfähig ist. Gewissermaßen als Behandlung dieser Probleme sind partizipative, inter- und transdisziplinäre Ansätze der Forschung und Entwicklung in der Diskussion. Mit einem Blick auf Designtheorie und empirische Forschung zu Entwicklungsprozessen zeigen wir, dass auch solche Methoden mit eigenen Limitierungen und spezifischen Konfigurationen kommen.

### Pflegeroboter als Lösungsversprechen

Auf welche Weise so unterschiedliche Arenen wie Altern und Innovation, Pflege und Assistenztechnologien füreinander kompatibel wurden, hat Lipp (2020) überzeugend gezeigt. Er hat die politischen und diskursiven Bedingungen tiefergehend analysiert, vor denen digitale Technologien als Lösung für gesellschaftliche Probleme möglich wurden. Das betrifft insbesondere die Umdeutung (a) von Altern als wirtschaftspolitisches Thema, (b) von Informations- und Kommunikationstechnologien als Garant der ‚guten Alterns‘ und (c) von Pflege als vor allem technisierter Assistenz (Hergesell et al. 2021, S. 297).

Innerhalb der Robotikforschung und -entwicklung führt das zu einer übergreifenden Setzung von „Robotik als Lösung“, wie Untersuchungen über die epistemischen Praktiken der Robotik zeigen (Bischof 2017, S. 162–164). Insbesondere die „Post-hoc-Epistemologie“, einen Roboter als Lösung eines Problems festzulegen, bevor die Bedürfnisse und Anforderungen empirisch erforscht wurden (Meister 2011, S. 120), behindert hier die Entwicklung tatsächlich innovativer und nachhaltiger Lösungen. Ein anschauliches Beispiel ist die Vielzahl der vorgeschlagenen Assistenzroboter, die älteren Menschen z. B. ein Glas Wasser brin-

gen, „Eigenlogiken“ und Konflikte innerhalb dieses Feldes bedient: Über die Digitalisierung als technikgetriebene Transformation der Pflegepraxis wird laut Hergesell ein bestehender „Konflikt zwischen pflegerisch-fachlichen und ökonomisch-instrumentell orientierten Pflegeleitbildern“ (ebd., S. 302) ausgehandelt. Die Digitalisierung der Pflege wird im Feld der Pflege sowohl mit einer Effizienzsteigerung und Kostenreduktion assoziiert, als auch mit einer Entlastung der Pflegenden, die dann mehr Zeit bspw. für psychosoziale Pflege hätten. Die Vorstellung einer umfassenden Digitalisierung der Pflege im Allgemeinen und das Konzept robotischer Assistenz sind also für beide Leitbilder anschlussfähig – und werden daher auch unabhängig von einer soziotechnischen Realisierbarkeit diskursiv und innovationspolitisch gefördert.

### Partizipative und transdisziplinäre Ansätze als Gegengewicht

Der vermehrte Einsatz partizipativer und transdisziplinärer Methoden kann als „notwendige Reaktion“ (Hergesell et al. 2021, S. 294) auf die Entwicklung technischer Assistenzen für die Pflege gelesen werden. Solche Ansätze haben den Anspruch, zukünftige Nutzer:innen „in den Gestaltungsprozess zu integrieren, um ihre Perspektiven adäquat zu erfassen“, damit „Technologien [...] bedarfsgerechter gestaltet werden und folglich eine breite Akzeptanz/Nutzung erreichen“ (Kucharski und Merkel 2018, S. 1). Solche Bestrebungen werden unter sehr unterschiedlichen Begriffen mit unterschiedlichen Zielen und Einbindungstiefen verfolgt – nicht zuletzt, weil Forschungsförderung die Integration sogenannter ökonomischer, sozialer, rechtlicher und ethischer Faktoren in Forschung und Entwicklung weitgehend verpflichtend gemacht hat. Obwohl diese Ansätze alle unter den

Begriffen partizipativ bzw. transdisziplinär diskutiert werden, weisen sie divergierende Paradigmen der konkreten Nutzer:inneneinbindung auf. Das gilt insbesondere im Hinblick auf die Frage, ob Nutzer:innen eher als ‚Informierende‘ oder als ‚Mitbestimmende‘ für die Entwicklung und Bewertung eines Entwurfs verstanden werden (Sanders und Stappers 2008).

In der Mensch-Roboter-Interaktion wurden in den vergangenen Jahren vermehrt partizipative Verfahren erprobt (Lee et al. 2017). Allerdings ist ihr Einsatz noch nicht sehr weit verbreitet, was mit dem deutlichen Mehraufwand partizipativer Verfahren einhergeht. Weiss und Spiel (2021) forderten deshalb jüngst, insbesondere Roboter mit sozialen Einsatzzielen konsequent partizipativ zu gestalten. Sie wenden sich gegen das dem ‚Lösungsversprechen‘ inhärente Bild des fähigen Serviceroboters und thematisieren insbesondere Machtungleichgewichte (z. B. zwischen Forschenden und Zu-Pflegenden), die auch in partizipativer Forschung weiterbestehen und methodisch fortlaufend bearbeitet werden müssen. Interessant ist ihr Lösungsvorschlag, die zu entwickelnden Roboter technisch lernfähig zu gestalten, damit sie sich den, im Verlauf von Entwicklungsprojekten auch eventuell erst entstehenden, Bedürfnissen der Zielgruppe(n) anpassen können.

Ein weiterer Faktor partizipativer und transdisziplinärer Ansätze, der eher seltener besprochen, aber für die Anwendung und Bewertung von Methodologie und Methoden besonders relevant ist, ist das Zeitregime von Projekten. Projektleiter:innen müssen Zeitrahmen und Zeitpunkte der Beteiligung und Ziele der zu entwickelnden Objekte angeben, bevor sie sich tatsächlich mit den konkreten Pflegesituationen befassen können (Bischof et al. 2020, S. 296). Zudem sind die Zeitbudgets und Dauer, in denen Menschen in Roboterentwicklung integriert werden können, durch die Bedingungen der Projektförderung vorbestimmt (z. B. begrenzt auf maximal drei Jahre). Die Zeit für Partizipation und Feedback von Pflegenden und älteren Menschen muss also schon vor Projektbeginn ganz explizit einkalkuliert werden. Dies schlägt sich so leider (noch) nicht in den Bewertungskatalogen der Fördergebenden ausreichend nieder, wodurch die wirkliche Umsetzung partizipativer Ansätze im Keim erstickt wird oder nur mit geringen Effekten verwirklicht werden kann.

Eine oft gewählte Reaktion auf dieses Problem sind empirische Vorstudien, die zunächst ergebnisoffen Nutzer:innenbedürfnisse erfassen. Ein Beispiel für dieses Vorgehen ist das Projekt „Movemenz“ (2015–2016). Hier wurden Menschen mit Demenz, Angehörige, professionell Pflegende, und Dienstleistende bezüglich der Mobilität von Menschen mit Demenz befragt und hernach technische – und nicht-technische – Lösungsoptionen entwickelt (Decker et al. 2017). Ein solches Vorgehen zeigt, wie sich eine am Problemfeld orientierte Methodologie mithilfe von TA-Methoden auch unter den Bedingungen von drittmittel-finanzierter Projektforschung realisieren lässt und unterstreicht damit die forschungspolitische Implikation unseres Arguments: Es gibt keine gute Begründung, Pflegeroboter als Lösung zu proklamieren, ohne zuvor unter Berücksichtigung möglichst aller betroffenen Anspruchsgruppen Bedarfe erhoben zu haben.

Wir können methodischen Ansätzen, die die sozialen Strukturen und die Spezifika der Akteur:innen der avisierten Anwendungsfelder integrieren, also ein hohes Lösungspotenzial für eine gelingende Roboterentwicklung zuschreiben. Gleichzeitig erfordern gerade solche Methoden eine hohe Reflexivität für Momente von Inklusion/Exklusion, Perspektivenabhängigkeit der Betrachter:innen und blinde Flecken von Entwickler:innen – und nicht zuletzt einen zeitlichen und personellen Mehraufwand, der in der Projektförderung einkalkuliert sein muss.

## Integrierte Pflegerobotik am Beispiel ReThiCare

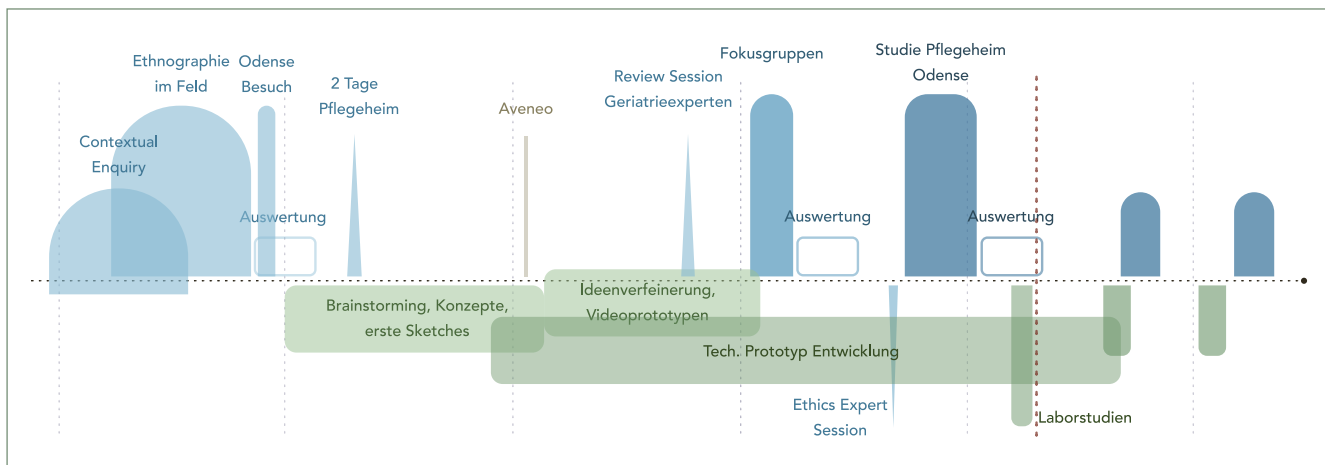
In diesem Abschnitt stellen wir das Vorgehen im Projekt „ReThiCare – Rethinking Care Robots“ vor, gefördert von der VolkswagenStiftung (2019–2022). Es hat zum einen zum Ziel, Beteiligung frühzeitig und wirkmächtig in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Zum anderen wurden im Projektrahmen eine Reihe sich ergänzender trans- und interdisziplinärer Methoden angewendet, die in ihrem Zusammenspiel eine integrierte Methodologie für Pflegerobotik ergeben.

### Kontext und Zielstellung von ReThiCare

Das ausdrückliche Ziel des Projekts ist es, neue interdisziplinäre Kooperationen und neue Design- und Evaluierungsmethoden für Pflegerobotik zu erproben, um sozial adäquate technologische Interventionen für die Pflege und ältere Menschen zu schaffen. In diesem Sinne ist ReThiCare aus den Bemühungen um partizipative Technikentwicklung des vorigen Abschnitts motiviert, versucht aber noch expliziter die derzeitigen Forschungs- und Designpraktiken in der Pflegerobotik neu zu gestalten und dadurch andere Visionen für Roboter in der Pflege zu entwickeln.

Aus dem sich entwickelnden Paradigma „Integrierte Forschung“ (Stubbe 2018) wurde dabei das Ziel übernommen, Nutzer:innenzentrierte Gestaltung sowie ethische und soziale Implikationen frühzeitig und an wirkmächtiger Stelle in Vorhaben zu verankern. Statt einer begleitenden Rolle handelt es sich also um einen integrierten Forschungsmodus, der vorsieht, dass Technikentwickler:innen mit Anwender:innen, Praxispartner:innen und Vertreter:innen aus den Bereichen Ethik, Recht, Sozial- und Geisteswissenschaften in Entwicklungsprojekten von Beginn an zusammenarbeiten.

Die erste Konsequenz daraus ist die Zusammensetzung des interdisziplinären Forschungsteams mit Expertise in Soziologie, Human-Computer Interaction, Produktdesign und Robotik. Die zweite Konsequenz ist, dass der Arbeitsplan und die Projektressourcen um mehrere kurze „Design Sprints“ herum geplant wurden, statt um die Entwicklung eines weitgehend vordefinierten Demonstrators zum Projektende. Um eine tatsächlich offene Ideengenerierung zu ermöglichen, die nicht an vorhandenen Maschinen ansetzt, wird in den Designphasen eine trichterförmige Fokussierung von zunächst sehr vielen Konzeptideen, auf 20



**Abbildung 1:** Wechsel zwischen rekonstruktiven (Feld-)Phasen (blau) und konstruktiven (Entwicklungs-)Phasen (grün).

Quelle: eigene Darstellung

prototypische Konzepte, hin zu drei funktionierenden Prototypen verfolgt, die zudem eine breite Spanne an möglichen robotischen Konzepten abdecken sollen.

### Integrierter Projektverlauf

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die ersten 30 Monate des Projektverlaufs von ReThiCare. Oberhalb der Zeitachse sind Aktivitäten mit engem Kontakt zum Feld bzw. zu Personen aus der Pflegepraxis blau hervorgehoben. Darunter in grüner Hervorhebung andere Projektaktivitäten. Im Folgenden wird das Vorgehen, unterteilt in drei Phasen, näher dargestellt: 1) die initiale Feldphase mit ethnografischer Forschung, 2) die Generierung von Roboter-Konzepten und 3) die formative Evaluation unter Beteiligung von Pflegenden und älteren Menschen.

Auf den ersten Blick wird sichtbar, dass das Vorgehen nicht in der Durchführung einer singulären Methode, sondern aus unterschiedlichen, aufeinander abgestimmten, methodischen Schritten besteht. Die ausführlichste und intensivste Auseinandersetzung mit dem Feld der stationären Altenpflege war die ethnografische Forschung zu Projektbeginn. Eine Forscherin aus dem Projektteam unternahm ein zweimonatiges Praktikum in der Pflege. Drei weitere Projektmitarbeiter:innen absolvierten ebenfalls mehrere Schichten in teilnehmender Beobachtung bzw. als Begleitung von Pflegenden. Die Forscher:innen haben im Verlauf Tagebücher geführt und diese gemeinsam analysiert.

Parallel nahm eine Kollegin in Dänemark über mehrere Wochen halbtags am Alltag in einem Pflegeheim teil, beobachtete und führte Gespräche. Die gewonnenen Einsichten lieferten sowohl ein vertieftes Verständnis des Alltags von Pflegenden und älteren Menschen in der stationären Altenpflege sowie Inspiration für spätere Systeme und deren Gestaltung. Ein fokussierter Forschungsaufenthalt der deutschen Forscher:innen in Dänemark wurde genutzt, um Gemeinsamkeiten und Kontraste der jeweiligen Erfahrungen zu ermitteln.

Aufgrund der ersten Beobachtungen wurden zudem spezifische Pflegesituationen als besonders interessant oder proble-

matisch für robotische Assistenz identifiziert und tiefer untersucht. Dazu gehörte die Selbsterfahrung, mittels eines Liege- bzw. Hebenetz aus dem Bett in einen Rollstuhl transferiert zu werden (Hornecker et al. 2020).

Die Daten aus dieser intensiven sechsmonatigen ersten Projektphase wurden in einem mehrstufigen Verfahren in übergeordnete Themen (wie Kontakt herstellen, Monitoring und Transfer) und diesen zugeordneten Kategorien kodiert. Dargestellt wurden diese Ergebnisse nicht nur textuell, sondern auch in Form von Grafiken sowie einem Plakat, das die Themen in einem idealtypischen Tagesablauf der Pflegenden verortet.

In dieser Form und auch als mündliche Erfahrungsberichte wurden die Ergebnisse der initialen Projektphase Gegenstand einer nachfolgenden Reihe von Gesamtprojekttreffen, die der Generierung von Ideen für Robotikkonzepte dienen. Hierbei wurden zunächst in einem offenen Brainstormings über 100 Ideen generiert und dokumentiert. In einem zweiten Schritt mit einem zeitlichen Abstand von etwa zwei Monaten wurden die Ideen zunächst individuell mit einem Punktesystem und anschließend kollektiv im Projektteam bewertet, um 20 besonders interessante, nützliche, innovative Konzepte zu identifizieren. Anschließend nutzte die Mitarbeiterin, die bereits anfänglich ein Praktikum in einem deutschen Pflegeheim durchgeführt hatte, eine erneute kurze Feldphase, um etliche Ideen mit den dortigen Pflegekräften zu diskutieren und erste Rückmeldungen zu sammeln. Weitere Rückmeldungen wurden durch Workshops mit Geriatrie- und Pflegeexpert:innen aus dem wissenschaftlichen Beirat des Projekts und einer längeren Session mit Expert:innen für Roboterethik eingeholt.

Durch die COVID19-Pandemie, die beide Zielgruppen des Projekts, also Pflegenden und ältere Menschen, besonders betraf und gefährdete, musste die nächste Feldphase, in der geplant war, Rückmeldungen auf die selektierten 20 Ideen einzuholen, methodisch umgestellt werden: Eine geplante Ausstellung sowie Gesprächsrunden in den beteiligten Pflegeeinrichtungen in Deutschland und Dänemark waren nicht möglich. Daher wur-

den zu allen für die weitere Entwicklung ausgewählten Konzepten Videoprototypen entwickelt, welche die Konzepte in konkreten Pflegeszenarien zeigen. Diese Videoprototypen in Form von animierten Sequenzen aus Zeichnungen mit Sprechertext wurden in Online-Fokusgruppen besprochen.

Insgesamt wurden neun Online-Fokusgruppen mit je zwei bis vier Teilnehmer:innen durchgeführt und mehrere Einzelgespräche per Telefon durchgeführt. Sowohl die technischen Zugangswege (versch. Videokonferenztools/Telefon) als auch die Uhrzeiten orientierten sich an den Bedürfnissen von Pflegen-

xis von Pflegenden und älteren Menschen zentral. Hier haben wir drei unterschiedliche methodische Schnittstellen geschaffen: mit Domänen-Expert:innen (z. B. aus Geriatrie und Pflegewissenschaften) als Beratende des Projekts, mit Pflegekräften und pflegenden Angehörigen in Fokusgruppen als Evaluierende und auch hinsichtlich der alltagsweltlichen Praktiken der Pflege, die wir durch teilnehmende Beobachtung integrieren konnten. Dieser intensive Kontakt zum Feld ist insbesondere in frühen Projektphasen wichtig – also bevor das Problem definiert wird, für das robotische Assistenz eine Lösung sein soll.

*Als integrierte Methodologie verstehen wir,  
eine Vielzahl von Perspektiven und Zugängen im Projekt  
zu haben, die in verschiedenen Phasen  
unterschiedlich stark ausgeprägt sind.*

den, älteren Menschen und pflegenden Angehörigen, um eine Teilnahme zu ermöglichen und angenehm zu machen. Um eine informierte Diskussion zu ermöglichen, wurden den Teilnehmer:innen postalisch vorab gedruckte Materialien (ein kleines Heftchen in DIN A5-Format) zugesandt, die jedes präsentierte Konzept visuell kurz zeigten und Raum für Notizen boten. Diese Kombination von haptischen Materialien und digitaler Kommunikation wurde insbesondere von den älteren Teilnehmer:innen als hilfreich empfunden.

Zudem fanden im Rahmen der Prototypenentwicklung im Verlauf des Jahres 2021 erste Feldstudien in einer Pflegeeinrichtung statt. Mehrere Tage erprobte ein Teil des Projektteams, wie Menschen mit Demenz auf einen Reinigungsroboter in Form einer Katze reagieren, der ein spielerisches Verhalten zeigt. Auch klassische Laborstudien, wie sie in der Mensch-Roboter-Interaktion üblich sind, wurden durchgeführt. Letztere dienten grundlegenden Fragen, z. B. ob Menschen die Fahrtrichtung eines Roboters für Menschen antizipieren können und welche Designelemente dafür am wichtigsten sind.

### Konzeptionelle und praktische Herausforderungen für integrierte Pflegerobotik

Obwohl nutzerzentrierte oder sogar partizipative Methoden zunehmend in der Robotik eingesetzt werden, ist das in der Pflegerobotik nach wie vor eher unüblich (Maibaum et al. 2021). Als integrierte Methodologie verstehen wir daher, eine Vielzahl von Perspektiven und Zugängen im Projekt zu haben, die in verschiedenen Phasen unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Zum einen sind im Projekt die disziplinären Perspektiven von Human Computer Interaction, Soziologie, Produktdesign und Robotik miteinander im Gespräch. Zum anderen ist die Anbindung an die Pra-

xis von Pflegenden und älteren Menschen zentral. Hier haben wir drei unterschiedliche methodische Schnittstellen geschaffen: mit Domänen-Expert:innen (z. B. aus Geriatrie und Pflegewissenschaften) als Beratende des Projekts, mit Pflegekräften und pflegenden Angehörigen in Fokusgruppen als Evaluierende und auch hinsichtlich der alltagsweltlichen Praktiken der Pflege, die wir durch teilnehmende Beobachtung integrieren konnten. Dieser intensive Kontakt zum Feld ist insbesondere in frühen Projektphasen wichtig – also bevor das Problem definiert wird, für das robotische Assistenz eine Lösung sein soll.

Um das zu ermöglichen, sind aber sowohl konzeptionelle als auch forschungspraktische Herausforderungen zu lösen, die wir an die Darstellung unseres Vorgehens anknüpfend hier diskutieren wollen.

- Die erste und wichtigste konzeptionelle Herausforderung ist die Akteurskonstellation im Projekt. Das betrifft sowohl die disziplinäre Ausrichtung der Beteiligten, in unserem Fall etwa die Tatsache, dass das Projektteam zum Großteil aus Nicht-Robotiker:innen bestand. Gleichzeitig betrifft es aber auch die Art und Weise, wie Nicht-Forscher:innen ins Konsortium eingebunden sind. Ursprünglich wollten wir Pflegende noch stärker aktiv im Co-Design in frühen Phasen der Ideenfindung einbinden. Dies wurde jedoch durch die Förderbedingungen erschwert, die unsere Praxispartner:innen zunächst nur als assoziierte und damit nicht finanziell zu begünstigende Projektpartner:innen zuließen. Dadurch fehlt in der Pflegeinstitution die Finanzierung von Arbeitszeit für das Forschungs- und Entwicklungsprojekt.
- Ein integriertes Forschungsprojekt, das Technik entwickelt, befindet sich zudem in einem fortlaufenden Wechsel zwischen rekonstruktiven (Feld-)Phasen und konstruktiven (Entwicklungs-)Phasen. In Abbildung 1 ist dieser Wechsel farblich und durch den Zeitstrahl als horizontale Achse markiert. Dieser Wechsel ist methodologisch und epistemisch notwendig: Erst durch alternierende Nähe und Distanz zur Praxis können Erkenntnisse so verdichtet und reflektiert werden, dass sie für die Bedingungen der Entwicklung anschlussfähiger werden (Bischof 2017, S. 269–274).
- Zum dritten ist mit diesem Wechsel eine Gelingensbedingung verbunden: Die Übergänge und Querbezüge zwischen den Phasen sind Schlüsselmomente für eine integrierte Methodologie. Es muss fortlaufend die Frage beantwortet wer-

den: Wie werden welche Erkenntnisse und Repräsentationsformen zu Beiträgen – oder Begrenzungen – für technische Entwicklungsschritte, und wie werden diese wiederum zurück ins Feld getragen? Im dargestellten Projektverlauf spielen z. B. visuelle Aufbereitungen von Praxiserfahrungen eine große Rolle für die Kommunikation über inter- und transdisziplinäre Grenzen hinweg.

Zu den forschungspraktischen Herausforderungen zählen wir:

- Integrierte Forschung erfordert Kompetenz für ein am Problemfeld orientiertes methodisches Vorgehen. Neben Erfahrungen in Designmethoden wie Rapid Prototyping oder Methoden der Sozialforschung wie Ethnografie betrifft das auch kommunikative und methodische Kompetenzen für die Moderation des Arbeitsprozesses mit unterschiedlichen Stakeholdern. Im Beispiel kam der Soziologie bzw. STS eine herausgehobene Rolle zu, da diese nicht einfach nur begleitende Forschung, sondern eine kontinuierliche Rückkopplung in die Entwicklungsteams leisteten.
- Die Entwicklungsteams bestanden nicht nur aus Techniker:innen und Designer:innen – genauso wenig, wie Feldforschung und Evaluationsmethoden ausschließlich von Sozialwissenschaftler:innen übernommen wurden. Die Bildung integrierter Teams über disziplinäre Grenzen hinweg, die je nach Projektverlauf spezifische Aufgaben wie die Entwicklung eines einzelnen Prototyps übernehmen, war eine Voraussetzung für den oben dargestellten Projektverlauf.
- Zwar ist die arbeitsteilige Bearbeitung von Aufgaben unvermeidbar und sinnvoll, gleichzeitig hat sich das Erleben der Praxissituation für alle Projektbeteiligten als besonders zentral erwiesen. Neben domänenspezifischen Erkenntnissen war für den dargestellten Projektverlauf die eigene Beobachtung und Erfahrung der Forschenden sehr wichtig, da viele der von den Betroffenen als relevant erlebten Themen nicht anhand der Standardbeschreibungen von Pflegetätigkeiten zu erfahren sind – z. B. unterschwellige soziale Konflikte zwischen Bewohner:innen, die von den Pflegekräften moderiert werden müssen oder der Aspekt sexueller Bedürfnisse im Alter und wie in der Pflege damit oft sehr pragmatisch umgegangen wird.

## Fazit

Technische Innovationen wie robotische Assistenz werden als Lösungen für Herausforderungen in der Pflege vorgeschlagen. Damit einher geht die Forderung nach inter- und transdisziplinären Methodologien, um die Passung von Lebenswelten und Technik zu gewährleisten. Orientiert am sich entwickelnden Paradigma der integrierten Forschung haben wir eine integrierte Methodologie für Pflegerobotik erprobt und mit Fokus auf die frühen Projektphasen vorgestellt. Daran ist besonders deutlich geworden, dass eine integrierte Pflegerobotik mehr explizite

Aufmerksamkeit auf Akteurskonstellationen im Projekt und den Wechsel von Feld- und Entwicklungsphasen benötigt. Mit Blick auf die praktischen Implikationen zeigt sich zudem, dass in inter- und transdisziplinären Ansätzen vorgeschlagene Überwindungen von Arbeitsteilung auch praktisch vollzogen werden müssen, um eine integrierte Methodologie auch tatsächlich zu leben.

**Funding** • This research article benefited from funding by Volkswagen Foundation through the project ReThiCare – ReThinking Care Robots (Az. 95744).

**Competing interests** • The authors declare no competing interests.

## Literatur

- Bahadori, Shahram et al. (2003): RoboCare. An integrated robotic system for the domestic care of the elderly. In: Proceedings of workshop on Ambient Intelligence AI\* IA-03, Pisa, Italy. Online verfügbar unter [http://pst.istc.cnr.it/papers/AIIA\\_WS\\_paper.pdf](http://pst.istc.cnr.it/papers/AIIA_WS_paper.pdf), zuletzt geprüft am 26. 01. 2022.
- Bedaf, Sandra et al. (2014): Which activities threaten independent living of elderly when becoming problematic. Inspiration for meaningful service robot functionality. In: Disability and Rehabilitation. In: Assistive Technology 9 (6), S. 445–452. <https://doi.org/10.3109/17483107.2013.840861>
- Bischof, Andreas (2017): Soziale Maschinen bauen. Epistemische Praktiken der Sozialrobotik. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.1515/9783839438817>
- Bischof, Andreas; Freiermuth, Mira; Storz, Michael; Kurze, Albrecht; Berger, Arne (2020): Living Labs als Beispiel für die konzeptionellen Herausforderungen der Integration von Menschen in Technikentwicklung. In: Bruno Gransche und Arne Manzeschke (Hg.): Das geteilte Ganze. Horizonte integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse. Wiesbaden: Springer VS, S. 285–304. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3_14)
- Decker, Michael; Weinberger, Nora; Krings, Bettina-Johanna; Hirsch, Johannes (2017): Imagined technology futures in demand-oriented technology assessment. In: Journal of Responsible Innovation 4 (2), S. 177–196. <https://doi.org/10.1080/23299460.2017.1360720>
- Hergesell, Jannis (2019): Technische Assistenzen in der Altenpflege. Eine historisch-soziologische Analyse zu den Ursachen und Folgen von Pflegeinnovationen. Weinheim: Juventa.
- Hergesell, Jannis; Maibaum, Arne; Meister, Martin (2020): Forschungsfeld Pflegerobotik. In: Jannis Hergesell, Arne Maibaum und Martin Meister (Hg.): Genese und Folgen der Pflegerobotik. Die Konstitution eines interdisziplinären Forschungsfeldes. Weinheim: Juventa, S. 7–12.
- Hergesell, Jannis; Maibaum, Arne; Bischof, Andreas; Lipp, Benjamin (2021): Zum Potenzial grundlagenwissenschaftlicher Technikforschung für ein gutes Leben im Alter. Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Bielefeld: transcript, S. 293–316. <https://doi.org/10.1515/9783839454695-013>
- Hornecker, Eva; Bischof, Andreas; Graf, Philipp; Franzkowiak, Lena; Krüger, Norbert (2020): The interactive enactment of care technologies and its implications for human-robot-interaction in care. In: Proceedings of the 11<sup>th</sup> Nordic conference on Human-Computer Interaction. Shaping experiences, shaping society, S. 1–11. <https://doi.org/10.1145/3419249.3420103>
- Kucharski, Alexander; Merkel, Sebastian (2018): Partizipative Technikentwicklung von Gerontotechnologie. Ansätze für mehr Akzeptanz in der Zielgruppe. In: IAT Forschung Aktuell 6. Online verfügbar unter <https://www.iat.eu/forschung-aktuell/2018/fa2018-06.pdf>, zuletzt geprüft am 24. 01. 2022.
- Lee, Hee et al. (2017): Steps toward participatory design of social robots. Mutual learning with older adults with depression. In: Proceedings of the

2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '17). Association for Computing Machinery, S.244–253. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020237>

Lipp, Benjamin (2020): Genealogie der RoboterPfleger. Zur politischen Rationalität des europäischen Innovationsdispositivs. In: Jannis Hergesell, Arne Maibaum und Martin Meister (Hg.): Genese und Folgen der Pflegerobotik. Weinheim: Juventa, S. 18–45.

Maibaum, Arne; Bischof, Andreas; Hergesell, Jannis; Lipp, Benjamin (2021): A critique of robotics in health care. In: AI & SOCIETY. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01206-z>

Meister, Martin (2011): Soziale Koordination durch Boundary Objects am Beispiel des heterogenen Feldes der Servicerobotik. Dissertation. Technische Universität Berlin. Online verfügbar unter [https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/3341/1/Dokument\\_11.pdf](https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/3341/1/Dokument_11.pdf), zuletzt geprüft am 26. 01. 2022.

Sanders, Elizabeth; Stappers, Pieter (2008): Co-creation and the new landscapes of design. In: Co-design 4 (1), S. 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>

Stubbe, Julian (2018): Innovationsimpuls „Integrierte Forschung“. Diskussionspapier des BMBF-Forschungsprogramms „Technik zum Menschen bringen“. Berlin: Projektträger VDI/VDE Innovation + Technik. Online verfügbar unter [www.technik-zum-menschen-bringen.de](http://www.technik-zum-menschen-bringen.de), zuletzt geprüft am 24. 01. 2022.

Weiss, Astrid; Spiel, Katta (2021): Es ist Zeit für bessere Ideen. Ein Aufruf zu mehr Partizipation in der Gestaltung sozialer Serviceroboter. In: Kathrin Braun und Cordula Kropp (Hg.): In digitaler Gesellschaft. Neukonfigurationen zwischen Robotern, Algorithmen und Usern. Bielefeld: transcript, S. 99–131. <https://doi.org/10.1515/978383945434-005>



DR. ANDREAS BISCHOF

leitet eine interdisziplinäre Nachwuchsforscher:innengruppe an der TU Chemnitz. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten in Forschung und Lehre gehören Wissenschafts- und Techniksoziologie, partizipative Methoden und qualitative Methoden der Sozialforschung.



PROF. DR. EVA HORNECKER

ist Professorin für Human-Computer Interaction (Mensch-Computer Interaktion) an der Bauhaus-Universität Weimar. Nach der Promotion in Bremen lebte und arbeitete sie in Wien, England, Neuseeland und Schottland. Ihre Forschung verknüpft Technologie, Design und Sozialwissenschaften.



PHILIPP GRAF

arbeitet seit 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt ReThiCare an der TU Chemnitz. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen neben mikrosoziologischen Aspekten der Human-Robot-Interaction sowie der Pflegerobotik auf dem Thema interdisziplinärer und partizipativer Technikentwicklung.



LENA FRANZKOWIAK

studierte Medien- und Instruktionspsychologie im Master an der TU Chemnitz. Sie war von 2019–2020 an der Bauhaus Universität Weimar im Projekt ReThiCare tätig und ist seit 2020 als wissenschaftliche Mitarbeiterin der TU Chemnitz Teil des Projekts DYNAMIK.

## GAIA Masters Student Paper Award

The international journal GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society invites Masters students to participate in the **2023 GAIA Masters Student Paper Award.**

**Submission guidelines and more information:**  
[www.oekom.de/zeitschriften/gaia/student-paper-award](http://www.oekom.de/zeitschriften/gaia/student-paper-award)  
**Deadline for submission: November 28, 2022.**

The winner will be selected by an international jury and will be granted a prize money of EUR 1,500 endowed by the Selbach Umwelt Stiftung and Dialogik gGmbH, as well as a free one-year subscription to GAIA, including free online access. The winner may also be encouraged to submit his or her paper for publication in GAIA.

DIALOGIK  
 gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH

Selbach Umwelt Stiftung

GAIA