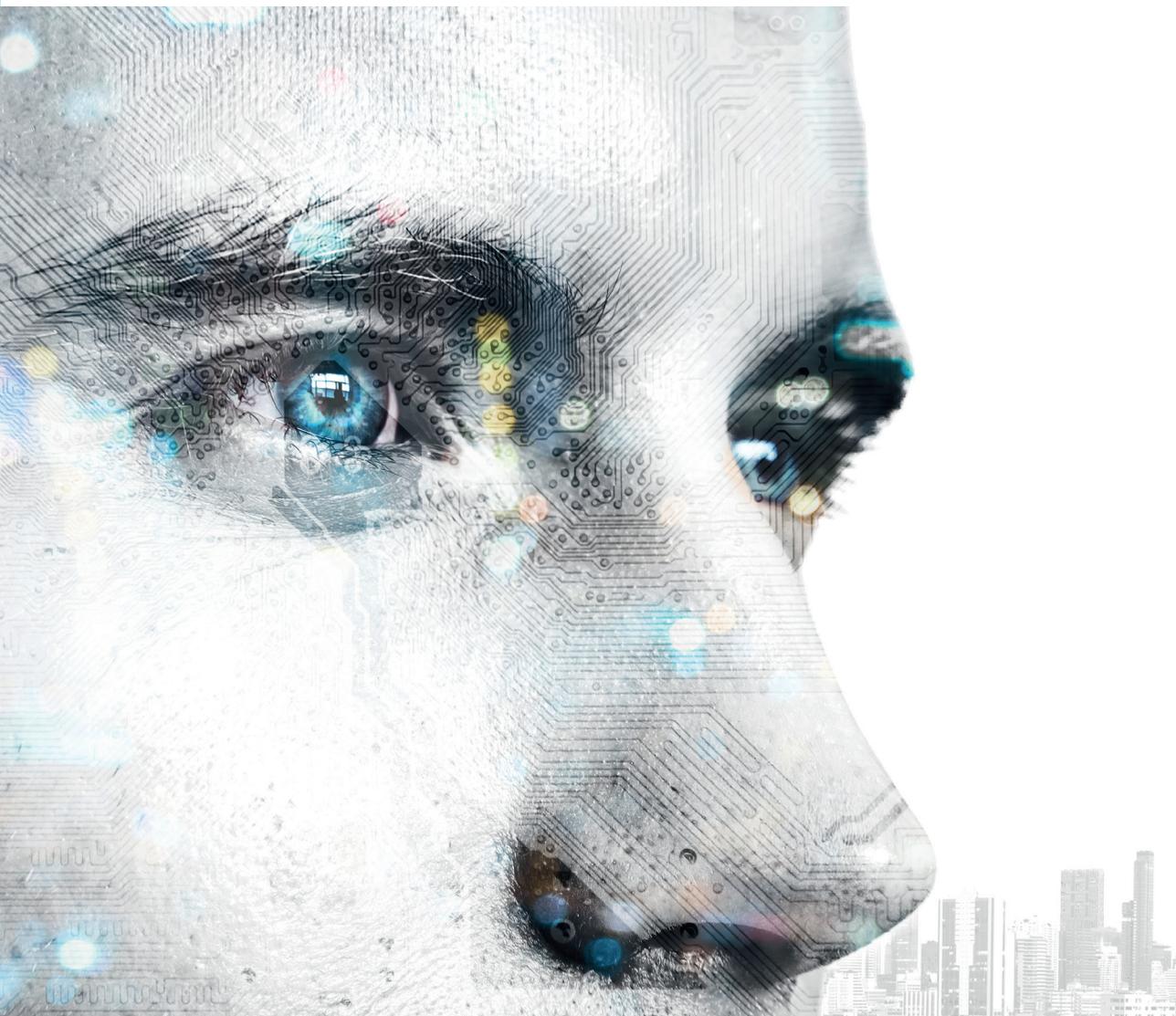


Digitale Transformation im Krankenhaus

Thesen, Potenziale, Anwendungen

Herausgeber: Dr. Christian Stoffers · Dr. Nicolas Krämer · Dr. Christian Heitmann



MEDIENGRUPPE
OBERFRANKEN
FACHVERLAGE

KU
GESUNDHEITSMANAGEMENT

Digitale Transformation im Krankenhaus

Thesen, Potenziale, Anwendungen

Herausgeber: Dr. Christian Stoffers · Dr. Nicolas Krämer · Dr. Christian Heitmann

1. Auflage 2019

© 2019 Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG, Kulmbach

Druck: Generál Nyomda Kft., H-6727 Szeged

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische
Systeme sind unzulässig und strafbar.

www.ku-gesundheitsmanagement.de

Titelbild: © zapp2photo – Fotolia.com

ISBN: 978-3-947566-75-4

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort 4
Einleitung 10

A Die Gesundheitswirtschaft steht vor ihrem größten Wandel des 21. Jahrhunderts

I Digitalisierung in der Krankenhauspraxis
Prof. Dr. Volker Penter 13
II Gesundheitsbeziehungen unter dem Einfluss der Medialisierung
Frank Stratmann 20
III Krankenhäuser erfolgreich digital transformieren
PD Dr. Sören Eichhorst 29
IV Digital Health Innovationen in Deutschland
Stephanie Kaiser, Eckhardt Weber 38
V Smart Hospital
Prof. Dr. David Matusiewicz, Dr. Anke Diehl 46

B Robotik wird die medizinische wie pflegerische Versorgung der Patienten verbessern, aber nicht Ärzte und Pflege ersetzen

I Robotische Chirurgie – Hype oder zukunftsweisend?
Prof. Dr. Alexis Ulrich 53
II Artificial Intelligence in der Medizin
Dr. Fried-Michael Dahlweid, PhD Diana Manuela Roccaro-Waldmeyer 61
III Robotik im Operations-Saal
Prof. Dr. Frank Willeke, Prof. Dr. Dietmar Stephan, Dr. Christian Stoffers ... 79
IV Einsatzfelder der sozialen Robotik in der Pflege
*Jasmin Lehmann, Felix Carros, David Unbehaun, Dr. Rainer Wieching,
Prof. Dr. Jens Lüssem* 88

C IT-Sicherheit, Datenschutz und Recht werden die Digitalisierung hart flankieren, aber nicht verhindern

I Angriff aus der Dunkelheit
Dr. Nicolas Krämer, Ulla Dahmen 114
II Mit Datenschutz zum Datenschatz
Hermann Gröhe 129

III	Risiken und Nebenwirkungen der Digitalisierung aus rechtlicher Perspektive <i>Sebastian Wypior, Dr. Mathias Maria Knorr</i>	133
IV	Digitalisierung und Informationssicherheit – ein Kräfteessen <i>Prof. Dr. Thomas Jäschke, Nina Richard</i>	145
D	Prozesse werden von Grund auf neu digital gedacht werden müssen und bieten dann ein immenses Optimierungspotenzial für alle Beteiligten	
I	Design Thinking in der administrativen Patientenaufnahme <i>Prof. Dr. Jens Scholz, Dr. Marion Schnute, Thorsten Gau, Rieke Vedova, Lena Piest, Martin Wick, PD Dr. Christian Elsner</i>	153
II	Digitale Dokumentation und digitales Entlassmanagement in der Pflege <i>Andrea Albrecht, Lukas Bender, Heiko Mania, Maximilian Greschke</i>	166
III	Digitalisierung in der Rehabilitation <i>Benedikt Simon, Dr. André M. Schmidt</i>	176
IV	Digitalisierung in der Strahlentherapie 4.0 <i>Ralf Müller-Polyzou, Dr. Melanie Reuter-Oppermann, Anke Engbert, Holger Wirtz</i>	191
E	Telehealth wird Medizin und Pflege auch außerhalb des Krankenhauses verfügbar machen und somit Ressourcenengpässe wie Entfernungen überwinden	
I	Telemedizinische Beratung für (werdende) Eltern im klinischen Umfeld <i>Dr. Paul Hadrossek, Clemens Maurer</i>	215
II	Zukunftsfeste Neuausrichtung der Notfallmedizin in einem Landkreis durch Telemedizin <i>Prof. Dr. Joachim Hasebrook, Prof. Dr. Klaus Hahnenkamp</i>	223
III	Digitalisierte Versorgung in der Immundefektambulanz <i>Prof. Dr. Rainer Brück, Dr. Kai Hahn, Christian Weber, Prof. Dr. Madjid Fathi, Dr. Karsten Franke</i>	242
IV	Blended-Learning-Führungskräfteentwicklung für Stationsleitungen <i>Ümit N. Civan, Markus Classen</i>	252

F Die IT wird ihre Rolle als reiner Dienstleister überdenken und in eine aktive Rolle eines Enablers hineinwachsen müssen

I Erfolgsfaktor IT-Organisationen im Krankenhaus
Frank Kriege, Philipp Bendick 282

II Digitalisierung am Krankenbett
Prof. Dr. Tobias Heintges 298

G Auch Administration und Verwaltung werden von der Digitalisierung profitieren – Die digitalen Datenbestände geben dem Controlling neue Möglichkeiten der Transparenz

I Digitalisierung und Health Information Management
Prof. Dr. Björn Maier 307

II Transformieren sich Krankenhäuser eigentlich anders als andere Unternehmen?
Dr. Klaus Höffgen 322

III Rechnet sich der Roboter?
Andreas Weiß, PD Dr. Daniel Porres 329

H Die Transformation muss organisiert werden – Hierzu ist ein entsprechendes Veränderungsmanagement aufzusetzen

I Digitale Herausforderung im Krankenhaus
Dr. Christian Stoffers, Prof. Dr. Boris Augurzky 341

II Entwicklung einer Digitalstrategie in einem kommunalen Krankenhausträger
Karsten Honsel, Dr. Christian Heitmann, Helene Grad, Lukas Bender 352

III Der Weg zum Smart Hospital – Kommunikation first
Prof. Dr. Jochen A. Werner, Achim Struchholz 362

IV Digitalisierung erfolgreich gestalten
Volker Sobieroy, Boris Weber 371

V Hands-on-Umgebung für Entscheider
Lukas Bender, Dr. Christian Heitmann 390

Digitale Transformation – ein Ausblick 395

Checkliste Digitale Transformation im Krankenhaus 398

Glossar 403

Herausgeberverzeichnis 407

Autorenverzeichnis 408

IV Einsatzfelder der sozialen Robotik in der Pflege

Potenziale und Barrieren

Jasmin Lehmann, Felix Carros, David Unbehaun, Dr. Rainer Wieching, Prof. Dr. Jens Lüssem

1 Einleitung

„Der Roboter soll – als Freund und Gefährte – mir helfen, meinen Alltag zu bestehen“

Schon seit mehr als 30 Jahren ist in Deutschland ein Prozess der demografischen Alterung der Bevölkerung festzustellen. Experten gehen davon aus, dass sich der Altersaufbau der Bevölkerung signifikant verändern wird (vgl. Georgieff 2008). Heute liegt der Anteil der 65-jährigen und Älteren in der BRD bei 21 % der Gesamtbevölkerung (vgl. Rößger & Pötzsch 2015). Dieser Anteil wird deutlich zunehmen. Von knapp einem Fünftel im Jahr 2015 auf etwa ein Drittel im Jahr 2060. Der Anteil der Menschen über 65 Jahren wird dann mit ca. 34 % mehr als doppelt so groß sein, wie der Anteil der Menschen unter 20 Jahren (16 %) (vgl. ebd.). Besonders gravierend betrifft die Alterung den Bevölkerungsanteil der über 80-jährigen. Lebten im Jahre 2013 noch 4,4 Millionen 80-jährige und ältere, was einem Anteil an der Gesamtbevölkerung von 5 % entsprach, so wird im Jahre 2060 der Anteil mit neun Millionen ca. doppelt so hoch sein wie heute. Dies bedeutet, dass im Jahre 2060 jeder Achte 80 Jahre und älter sein wird (vgl. ebd.).



Abb. 1: Einsatz des Roboters Pepper in einem entwicklungsbegleitenden Living Lab

Bedingt durch die demografische Entwicklung sowie diverse gesellschaftliche Transformationsprozesse wird unser Versorgungssystem in den kommenden Jahrzehnten mit einigen schwierigen Herausforderungen konfrontiert werden. Die wohl größte Herausforderung besteht in der Erarbeitung tragfähiger Lösungen für das Problem Fachkräftemangel, das bereits heute den Arbeitsalltag zahlreicher Pflegekräfte bestimmt (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2018). Auch wenn der demografische Wandel nicht die einzige Ursache für den Fachkräftemangel darstellt, trägt die Alterung der Gesellschaft maßgeblich zur Verringerung des Pflegepotenzials bei (vgl. ebd.). Schätzungen zufolge wird sich das Problem ab 2025 drastisch verschärfen (vgl. Kricheldorf & Tonello 2017). Der Fachkräftemangel wirkt sich nicht nur negativ auf die Qualität professioneller Pflege und damit auf das Wohlbefinden Leistungsberechtigter aus, sondern beeinträchtigt zugleich auch das Wohlbefinden derjenigen, die pflegerische Tätigkeiten in Unterbesetzung durchführen. Hohe physische wie psychische Belastungen gehören für viele professionell Pflegende zum Alltag (vgl. TAB 2018). Einerseits ist die Unattraktivität des Pflegeberufes als ein Ergebnis, andererseits aber auch als eine der Ursachen des Fachkräftemangels zu betrachten. Beispielhaft sei auf das Lohnniveau hingewiesen, das (u. a.) aufgrund anhaltender Privatisierungstendenzen äußerst niedrig ausfällt (vgl. Heintze 2015, S. 70ff). In Anbetracht der Komplexität des Problems werden von politischer Seite verschiedene Lösungsstrategien verfolgt. KI, insbesondere Robotik, stellt dabei einen wichtigen Hoffnungsträger dar (vgl. etwa BMBF 2016). Sowohl Menschen mit Pflegebedarf als auch professionell Pflegende und pflegende Angehörige können von den technischen Innovationen profitieren (vgl. TAB 2018). Prinzipiell ist eine Übernahme bzw. Automatisierung nahezu aller in der Pflege anfallenden Aufgaben denkbar (vgl. ebd.).

Schaut man sich aber die Meinung der Gesellschaft zu dieser Thematik und den damit einhergehenden Potenzialen an, dann kommen die Bürger der 27 EU Mitgliedstaaten zu einem anderen Schluss; eine Umfrage der EU aus dem Jahr 2012 (vgl. Eurobarometer 2012) ergab genau zu diesen Fragen gegenteilige Ergebnisse: Nur 4 % der Teilnehmer konnten sich vorstellen, dass Robotik zur Unterstützung von Kindern, Senioren und Behinderten prädestiniert ist und umgekehrt waren 60 % der Meinung, dass eben diese Zielgruppen (Kinder, Senioren und Behinderte) genau nicht durch Robotik unterstützt werden sollten. Neuere Umfragen in Deutschland kamen aber zu einem anderen Schluss, nämlich dass 83 % der Befragten sich vorstellen können, mit Hilfe von Service-Robotik-Unterstützung länger unabhängig in den „eigenen vier Wänden“ verbleiben zu können (vgl. Forsa 2016).

Zu den Einsatzfeldern der Robotik in der Pflege und deren Potenzialen und Barrieren scheint es also sowohl in der Fachwelt als auch in der Gesellschaft ganz unterschiedliche

Auffassungen und Evidenzen zu geben, die in diesem Beitrag am Beispiel von Arbeitswelten der Zukunft im Bereich Sozialrobotik in der Altenpflege aufgezeigt und mit Bezug zu ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten diskutiert werden.

2 Potenziale assistiver und sozialer Robotik in der Pflege

Während professionelle bzw. nicht-familiäre Pflege bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein nach dem Prinzip der Fürsorge erfolgte, begreifen wir Menschen mit Pflegebedarf heute mehr als zu unterstützende Individuen denn als hilflose Sorgeempfänger (vgl. Riedel 2007). Mit der Neudefinition des Pflegebedürftigkeitsbegriffs ist ein wichtiger Schritt in Richtung Ressourcenorientierung unternommen worden, wobei die Pflegeversicherung mit der Prämisse „ambulant vor stationär“ im Grunde seit jeher darauf abzielt, Leistungsberechtigten ein hohes Maß an Autonomie und Unabhängigkeit zu ermöglichen. Ausschlaggebend ist die Tatsache, dass die häusliche Versorgung im Vergleich zur stationären niedrigere Kosten verursacht (vgl. Heintze 2015). Auch entspricht es dem Wunsch der meisten Senioren, ihren Lebensabend im vertrauten Zuhause zu verbringen (vgl. BMFSFJ 2016). Trotz des allmählichen Ausbaus des ambulanten Angebots und der mit der Pflegereform unternommenen Verbesserung der Zugänglichkeit sind Unterbringungen in vielen Fällen, z. B. bei fortgeschrittener Demenzentwicklung, kaum zu vermeiden. „Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt“, heißt es in Art. 2 Abs. 1 des Grundgesetzes. Dieses Recht gilt unabhängig davon, ob Pflege in häuslichen oder stationären Kontexten stattfindet. Es umfasst dabei nicht nur das Recht auf Selbstbestimmung, sondern auch das Recht auf gesellschaftliche Teilhabe, welches mit der Verabschiedung des Bundesteilhabegesetzes (2016) eine beachtliche Stärkung erfahren hat. In der Praxis weicht die Situation allerdings stark vom Soll-Zustand ab, nicht nur im Bereich der sog. Behindertenhilfe, sondern insbesondere auch im Bereich der Pflege. Das größte Problem stellt hier der Fachkräftemangel dar (vgl. TAB 2018). Prognosen zufolge wird sich die „Scherenentwicklung zwischen Bedarf und Ressourcen zur Pflege und Versorgung“ (BMFSFJ 2016) weiter zuspitzen (vgl. TAB 2018; BMFSFJ 2016). Nachfolgend wird aufgezeigt, wie technische bzw. robotische Lösungen aus praxisbasierter Perspektive einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Systems, zur Besserung der Situation und zur Umsetzung menschenrechtlicher Forderungen leisten können.

2.1 Bewältigung Fachkräftemangel und Entlastung Pflegepersonal

„Wir würden uns schon gerne zu den Bewohnern setzen und mit ihnen reden, die Bewohner vermissen das; kann uns ein Roboter da vielleicht etwas mehr Zeit verschaffen?“

Mithilfe von KI, so die pflegewissenschaftliche Auffassung, lassen sich die Arbeitsbedingungen professionell Pflegenden deutlich verbessern (vgl. Krings et al. 2014). Zum einen kann durch den Einsatz Zeit eingespart, zum anderen das Ausmaß körperlicher Belastungen verringert werden. Dennoch sind mit den vielfältigen Handlungsoptionen nicht nur Hoffnungen, sondern auch Ängste verbunden (vgl. Kehl 2018). Mehr als die Hälfte der 250 im Rahmen des Projekts ARiA (Anwendungsnahe Robotik in der Altenpflege) befragten Pflegekräfte äußerte die Befürchtung, dass ihre Arbeitskraft durch technische Lösungen ersetzt werden könne. Diese Angst scheint insofern unbegründet, als dass der Bereich ein gravierendes Defizit an Arbeitskraft aufweist bzw. künftig in noch stärkerem Ausmaß aufweisen wird. In der Theorie besteht dennoch die Möglichkeit, dass es selbst nach einer Tilgung des Bedarfs nicht zur Beendigung der Automatisierungsprozesse kommt und eine sukzessive Subvention menschlicher Arbeitskraft stattfindet. Als wesentliches Merkmal der Ökonomisierung sind entsprechende Tendenzen nicht nur in der Pflege, sondern auch in anderen Bereichen des Dienstleistungssektors zu verzeichnen (vgl. ebd.). Gegen die Theorie einer bevorstehenden Vollautomatisierung von Pflege spricht die Tatsache, dass die Durchführung pflegerischer Aufgaben der allgemeinen Auffassung nach explizit (auch) menschlicher Arbeitskraft im Sinne von Zuwendung und Begegnung bedarf (vgl. ebd.; TAB 2018). Auch von politischer Seite wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass das Ziel der Technisierung nicht in einer Entmenschlichung, sondern in der Schaffung von Freiräumen für menschliche Zuwendung besteht (vgl. etwa BMBF 2015). Während sich die Debatten zum Thema Digitalisierung von Dienstleistungen größtenteils auf ökonomische Fragen konzentrieren, kreisen sie in Zusammenhang mit der Technisierung von Pflege hauptsächlich um normative Aspekte (vgl. Kehl 2018). Volltechnisierte Pflege erscheint uns zwar heute als Schreckensszenario. Darüber, wie künftige Generationen über diese für sie möglicherweise greifbare Option denken, können wir aber nur spekulieren. Fest steht, dass die Zukunft des Pflegesystems maßgeblich auch davon abhängt, welche Pfade wir heute einschlagen. Es gilt, die Entwicklung sowie mit dieser in Verbindung stehende (wirtschaftliche) Interessen aufmerksam zu beobachten.

2.2 Unterstützung und Aktivierung von Pflegebedürftigen

„Zur Unterhaltung ist Pepper toll. Es hat mir gut gefallen als wir in kleinen Gruppen die Übungen, die Pepper vorgemacht hat, nachmachen mussten.“

KI und Robotik haben Potenziale, Pflegebedürftige bei der Bewältigung ihres Alltags zu unterstützen und dadurch ein Stück weit zur Aufrechterhaltung ihrer Unabhängigkeit beizutragen (vgl. TAB 2018). Nach dem heutigen Stand der Entwicklung ist es zwar bei Weitem noch nicht möglich, alle denkbaren Einsatzszenarien in die Realität umzusetzen (vgl. Kehl 2018), dennoch besteht bereits ein breites Spektrum an praktisch erprobten Anwendungsoptionen (vgl. Hironori 2010). Der Bericht des Büros für Technikfolgenabschätzung zu „Robotik und assistiven Neurotechnologien in der Pflege“ (2018) unterscheidet zwischen Sozialen Robotern, Assistenzrobotern zur physischen Alltagsunterstützung und Mobilitätshilfen. Zu den Assistenzrobotern werden solche gezählt, die physische Unterstützung bei der Alltagsbewältigung bieten (z. B. Anreichen), zu den Mobilitätshilfen solche, die zur Aufrechterhaltung der motorischen Fähigkeiten sowie zur Fortbewegung eingesetzt werden und zu den Sozialen Robotern solche, die der „sozialemotionale[n] Unterstützung“ (TAB 2018) dienen (vgl. ebd.). Der in dem Projekt ARiA eingesetzte Roboter vom Typ „Pepper“ ist im Prinzip der letzten Kategorie zuzuordnen. Da er aber z. B. auch dazu in der Lage ist, Personen zur Bewegung zu animieren und Gymnastikübungen anzuleiten, kann er in gewisser Weise auch als Mobilitätshilfe betrachtet werden. Hieran wird deutlich, dass die einzelnen Kategorien keine klare Grenzziehung zulassen.

Soziale Robotik ist äußerst vielseitig. In Anlehnung an Feil-Seifer und Mataric (2005) differenziert der Bericht des TAB zwischen sozial-interaktiven und sozial-assistiven sozialen Robotern (siehe TAB 2018). Während sozial-interaktive Roboter speziell zur Mensch-Roboter-Interaktion konzipiert sind, ermöglichen sozial-assistive Roboter Kommunikation und dienen damit der Unterstützung von „Mensch-Mensch-Interaktionen“ (vgl. ebd.). Pepper lässt sich wiederum beiden Kategorien zuordnen, wobei er menschliche Begegnung nicht dadurch fördert, dass er als Kommunikationsmedium fungiert, sondern vielmehr dadurch, dass sich mit seiner Hilfe die sozialen Kompetenzen aktivieren lassen. So ist er hervorragend für den Einbezug in Gruppenangebote geeignet. In den Gruppensettings, in denen Pepper im Rahmen des Projekts ARiA zum Einsatz kam, überzeugte er insbesondere dadurch, dass er „die Runde zu lockern“ vermochte und Beteiligte zum Lachen brachte. Auch zur Aktivierung einzelner Personen kann er herangezogen werden und bspw. die Möglichkeiten der Biographiearbeit oder musikalischer Angebote erweitern. Generell gilt, dass der Einsatz als Ergänzung von Angeboten gedacht ist, d.h., dass stets auch Pflege- oder Betreuungskräfte anwesend sein sollten. Eine Aktivierung, die ohne die Anwesenheit von Menschen stattfindet, kann zwar prinzipiell ebenfalls sinnvoll

sein (sowohl in stationären als auch in häuslichen Kontexten), der Bedarf an menschlicher Zuwendung verringert sich dadurch aber keineswegs. Ergänzend oder als „Lückenfüller“ können soziale Roboter denn Alltag von Menschen mit Pflegebedarf dagegen durchaus bereichern (vgl. Kehl 2018). Bisher stellt allerdings die Aneignung in der Praxis eine wesentliche Barriere dar. (Hoch-)Alte Menschen weisen in vielen Fällen eine geringe Technikkaffinität auf, sodass Technik leicht bedienbar und auf ihre speziellen Bedarfe abgestimmt sein muss. Vor diesem Hintergrund ist es unverzichtbar, bei der Entwicklung von KI für die Pflege potenzielle Nutzer einzubeziehen (vgl. TAB 2018).

Bevor eine Auseinandersetzung mit ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten erfolgt, soll zunächst das Projekt AriA näher vorgestellt werden. Der Fokus wird dabei auf den entwickelten Einsatzszenarien und damit auf der Beantwortung der Frage liegen, wie assistive Robotik aus Sicht von professionell Pflegenden zur Verbesserung von Pflegeprozessen und zur Unterstützung der Qualität von Pflege beitragen könnte.

3 Projekt „Anwendungsnahe Robotik in der Altenpflege“ AriA

3.1 Ziele und methodisches Vorgehen

Potenzielle Nutzer von Roboter-basierten Innovationen im Gesundheits- und Pflegesektor haben gemäß ihrer Funktion und Erfahrung unterschiedliche Bedürfnisse, Einstellungen und Erwartungen an entsprechende Systeme. Aneignungsprozesse und Akzeptanz basieren nicht auf rein rationalen Prozessen, sondern vielmehr auf komplexen Verhaltensmustern und institutionellen Rahmenbedingungen. Für die Entwicklung von innovativen nutzerorientierten Robotik-basierten Systemen sind die Einbindung von Menschen sowie Verständnis für deren Umfeld und den jeweiligen Kontext des Einsatzes entscheidend. Vor diesem Hintergrund wird zur Entwicklung von innovativen Produkten und Dienstleistungen häufig auf partizipative Methoden wie z. B. die des User Centered Designs und Participatory Designs zurückgegriffen. Im Rahmen eines partizipativen Designprozesses werden begleitend oft sog. Living Labs eingerichtet, in welchen innovative Technologien mit den Nutzern in realen Kontexten entwickelt, validiert und angepasst werden können (vgl. Ognowski et al. 2015) Nutzer*Innen sind permanente Partner eines interdisziplinären Entwicklerteams. Neben der praxisnahen Erfassung von Informationen und der Ermittlung von Bedürfnissen werden im Rahmen eines Stakeholder-Prozesses weitere Erwartungen und Bedürfnisse aus Industrie, Politik und Wissenschaft mit in den Prozess eingebunden. Dieser Prozess der Kooperation zwischen Markt, Gesellschaft und Techno-

logie charakterisiert wesentlich das methodische Vorgehen und diente als Grundlage im Projekt AriA.



Abb. 2: Wissens- und Technologietransfer

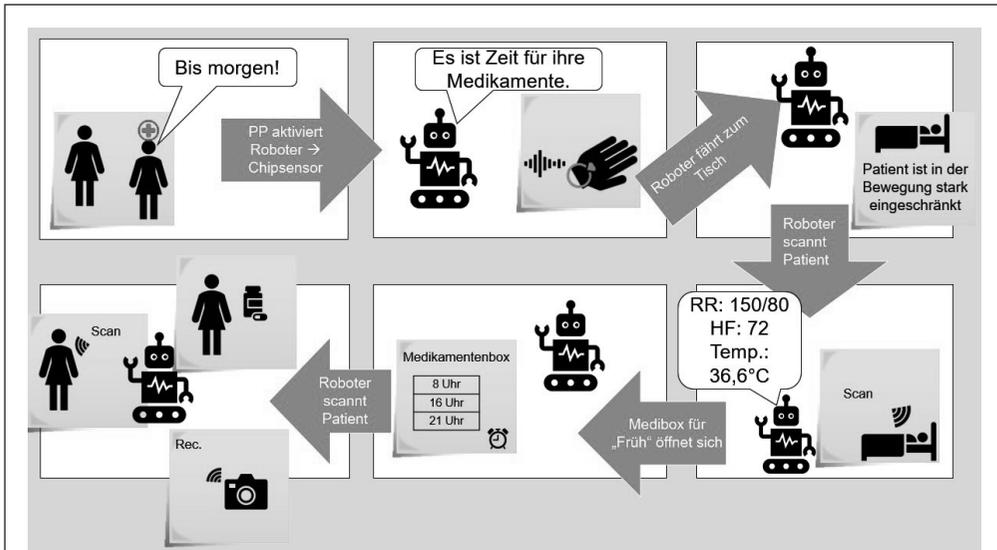
Das Projekt ARiA – verortet als Bestandteil des Wissenschaftsjahres 2018 „Arbeitswelten der Zukunft“ – exploriert mit partizipativen und praxisnahen Methoden neue Arbeitswelten in der Pflege, um innovative Lösungsmodelle für die Herausforderungen des demografischen Wandels auf dem Gebiet der Robotik in der Pflege in der breiten Öffentlichkeit zu etablieren und gleichzeitig praxisrelevante Ansätze für zukünftige Produkte und Dienstleistungen in dem Bereich zu generieren. Potenziale und Barrieren für zukünftige Innovationen mit Robotern wurden im Rahmen des Projektes dem Fachpublikum und der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Zur Realisierung des partizipativen Ansatzes des Projektes wurden mit Pflegefachkräften, Pflegeschülern und der Öffentlichkeit Workshops durchgeführt. Diese standen hierbei unter dem Thema des Wissenschaftsjahres und hatten zum Ziel, den zukünftigen Einsatz von Robotern in Pflegeheimen zu explorieren. Ziele des eingesetzten Methodensets sind unter anderem die Generierung eines verbesserten Kontextverständnisses, die Entwicklung bedarfsnaher Einsatzszenarien, Evaluierung sowie eine Konzeptentwicklung im Diskurs mit Praxis, Öffentlichkeit und Politik (► Abbildung 1).

Mit über 200 Teilnehmer*Innen aus unterschiedlichen Bereichen (Alten-, Gesundheits- und Kinderkrankenpflege) entstanden Szenarien in drei Settings (Krankenhaus, Kinderklinik, Pflegeeinrichtungen). Nach einer Vorstellung des Roboters „Pepper“ mit seinen Möglichkeiten und Applikationen wurden die grundsätzlichen Funktionen erläutert und es gab die Möglichkeit, den Roboter und seine Anwendungen auszuprobieren. Anschließend

sollten sich die Teilnehmer*Innen vorstellen, wie ein Roboter wie „Pepper“ im pflegerischen Arbeitsalltag integriert werden könnte, wo Roboter sinnvoll unterstützen könnten, inwiefern es ethische und institutionelle Herausforderungen gibt und wie in zehn Jahren die Zukunft der Pflege aussehen könnte. Von daher sollten sie sich von den Limitationen des Roboters „Pepper“ nicht einschränken lassen – jedoch aber auch nicht unrealistische Erwartungen an die Technikentwicklung von Roboter haben.

3.1.1 Ambulante und stationäre Altenpflege

Da sich das Projekt ARiA schwerpunktmäßig in der Altenpflege bewegt hat, sind zu diesem Thema die meisten Beiträge verfasst worden. Ein Beispiel aus der ambulanten Altenpflege ist das Einsatzszenario mit dem Thema „Digitale Medikamentenausgabe“, welches innerhalb eines Workshops mit Pflegekräften entstanden ist.



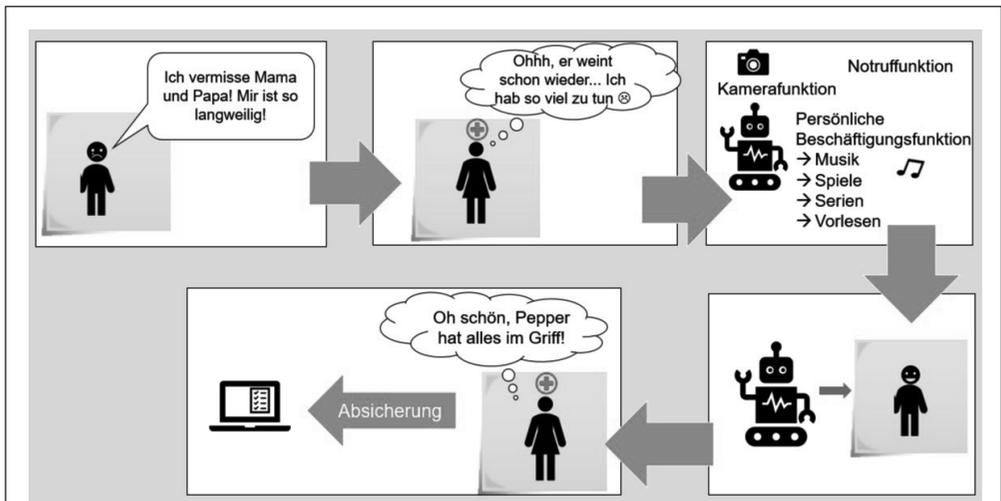
Beispiel „Digitale Medikamentenausgabe“:

Bei diesem Anwendungsfall geht es um den Pflegedienst, der nach der Zusammenstellung der Medikamente das Haus verlässt und somit den Pflegebedürftigen alleine lässt. Sobald es Zeit ist, die ersten Medikamente zu nehmen, erinnert der Roboter den Pflegebedürftigen daran: „Es ist Zeit für Ihre Medikamente“. Zusätzlich vibriert ein Armband, das am Handgelenk getragen wird. Der Roboter fährt zu ihm und kontrolliert, ob es auch die richtige Person ist, indem er das Armband scannt, welches eine eindeutige Identifizierung vornimmt. Das Armband überträgt neben der Identifizierung auch Vitalparameter wie Blutdruck und Temperatur. Anschließend öffnet der Roboter eine digitale Medikamentenbox, in der die einzunehmenden Medikamente enthalten sind. Diese hat der Pflegedienst bereits so vorbereitet. Der Roboter überwacht mit seiner Kamera, ob die Medikamente auch wirklich genommen werden und verschließt die Medikamentenbox dann wieder. Dieser Vorgang wird dann mittags und abends wiederholt, wobei der Roboter immer die Medikamentenbox öffnet, in der die richtigen Medikamente enthalten sind.

Das Beispiel zeigt auf, wie ein Roboter in der ambulanten Pflege in Zukunft unterstützend wirken könnte. Assistive Robotik wird im gezeigten Beispiel mit weiteren Diensten, wie einer smarten Medikamentenbox, verbunden und kann dem Patienten Medikamente anreichen, auch wenn der Pflegedienst nicht da ist, und deren Einnahme dokumentieren. Diese Verbindung zu anderen internetfähigen Geräten erweitert die Möglichkeiten eines Roboters und ist auch mit heutigen Robotermodellen bereits umsetzbar.

3.1.2 Kinderkrankenpflege

Innerhalb des Wissenschaftsjahres entstanden nicht nur zu der Altenpflege mögliche Einsatzszenarien. Es wurden ebenfalls Workshops mit Kinderkrankenpflegern durchgeführt. Ideen und Anwendungsszenarien zum Einsatz in der Kinderkrankenpflege beschäftigten sich u. a. mit der Thematik der Sicherheits- und Betreuungsaspekte in der Kinderkrankenpflege.



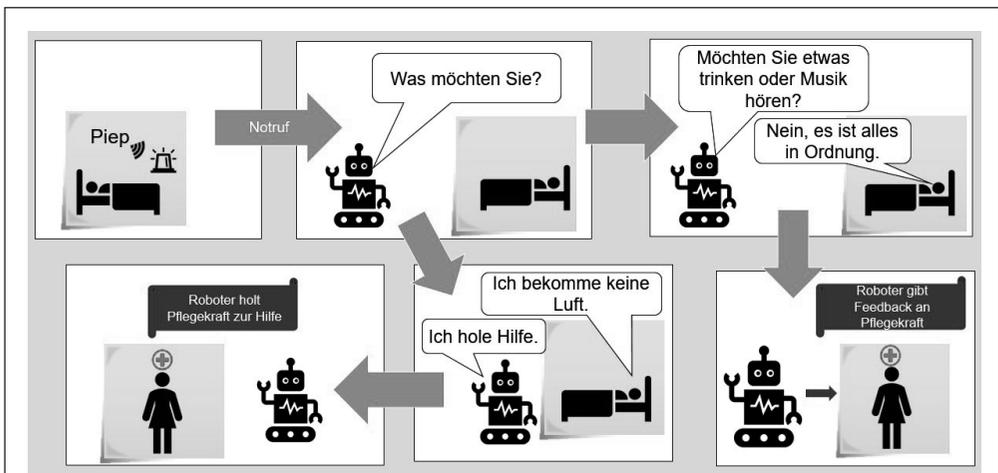
Beispiel „Sicherheits- und Betreuungsaspekte“:

Im erarbeiteten Beispiel geht es um ein Kleinkind (3 Jahre), welches in der Aufnahme der Klinik ohne Begleitung eines Angehörigen ist. Das Kind kann allerdings schlecht alleine sein, da es Angst und Langeweile hat. Die Pflegefachkräfte wissen um diesen Umstand, sind aber mit anderen Aufgaben beschäftigt und können keine intensive Betreuung gewährleisten. An dieser Stelle kommt der Roboter „Pepper“ als Betreuer des Kindes zum Einsatz. Er kann mit dem Kind kommunizieren und Spiele spielen, Videos zeigen und Musik abspielen. Andererseits kann der Roboter mithilfe der Kamerafunktion der Pflegekraft ein Bild des Geschehnisses geben. Dies bedeutet, dass die verbauten Kameras einen Livestream weitersenden können. Dies kann mittels Übertragung auf ein Smartphone oder einen PC geschehen. Somit kann die Pflegekraft die Situation aus dem Stationszimmer aus beobachten und gleichzeitig andere Aufgaben abarbeiten. Das Kind ist in dieser Zeit beschäftigt und hat weniger Langeweile und die Pflegefachkraft kann ohne ein schlechtes Gewissen zu anderen Aufgaben nachgehen.

Im hier dargestellten Einsatzszenario wird deutlich, inwiefern assistive soziale Robotik zur Betreuung eingesetzt werden könnte. Sie kann in dem dargestellten Moment vom Pflegepersonal wie ein Werkzeug eingesetzt werden und hat das Potenzial dieses für einen gewissen Zeitraum in einem eingeschränkten Aufgabenbereich zu entlasten.

3.1.3 Gesundheits- und Krankenpflege

Die Pflege in Krankenhäusern war in allen Workshops ein Thema. Hierzu wurden einige Einsatzszenarien von Pflegern und Pflegeschülern gemeinsam entwickelt. Eines der dabei entstandenen Szenarien steht unter der Überschrift „Dauerklingler“. Dabei handelt es sich um ein Szenario, in dessen Mittelpunkt ein Patient steht, der häufig ohne erkennbaren medizinischen Grund die Notruftaste drückt.



Beispiel „Dauerklingler“:

Dieses Szenario beschäftigt sich mit einem Patienten, der häufig ohne erkennbaren Grund die Notruftaste benutzt. Der Patient ist seit einiger Zeit im Krankenhaus und die Pflegekräfte gehen davon aus, dass es sich wenn geklingelt wird, nicht um einen Notfall handelt, sondern dies meistens bedeutet, dass der Patient sich langweilt und beschäftigt werden möchte. Aus diesem Grund wird in solchen Situationen der Roboter vorgeschickt. Dieser soll zu dem Patienten fahren und für die Pflegekräfte überprüfen, ob es sich um einen Notfall handelt. Dafür fährt er in das Patientenzimmer und versucht mit dem Patienten ein Gespräch zu initiieren. Je nachdem wie auf die Ansprache reagiert wird, wählt der Roboter eine Alternative aus. Kommt keine Antwort innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, geht der Roboter von einem wirk-

lichen Notfall aus und informiert umgehend die Pflegekräfte. Kommt jedoch eine Antwort und es stellt sich innerhalb des Gespräches heraus, dass der Patient nach einer Beschäftigung sucht, bietet der Roboter unterschiedliche Spiele an, bietet an, eine Geschichte zu erzählen oder ein paar Lieder abzuspielen.

Die vielfältigen Anwendungsszenarien, welche aus der Praxis heraus gestaltet wurden, zeigen wie teilweise detailliert und kontrovers der technische Fortschritt für den Bereich der Pflege gesehen und diskutiert wird – nicht nur in dem Sinne, dass sich Leistungsträgern und -erbringern neue Möglichkeiten zur Einsparung von Kosten eröffnen, sondern auch in dem, dass der Einsatz moderner IKT – bspw. aus dem Bereich der Robotik – den Leistungsempfängern tatsächlich einen Mehrwert und Qualitätsverbesserung bieten kann. Im Rahmen des Projekts ARiA wurde „Pepper“ ausschließlich im Feld der Altenpflege eingesetzt. Aus diesem Grund konzentriert sich der Beitrag im weiteren Verlauf auf ebendieses. Die angestellten Überlegungen besitzen aber durchaus auch für den Bereich der Gesundheits- und Krankenpflege hohe Relevanz bzw. können in Teilen ohne Weiteres auf diesen übertragen werden.

4 Ethische, rechtliche und soziale Implikationen

4.1 Ethische Fragen

„Also im Grunde genommen alles, was transparent ist und was man selber noch bestimmen kann im Rahmen meiner Selbstbestimmung. Solange wie ich sagen kann, ich will den Roboter jetzt nicht, und der geht dann raus und vielleicht hat der irgendwo einen großen Knopf den man auch sieht, das ist das Thema.“

Auf der einen Seite kann der technische Fortschritt als treibender Motor für die stete Optimierung der Lebensbedingungen und im engeren Sinne als Chance zur Bereicherung des gesellschaftlichen Versorgungssystems betrachtet werden, auf der anderen Seite ist nicht von der Hand zu weisen, dass mit der Entwicklung, d.h. mit der zunehmenden „Technisierung“ gesellschaftlichen Zusammenlebens, auch Gefahren verbunden sind. Im Folgenden wird ein Einblick in ethische, rechtliche und soziale Fragen gegeben, die in Zusammenhang mit dem Einsatz von Robotik in der Pflege relevant sind.

4.1.1 Zur (Roboter)Ethik als Teilgebiet der Philosophie

Mit den Fortschritten, die im Bereich der KI erzielt werden, eröffnen sich sowohl dem einzelnen Menschen als auch der gesamten Gesellschaft neue Handlungsoptionen. Hierdurch sehen wir uns mit grundlegenden Fragen bezüglich unseres Selbstverständnisses sowie unserer Auffassung von „gutem“ Handeln und (Zusammen-)Leben konfrontiert. Fragen dieser Art sind Gegenstandsbereich der Ethik, bei der es sich um ein Teilgebiet der Philosophie, genauer um „philosophische Reflexion über die Moral, moralische Probleme und moralische Urteile“ (Frankena 2017) handelt. Da die Ethik keine eindeutigen Antworten kennt, versteht sie ihren Beitrag nicht in der Präsentation spruchreicher Lösungen, sondern vielmehr darin, Überlegungen zu reflexionswürdigen Sachverhalten anzustellen und diese ins gesellschaftliche Bewusstsein zu rufen (vgl. TAB 2018). Richtungsweisende ethische Leitlinien und Prinzipien sind daher stets normativ. In unserer Gesellschaft besitzt das Prinzip der Unantastbarkeit menschlicher Würde übergeordnete Gültigkeit; hierauf fußt auch unsere Gesetzgebung. Vertreter (rechts)positivistischer Weltanschauungen lehnen den Glauben an das Bestehen eines „Naturrechts“ bzw. eine „gottgegebene“ Würde (vgl. Klein 2001) in der Regel ab. Elementare Fragen wie die, ob es eine angeborene Menschenwürde gibt, sind für die Gestaltung einer digitalen Gesellschaft höchstrelevant. Auch im Falle einer Bejahung ergeben sich in Hinblick auf die Entwicklung und den Einsatz von KI zahlreiche ethische Fragen. Letzten Endes können artifizielle Kreaturen als „Spiegel geteilter kultureller Werte“ (Capurro et al. 2006) betrachtet werden. Speziell mit Robotik setzt sich sowohl die Roboterethik als auch die Maschinenethik auseinander, wobei sich die beiden Disziplinen in ihrem Erkenntnisinteresse wesentlich voneinander unterscheiden. Während sich die Roboterethik mit den ethischen und sozialen Problemen auseinandersetzt, die sich für die Menschen aus den Auswirkungen der Zweiten und Dritten Industriellen Revolutionen ergeben (vgl. Verrugio & Operto 2006), befasst sich die Maschinenethik damit, „ob und wie man Maschinen konstruieren kann, die selbst moralische Entscheidungen treffen und umsetzen können, und ob man dies tun sollte“ (Misselhorn 2018).

4.1.2 Privatheit Pflegebedürftiger

Darüber, inwieweit Unterstützung bei der Alltagsbewältigung zwischenmenschlicher Zuwendung bedarf, lässt sich durchaus diskutieren. Zumindest sind auch Situationen denkbar, in denen Pflegebedürftige „technische Hilfe einer personalen Unterstützung vorziehen“ (Manzeschke et al. 2013). Bestimmte Ereignisse (z. B. Toilettengänge oder Körperhygiene) sind für die meisten Menschen mit Scham behaftet. Technik bietet diverse Möglichkeiten zur Wahrung der Unabhängigkeit und Privatheit. Gleichzeitig stellt der Einsatz von Technik häufig auch einen Einschnitt in die Privatsphäre dar, da in der

Regel personenbezogene Daten erhoben werden (vgl. IEEE 2016). Genaugenommen ist zwischen unterschiedlichen Aspekten von Privatheit zu differenzieren. Beate Rössler unternimmt folgende Einteilung (vgl. Rössler 2001):

1. informationelle Privatheit (betrifft die Zugänglichkeit personenbezogener Daten)
2. dezisionale Privatheit („Entscheidungsfreiheit“) und
3. lokale Privatheit („physische Privatheit“)

Der Einsatz moderner Technik kann alle drei Aspekte betreffen. Ein anschauliches Beispiel bietet das Verhaltens-Monitoring bei Demenz, bei dem Daten (etwa zur Aktivität in der Wohnung) erhoben und an Dritte weitergeleitet werden, damit im Notfall eine Intervention erfolgen kann (vgl. Lehmann et al. 2017). Im Einzelfall findet Überwachung in Pflegekontexten zwar auch ohne den Einsatz spezieller Technologien statt, die Anwesenheit von Menschen ist aber zumindest wahrnehmbar, während technische Überwachung oft möglichst unauffällig stattfindet (vgl. Manzeschke et al. 2013). Je nach Krankheitsstadium können dementiell erkrankte Personen dem Einsatz überwachender Technologien (z. B. auch Videokameras) nicht mehr bewusst zustimmen oder widersprechen. In Hinblick auf die ethische Verantwortbarkeit ist ein informiertes Einverständnis aber unerlässlich (vgl. Heeg et al. 2007). Ein solches kann z. B. in Form einer Patientenverfügung verschriftlicht werden (vgl. z. B. Essen 2008) – in der Praxis werden allerdings bisher auch ohne diese Sicherheit personenbezogene Daten erhoben.

Dass von digitaler Überwachung gewisse Gefahren für die Privatsphäre Einzelner ausgehen, ist unumstritten (vgl. z. B. IEEE 2016). Andererseits kann Privatheit durch KI auch ermöglicht werden, nicht nur dadurch, dass Roboter mit Scham verbundene Aufgaben übernehmen. So hat Anna Essen (2008) das Konzept nach Rössler um einen vierten Aspekt von Privatheit erweitert. Dieser besteht in der negativen Freiheit, nicht am Leben anderer teilhaben bzw. mit anderen kommunizieren zu müssen (vgl. Essen 2008). Gravierenden Einschränkungen unterliegt diese Freiheit bspw. bei Personen, die längerfristig, z. B. im Krankenhaus oder in einer Pflegeeinrichtung, gemeinsam mit anderen Personen in einem Zimmer untergebracht sind. Im Prinzip beeinträchtigt jede Form von Betreuung und Pflege, die face-to-face-erfolgt, diese Freiheit. Personen können, sofern sie Notiz voneinander nehmen, „nicht nicht kommunizieren“ (Watzlawik 1969), d.h. sie sind zur Interaktion gezwungen (vgl. ebd.). Vor diesem Hintergrund können Pflegeroboter auch als Garant des vierten Aspekts von Privatheit betrachtet werden.

4.1.3 Autonomie vs. Abhängigkeit

Unser Verständnis von menschlicher Autonomie ist eng mit dem der Unantastbarkeit menschlicher Würde verbunden. Als vernunftgeleitete, eigenverantwortliche Wesen verfügen Menschen prinzipiell über die Freiheit, Entscheidungen zu treffen und Handlungen durchzuführen, ohne dabei von anderen beeinflusst zu werden (vgl. TAB 2018). In der Pflege stellt die Wahrung der Autonomie Pflegebedürftiger zwar ein zentrales Ziel dar, dennoch lässt sich dieses nicht immer in vollem Umfang umsetzen. Neben dem Recht auf die freie Entfaltung der Persönlichkeit zählt auch das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit zu den Grundrechten (siehe Art. 2 Abs. 2 GG). In vielen Fällen, z. B. häufig bei Demenz, resultiert hieraus ein „dilemma between autonomy and beneficence“ (Bjorneby et al. 1999). Gerade in Hinblick auf die Autonomie Pflegebedürftiger wird der Einsatz von KI in der Pflege kontrovers diskutiert. Da es sich bei robotischer nicht um menschliche Unterstützung handelt, kommt es dem gängigen Begriffsverständnis zufolge im Grunde nicht zu Beeinträchtigungen. Vielmehr wird die Autonomie Unterstützter – selbst bei der Übernahme eines umfassenden Spektrums an Aufgaben – gefördert (vgl. TAB 2018). Doch auch wenn dank Robotik komplett auf menschliche Unterstützung verzichtet werden könnte, bestünde nach wie vor eine Form von Abhängigkeit. In erster Linie beträfe diese das fehlerfreie Funktionieren der Technik. Während bspw. der Ausfall einer Waschmaschine oder eines Handys ohne gravierende Konsequenzen bleiben würde, könnte das Versagen unterstützender Technik lebensbedrohlich enden. Eine entscheidende Rolle wird in diesem Zusammenhang der moralische Entscheidungs- bzw. Handlungsspielraum der KI spielen (vgl. Misselhorn 2018).

4.1.4 Mein Freund der Roboter

Im alltäglichen Sprachgebrauch werden Roboter häufig so dargestellt, als handle es sich um lebendige Wesen. Selbst die Naturwissenschaften bedienen sich mitunter biomorpher Beschreibungen (vgl. Decker et al. 2015). Auch wenn es sich um nichts Anderes als Maschinen handelt, sollen für die Interaktion mit Menschen konzipierte Roboter meist an Lebewesen erinnern oder sogar lebendig wirken. Ein Beispiel aus dem Bereich der Tierwelt bietet der Roboter „Paro“, dessen Erscheinungsbild dem einer Robbe nachempfunden ist. „Paro“ wurde speziell zur Therapie bei Demenz entwickelt und interagiert mit Personen, indem er bspw. auf Berührungen reagiert oder diese einfordert. Roboter dieser Art werden auch als emotionale Roboter (z. B. Kolling et al. 2016) oder Zuwendungsroboter (z. B. TAB 2018) bezeichnet. Ihr Einsatz zielt auf die Befriedigung psychologischer Bedürfnisse ab, zu denen z. B. das Bedürfnis nach Gesellschaft und das Bedürfnis nach Bindung zählen (vgl. Kolling et al. 2016). Bei Demenz sind diese oftmals besonders ausgeprägt (vgl. Kitwood 1997). Zu den therapeutischen Erfolgen liegen zwar bisher erst wenige aussagekräftige

ge Untersuchungen vor, erste Ergebnisse scheinen jedoch erfolgversprechend (vgl. TAB 2018, S. 66). Doch auch wenn Zuwendungsroboter das Wohlbefinden Pflegebedürftiger steigern können, wirft diese Form der Bedürfnisbefriedigung ethische Fragen auf. Sie ist vor allem deshalb umstritten, weil es sich letztlich um die gezielte Täuschung von Menschen handelt und sich hieraus ein Konflikt mit dem Prinzip der Unantastbarkeit menschlicher Würde ergibt (vgl. Kolling et al. 2016). Während gesunde Menschen in der Regel dazu in der Lage sind, zwischen Lebewesen und technischen Artefakten zu unterscheiden, kommt diese Fähigkeit bei Demenz (allem Anschein nach) abhanden. Dieser Umstand ist nicht zu unterschätzen, denn eine zentrale Anforderung an die Gestaltung und den Einsatz von KI besteht nach Ansicht von Ethik-Experten darin, dass Maschinen für die Nutzer jederzeit als solche zu erkennen sein müssen (vgl. European Commission 2018). In Zusammenhang mit Demenz muss diese Forderung allerdings differenziert betrachtet werden. So gibt es z. B. seit Langem spezielle „Demenzpuppen“, die zur Steigerung des Wohlbefindens Betroffener eingesetzt und von diesen ebenfalls nicht immer als leblos identifiziert werden (vgl. Mitchell et al. 2014). Die Legitimität von Täuschungen und (Not)Lügen ist in der Demenzpflege generell ein kontrovers diskutiertes Thema (vgl. z. B. Turner et al. 2016).

Befürworter des Einsatzes von Zuwendungsrobotern argumentieren, dass die Interaktion mit Robotern für Menschen auch dann emotional bedeutsam sein kann, wenn sie um die künstliche Beschaffenheit wissen (vgl. Kolling et al. 2016). Die Ergebnisse einer Studie der Hochschule Coburg weisen bspw. darauf hin, dass Menschen in der Lage sind, gegenüber KI Empathie zu empfinden. Im Rahmen der Untersuchung bat ein humanoider Roboter (NAO) Probanden um Hilfe. Die Unterstützung erfolgte bereitwilliger, wenn sich der Roboter emotional anpasste (z. B. nach dem Gemütszustand fragte und seinen eigenen „Gemütszustand“ kundtat) (vgl. Kühnlenz et al. 2018). Interessanterweise ist eine hohe Bereitschaft zur Interaktion mit humanoiden Robotern wie „NAO“ oder „Pepper“ aber nur dann gegeben, wenn diese nicht allzu lebensecht erscheinen. Die Erkenntnis, dass KI mit menschengleichem Erscheinungsbild Furcht hervorruft, geht auf den japanischen Forscher Masahiro Mori („The Uncanny Valley“) zurück (siehe Mori 1970). Im Gegensatz zur Imitation des Äußeren ist eine Imitation menschlicher Verhaltensweisen aber bei den Nutzern gefragt (vgl. TAB 2018). „Die tragende Vision ist [...] diejenige des Artificial Companion, also eines robotischen Begleiters, der dank seines Einfühlungsvermögens und seiner kommunikativen Fertigkeiten intuitiv mit den Nutzern interagieren kann“ (ebd.). Es stellt sich die Frage, ob Menschen hierzulande tatsächlich „soziale Beziehungen“ mit Technik einzugehen bereit sind. Von der in Japan vorherrschenden Vorstellung, dass technische Artefakte über Seelen verfügen (Hironori 2010), sind die Einwohner westlicher Länder jedenfalls weit entfernt.

4.2 Recht und Datenschutz

„Ich denke, wir sollten aufpassen, was die Sicherheit, was den Datenschutz angeht auf der einen Seite. Auf der anderen Seite dürfen wir uns natürlich dadurch auch nicht abhalten lassen, eigentlich etwas Gutes zu tun für die Menschen.“

4.2.1 Grundrechte

Im vorherigen Abschnitt wurden einige der wichtigsten ethischen Fragestellungen im Kontext von Robotik in der Pflege erläutert, für die wir als Gesellschaft Antworten oder zumindest Antwortkorridore finden müssen. Es wurde bereits auf das Grundgesetz (Art. 2, Abs. 2) und die daraus folgenden Dilemmata verwiesen. Ein Gleiches lässt sich für die Art. 2, Abs.1 GG sowie Art. 1 Abs. 1 GG aufzeigen. Auch diese Grundrechte werden in den hier skizzierten Einsatzfeldern berührt.

Beispiel: „Empfehlungsdienste“:

Empfehlungsdienste werden bereits seit längerem im Internet (insbesondere beim Online-Handel oder bei Suchmaschinen) eingesetzt. Diese Systeme sollen helfen, die für die jeweiligen Benutzer/Kunden relevanten Produkte/Informationen (zuerst) anzuzeigen sowie (wahrscheinlich) irrelevante Informationen auszufiltern. Dadurch wird dem Nutzer/Kunden der Gebrauch der Suchmaschine/Online-Handelsplattform erleichtert. Um dies zu ermöglichen, nutzen Empfehlungsdienste (einfache) Maschinelle Lern-Algorithmen, die – vereinfacht gesprochen – Metriken für die Ähnlichkeiten (beim Kaufverhalten/Informationsbedarf) von Nutzern aufstellen und fortlaufend verbessern (durch neue Daten). Damit Empfehlungsdienste funktionieren (d.h. die dahinterliegenden Maschinellen Lernsysteme gute Vorhersagen machen), müssen große Datenmengen verarbeitet werden (Big Data). Es ist naheliegend, dass derartige Empfehlungsdienste auch auf den Bereich Soziale Robotik ausgedehnt werden können. Insbesondere im Bereich der Pflege kann dies zu sehr negativen Konsequenzen führen: Ein Empfehlungsdienst ist bspw. in der Lage, dass ein Sozialer Roboter dem Nutzer (hier: Bewohner/Patient) nur einen Teil der verfügbaren Applikationen anzeigt. Dies kann zu einer Verletzung des Rechts auf Selbstbestimmung führen.

In der Charta der Grundrechte der Europäischen Union ist sogar explizit ausgeführt, dass jede Person das Recht auf Schutz der sie betreffenden personenbezogenen Daten besitzt. Die Umsetzung dieser Forderung ist in der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der Europäischen Union von Mai 2018 niedergeschrieben.

4.2.2 Datenschutz-Grundverordnung

Ein Ziel der DSGVO ist es daher, diesen Schutz zu gewährleisten und innerhalb der Europäischen Union hinsichtlich des Datenschutzes einen kohärenten Rechtsraum zu schaffen.

Für uns sind an dieser Stelle folgende Artikel der DSGVO von besonderer Bedeutung:

1. Grundsätze (Kapitel II, Art. 5)

Personenbezogene Daten müssen auf eine Art und Weise verarbeitet werden, so dass die folgenden Grundsätze eingehalten werden:

- Rechtmäßigkeit, Verarbeitung nach Treu und Glauben, Transparenz
- Zweckbindung
- Datenminimierung
- Richtigkeit
- Speicherbegrenzung
- Integrität und Vertraulichkeit

Der Verantwortliche unterliegt der Nachweispflicht der Einhaltung dieser Grundsätze.

Insbesondere die Einhaltung der Grundsätze „Zweckbindung“ und „Datenminimierung“ sind im Kontext von Maschinellem Lernen (ML) bzw. KI-Verfahren nicht unproblematisch. Hier gilt es häufig, aus einer Menge möglichst vieler (personenbezogenen) Daten Muster bzw. Regelmäßigkeiten abzuleiten, die dann ihrerseits zu einem besseren (schnelleren) Lernerfolg und damit zu besseren Ergebnissen führen können.

2. Rechtmäßigkeit der Verarbeitung (Kapitel II, Art. 6)

Die Verarbeitung von Daten ist – neben anderen Gründen wie öffentliches Interesse oder Vertragserfüllung – insbesondere dann rechtmäßig, wenn die betroffene Person ihre Einwilligung zu der Verarbeitung der sie betreffenden personenbezogenen Daten für einen oder mehrere Zwecke gegeben hat. In unserem Kontext bedeutet dies, dass die zu pflegende Person (bzw. dessen Vormund oder Betreuer/in) vor dem ersten Einsatz eines Roboters die Einwilligung der Verarbeitung der betreffenden personenbezogenen Daten erteilen muss. Der Verantwortliche ist auch hier gehalten, die betroffene Person auf deren Verlangen (bzw. dessen Vormund oder Betreuer/in) umfassend über die aufgezeichneten Daten zu informieren (Transparenz).

3. Datenschutz-Folgenabschätzung (Kapitel IV, Abschnitt 3, Art. 35)

Die DSGVO sieht vor, dass vor dem Einsatz neuer Technologien, die ein hohes Risiko für die Rechte und Freiheiten natürlicher Personen bergen könnten, eine Datenschutz-Folgenabschätzung durchgeführt werden muss.

Eine Datenschutz-Folgenabschätzung ist u.a. dann erforderlich, wenn

- eine systematische Bewertung persönlicher Aspekte vorliegt, die sich bspw. auf Profiling gründet und ihrerseits Grundlage für Entscheidungen dient, die Personen in erheblicher Weise beeinträchtigen oder
- eine systematische umfangreiche Überwachung öffentlich zugänglicher Bereiche vorgenommen wird.

Je nach Umsetzung der hier skizzierten Einsatzszenarien ist nicht auszuschließen, dass die o.g. Voraussetzungen für die Erstellung einer Datenschutz-Folgenabschätzung gegeben sind.

Folgendes Beispiel lässt sich hierfür benennen: Der Roboter interagiert mit einem/r Bewohner/in einer Pflegeeinrichtung (moderne Wohnform, Demenz-Wohngemeinschaft) innerhalb eines Gemeinschaftsraumes. Seine Kamera-Sensoren ermöglichen es dem Roboter prinzipiell, von Bewohner/innen, Pflegekräften sowie Angehörigen Bewegungsprofile zu erstellen.

4. Rechtmäßigkeit der Verarbeitung (Kapitel IV, Abschnitt 1, Art. 27ff)

Wie bereits oben ausgeführt, sind Roboter aufgrund ihrer Sensor-Aktor-Komponenten in der Lage, eine Rolle als Artificial Companion zu übernehmen. Um diese Rolle auszufüllen, wird ein derartig eingesetzter Roboter viele Daten erzeugen und (zumindest) temporär speichern müssen. Eine langfristige Speicherung wie auch Weiterverarbeitung dieser Daten ist dann erforderlich, wenn KI-Algorithmen (genauer: ML-Algorithmen) zum Einsatz kommen sollen. Die dann anfallenden Datenmengen lassen sich auf den meisten derzeit verfügbaren Robotersystemen weder speichern noch sinnvoll weiterverarbeiten, so dass eine Auslagerung dieser Daten auf externe Systeme erforderlich ist. Eine derartige Auslagerung dieser Daten stellt eine weitere Herausforderung aus Sicht der DSGVO dar, insbesondere wenn dies eine Verarbeitung der Daten in Drittstaaten bedeutet.

4.2.3 Haftungsfragen

Die geschilderten Szenarien setzen teilweise ein hohes Maß an Autonomie der eingesetzten Roboter voraus. Bei Fehlfunktionen von autonomen Systemen, die Personenschäden nach sich ziehen, stellt sich sofort die Frage nach der Haftung.

Am Beispiel von Roboterautos (autonomes Fahren) lässt sich gut erkennen, wie die Argumentationslinien verlaufen. Hersteller von Roboterautos wie auch Versicherungsunternehmen argumentieren, dass die Haftung in der Regel beim Halter des (Roboter-) Autos verbleibt (also keine Änderung am Status Quo). Erst bei einer nachgewiesenen Fehlfunktion des Roboterautos soll die Haftung auf den Hersteller des Roboterautos übergehen (Produkthaftung). Die Europäische Union hat dahingegen das Konzept einer elektronischen Person vorgeschlagen, welche in die Haftung eintritt.

Wenn wir der zuerst genannten Argumentation folgen wollen: was bedeutet dies – in Analogie – für den Einsatz von autonomen Robotern in der Pflege? Der Hersteller des Roboters würde bei Fehlfunktionen haften. Allerdings begegnen wir hier der ersten Schwierigkeit. Derzeit ist die Entwicklung der Hardware und der Software der eingesetzten Roboter auf mehr als ein Unternehmen verteilt. Eine weitere Schwierigkeit ist der Einsatz selbstlernender Softwarekomponenten (ML / KI-Algorithmen). Hier könnte eine Fehlfunktion auftreten, da die Software fehlerhaft konzipiert oder entwickelt wurde, aber auch, da Fehler beim Training dieser Software-Komponente gemacht wurden. Das Training dieser selbstlernenden Software-Komponenten obliegt normalerweise – zumindest in Teilen – dem Anwender, also in unserem Fall der Pflegeeinrichtung bzw. der Pflegekraft. Eine partizipative Entwicklung könnte eine Zuordnung der Verantwortlichkeiten – und damit der Haftung – weiter komplizieren. Doch wer haftet bei Personenschäden, wenn keine Fehlfunktion vorliegt? Der Träger der Einrichtung? Die Pflegekraft? Der Bewohner / die Bewohnerin? Diese Fragen sind derzeit noch nicht beantwortet und müssen leider noch offenbleiben, bis die Politik und Rechtsprechung dieses Thema ausreichend gerahmt haben.

4.3 Soziale Folgen

Menschen haben zwar schon immer Technik bzw. Werkzeuge benutzt, die Technisierung sämtlicher Arbeits- und Lebensbereiche setzte allerdings erst vor etwa 350 Jahren ein und hat sich im vergangenen Jahrhundert stark intensiviert (vgl. Weyer 2008). Mit dem soziotechnischen Wandel verändert sich auch das menschliche Selbstverständnis äußerst tiefgreifend. So wird heute, wenn auch eher augenzwinkernd, von einer Weiterentwicklung zum „homo digitalis“ (Capurro 2017) gesprochen. In Zusammenhang mit Robotern

ist zudem von einer ganz neuen ontologischen Kategorie die Rede (vgl. 2016). Wie die im Bereich der KI erzielten Fortschritte das gesellschaftliche Zusammenleben beeinflussen werden, ist im Grunde kaum einschätzbar. Ebenso wenig konkret lässt sich die Frage beantworten, welche Aufgaben in Zukunft von KI übernommen werden (vgl. Kehl 2018). Der wissenschaftliche Diskurs wartet in diesem Zusammenhang mit diversen Szenarien auf. Von naiver Euphorie bis hin zu Schwarzmalerei sind dabei alle Herangehensweisen und Auffassungen vertreten. Besonders kontrovers wird die Technisierung des „sozial sensiblen“ Bereichs der Pflege diskutiert (vgl. TAB 2018). Während einige Experten davon ausgehen, dass es den Pflegekräften von morgen dank innovativer Technologien möglich sein wird, sich auf zwischenmenschliche Begegnungen zu konzentrieren, sind andere der Ansicht, dass es aufgrund anhaltender Rationalisierungs- bzw. Automatisierungsprozesse in Zukunft keine menschlichen Pflegekräfte mehr geben wird (vgl. Kehl 2018).

Nicht nur zu den Folgen, sondern auch zu den Ursachen des soziotechnischen Wandels gibt es verschiedene Theorien (vgl. Weyer 2008). Fest steht, dass die Digitalisierung (nicht nur) in der Bundesrepublik vonseiten der Politik gezielt und mit hoher Investitionsbereitschaft vorangetrieben wird. Die Vorgehensweise wird dabei vorrangig mit Hinweisen auf die Notwendigkeit legitimiert (vgl. Krings et al. 2014). In Zusammenhang mit der technischen Aufrüstung des Pflegesektors wird wie bereits erwähnt auf den Fachkräftemangel verwiesen. Wirtschaftliche Anreize und der internationale Wettbewerb spielen aber offenbar ebenfalls eine entscheidende Rolle (vgl. TAB 2018). Es mangelt zwar bisher an einer erfolgversprechenden Gesamtstrategie, dennoch „fällt die übergreifende programmatische Zielsetzung ins Auge [...], Deutschland als Leitanbieter in dem Markt innovativer Pflegetechnologien etablieren zu wollen“ (ebd.). Eine kritische Perspektive auf die sich vollziehende Entwicklung bietet z. B. der Soziologe Reimer Gronemeyer, nach dessen Ansicht die alte Generation als „Arbeitsfläche für eine automatisierte, robotergetragene Dienstleistungsindustrie“ (Gronemeyer 2017) missbraucht wird, die er als „Haifischbecken“ (ebd., S. 14) bezeichnet. Auch wenn Vertreter solcher Ansichten gern als „Ewiggestrige“ diffamiert werden, ist zumindest nicht zu leugnen, dass unternehmerisches Interesse in der Regel nicht der Wohltätigkeit, sondern der Gewinnmaximierung gilt.

Daran, dass technische Hilfsmittel, z. B. elektrische Rollstühle, zur Steigerung der Lebensqualität und Autonomie von Menschen mit Unterstützungsbedarf beitragen können, bestehen wohl keine Zweifel. Wie in diesem Beitrag gezeigt werden konnte, kann auch KI und Robotik hierzu Potenzial bieten, dennoch sind mit Blick auf den in hoher Geschwindigkeit ablaufenden Prozess der Integration ins Versorgungssystem einige Aspekte zu bedenken. So gibt es z. B. Menschen, die nicht auf technische Lösungen zurückgreifen möchten. Es würde dem Recht auf eine freie Entfaltung der Persönlichkeit klar widersprechen, Pflegebedürftige zur Techniknutzung zu zwingen oder die Verweigerung in

irgendeiner Art und Weise zu sanktionieren (vgl. TAB 2018). Auch gibt es Menschen, die bestimmte Technologien nicht benutzen bzw. daran gebundene Dienstleistungen nicht in Anspruch nehmen können. Entweder, weil sie nicht über die benötigten Kompetenzen verfügen (z. B. bei Bestehen kognitiver Beeinträchtigungen), oder aber, weil es ihre finanzielle Lage nicht zulässt. In diesem Sinne birgt die Digitalisierung sozialen Handelns nicht nur Chancen zur Gestaltung inklusiverer Gesellschaftsstrukturen, sondern auch die nicht zu unterschätzende Gefahr einer digitalen Spaltung, d.h. des Ausschlusses bestimmter Bevölkerungsgruppen (vgl. BBSR 2017).

5 Handlungsbedarf/Forderungen

Damit KI und Robotik die Pflege künftig bereichern können, müssen diverse Vorkehrungen getroffen und (ethische) Fragen beantwortet werden. In erster Linie muss dabei sichergestellt werden, dass der Mensch im Mittelpunkt steht. Neue Technologien müssen stets an unseren moralischen Werten und ethischen Grundsätzen ansetzen und diese unterstützen (vgl. IEEE 2016). So fordert die EU Kommission, dass KI-Systeme der Unantastbarkeit menschlicher Würde sowie der Integrität, der Freiheit, der Privatsphäre, der Sicherheit und dem Schutz der Menschen in der Gesellschaft dienen sollten (vgl. European Commission 2018). Der Einsatz "verantwortungsbewusster" KI darf die Menschenrechte in keiner Weise verletzen. Hieraus ergibt sich unter anderem, dass technische Abläufe stets transparent sein müssen, damit sich keine Angriffsfläche für Missbrauch bietet (vgl. IEEE 2016). Anforderungen wie diese erfüllen sich nicht von allein, vielmehr besteht sowohl in politischer als auch in wissenschaftlicher Hinsicht dringender Handlungsbedarf. Nicht zuletzt gilt es, die genannten Aspekte auch im Rahmen von Design- und Entwicklungsprozessen angemessen zu berücksichtigen.

Was die wissenschaftliche Forschung betrifft, so ist es dringend erforderlich, dass „die verschiedenen technischen und nichttechnischen Disziplinen in einen konstruktiven Dialog“ (TAB 2018) treten, d.h. miteinander kommunizieren. Dieses Vorhaben kann nur dann gelingen, wenn die beteiligten Forschenden einander voll und ganz verstehen. Obwohl diese Feststellung trivial erscheint, ist sie von gewichtiger Bedeutung. Der Gebrauch von Fachtermini erfüllt im Forschungsalltag zwar wichtige Zwecke, auf eine fachübergreifende Zusammenarbeit kann er sich aber durchaus hinderlich auswirken. Ein Beispiel bietet der Einbezug der philosophischen Disziplin der Ethik in Prozesse des Designs und der Entwicklung von KI. Ethische Fragen weisen in der Regel einen hohen Komplexitätsgrad auf und werden unter Verwendung speziellen Vokabulars fernab dieser Prozesse diskutiert. Eine Übertragung der Fachtermini auf „reale“ Fälle gestaltet sich mitunter schwierig (vgl. IEEE 2016). So haben Technologen häufig mit der Uneindeutigkeit bzw. Unklarheit

zu kämpfen, die der ethischen Sprache innewohnt. Diese kann nicht ohne Weiteres in die formalen Sprachen der Mathematik und der Computerprogrammierung, d.h. in die Zusammenhänge von Algorithmen und Maschinellern, übersetzt werden. Stattdessen kommt es nicht selten zu unangemessenen Reduktionen und Vereinfachungen. Da eine Zusammenarbeit zwischen Ethikern und Entwicklern dennoch wichtig wäre, sollten Entwickler bereits zu Studienbeginn für relevante ethische Fragen sensibilisiert und im Umgang mit entsprechendem Vokabular geschult werden (vgl. ebd.). Für die Ethik ergibt sich nicht nur die Aufgabe, grundlegende Fragen in Prozesse der Technikentwicklung und entsprechende Diskurse einzubringen, sondern auch die Aufgabe, praktisch handhabbare Konzepte zur Integration in die Technik zu entwickeln. Auch Ethiker müssen sich hierzu mit ihnen zunächst fachfremd erscheinenden, technischen Aspekten und Fachausdrücken auseinandersetzen.

Nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch und gerade für die Politik ergeben sich in Hinblick auf die Rahmung der Entwicklung wichtige Aufgaben. Zuerst sollte in diesem Zusammenhang die eingenommene Fahrtrichtung überdacht werden. Um den Bedürfnissen Pflegebedürftiger überhaupt gerecht werden zu können, muss die vorherrschende Technology-Push-Perspektive dringend durch eine Demand-Pull-Orientierung ersetzt werden (vgl. Krings et al. 2014; TAB 2018). Erste Schritte in diese Richtung zeichnen sich glücklicherweise bereits ab (vgl. TAB 2018). Aus der richtigen Blickrichtung heraus kann schließlich die Gestaltung eines zukunftsfähigen, technisch unterstützten Pflegesystems in Angriff genommen werden. Auch hier bestehen mehrere Anforderungen. Erstens muss gewährleistet sein, dass Pflegebedürftige jederzeit zwischen menschlicher und maschineller Unterstützung entscheiden können – unabhängig davon, welche Variante im Einzelfall die günstigste wäre (vgl. TAB 2018; EC 2018). Damit „die durch Automatisierung entstehenden Freiräume nicht zum Personalabbau genutzt werden“ (TAB 2018), müsste hierzu unter anderem eine Festlegung auf einheitliche Personalschlüssel erfolgen, wobei mit der Verabschiedung des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes 2018 ein erster Schritt in diese Richtung unternommen wurde. Zweitens muss für Menschen mit Unterstützungsbedarf ein gleichberechtigter Zugang zu modernen Hilfsmitteln wie Robotern geschaffen werden (vgl. TAB 2018; IEEE 2016). In Anbetracht der Tatsache, dass die umlagefinanzierten Systeme der sozialen Sicherung dem demografischen Wandel ohnehin kaum standhalten können, besteht hierin die wohl schwierigste der genannten Herausforderungen. Drittens gilt es, Finanzierungswege für den stationären Bereich bzw. für entsprechende Pflegedienstleister zu finden, da deren Budget größtenteils begrenzt ist (vgl. TAB 2018). Zwar sieht das Pflegepersonal-Stärkungsgesetz vor, dass die Pflegeversicherung die Anschaffung moderner Technologien einmalig bezuschusst (40%), der maximale Förderbetrag liegt allerdings bei 12.000 Euro (vgl. BMG 2018). Mit Blick auf

die Kosten, die sich aus einer umfassenden technischen Aufrüstung ergeben würden, erscheint dies wie ein Tropfen auf den heißen Stein.

Auch hinsichtlich des Datenschutzes ergeben sich Handlungsbedarfe. Zum einen sind Gesetzgeber aufgefordert, Klarheit bei den oben genannten Haftungsfragen zu bringen. Zum anderen müssen bereits jetzt Hersteller von Robotik-Systemen, die in Betreuung und Pflege eingesetzt werden sollen, Lösungen anbieten, die der komplexen Haftungsproblematik Rechnung tragen. Dies beginnt bereits mit der Schaffung von Robotik-Systemen, die ihre Anwendungen vollständig lokal (d.h. auf dem Roboter oder auf einem lokalen Server, der nicht mit dem Internet verbunden ist) ausführen können. Aber auch die selbstlernenden Software-Komponenten sind so zu konzipieren, dass eine möglichst hohe Transparenz hinsichtlich der (Notwendigkeit der) Verarbeitung der Daten existiert.

Des Weiteren ist die Methodik der Technikentwicklung in den Mittelpunkt zu stellen. Die späteren Nutzer der Technologie (z. B. Pflegekräfte und Patienten) sollten erheblich an der Entwicklung partizipieren. Zum einen, um bedarfsgerechte Technik zu erhalten und zum anderen, um die Akzeptanz innerhalb der Nutzergruppen gegenüber den neuen technologischen Möglichkeiten zu erhöhen. Das Projekt „Anwendungsnahe Robotik in der Altenpflege“ (AriA) hat deutlich gezeigt, dass es sinnvoll ist, mit Pflegekräften und Senioren gemeinsam zu gestalten. Waren zu Beginn des Projektes noch kontroverse Meinungen zum Thema Robotik-Assistenz in der Pflege erkennbar, hat sich im Verlauf des Projektes gezeigt, dass die Pflegekräfte und Senioren bei einer partizipativen Einbindung in die Entwicklung von einer eher ablehnenden Haltung hin zu einer befürwortenden Haltung gefunden haben. Diese befürwortende Haltung macht es erheblich leichter technologische Artefakte in einem solch sensitiven Einsatzfeld einzuführen und in die Arbeitsprozesse zu integrieren.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der Einsatz von Robotik in der Pflege bietet Anlass für rege Diskussionen. Sowohl in den Fachdiskursen als auch in der breiten Öffentlichkeit sind hinsichtlich der Einsatzfelder sowie der Potenziale und Barrieren unterschiedliche Meinungen vertreten. Größtenteils gehen die Debatten dabei allerdings nicht über Spekulationen hinaus, da zuverlässige Einschätzungen nicht getroffen werden können. So ist bspw. kaum absehbar, ob durch den systematischen Einsatz von Pflegerobotern tatsächlich „neue Freiräume für Beziehungsarbeit geschaffen oder bestehende minimiert“ (Kehl 2018) würden. Fest steht einzig, dass Roboter als solche nicht „übergreifig“ werden, sondern lediglich das ausführen, was programmiert wird. Wie die zahlreichen offenen Fragen in Zukunft beantwortet

werden, hängt also letztlich davon ab, was wir als Gesellschaft vorgeben, d.h. davon, wie wir uns anthropologisch positionieren, was wir (nicht) für wünschenswert halten und welche Pfade wir einschlagen. Unabhängig davon, wohin uns der Weg führen wird, muss (rechtlich) sichergestellt werden, dass jedem einzelnen Menschen die Entscheidungsgewalt über das eigene Leben und damit auch über die Art und Weise benötigter Unterstützung überlassen bleibt. Für die Realisierung dieser Forderung ist insbesondere die Politik verantwortlich.

Literatur

- Bjorneby S, Topo P, Holthe T (1999).** *Technology, Ethics And Dementia: A Guidebook On How To Apply Technology In Dementia Care.* Oslo: Norwegian Centre For Dementia Research.
- BMBF (2016).** *Hilf mir mal. Wie Roboter den Alltag der Menschen erobern.* Bonn.
- BMFSFJ (2016).** *Siebter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland.* Berlin.
- BMG (2018).** *Sofortprogramm Pflege.* Quelle: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/sofortprogramm-pflege.html> (letzte Einsicht 20.01.2019).
- Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) (2018).** *Robotik und assistive Neurotechnologien in der Pflege – gesellschaftliche Herausforderungen.* Berlin.
- Capurro R, Hausmanninger T, Weber K, Weil F (2006).** *Editorial: On IRIE Vol. 6.* In: *International Review Of Information Ethics*, Vol. 6 (12/2006): 1.
- Decker M, Gutmann M, Knifka J (Hrsg.) (2015).** *Evolutionary Robotics, Organic Computing And Adaptive Ambience Epistemological And Ethical Implications Of Technomorphic Descriptions Of Technologies.* *Hermeneutics And Anthropology Bd. 6.* Münster: LIT.
- Essen A (2008).** *The Two Facets Of Electronic Care Surveillance: An Exploration Of The Views Of Older People Who Live With Monitoring Devices.* In: *Social Science & Medicine* 67 (2008): 128 - 136.
- Eurobarometer 382.** *Public Attitudes Towards Robots. Conducted by TNS Opinion & Social At The Request Of Directorate-General For Information Society And Media (INSFO).* September 2012.
- European Commission (2018).** *Ethics Guidelines For trustworthy AI. Working Document For Stakeholders' Consultation.* Brüssel. *Forsa Umfrage zur Service-Robotik. Mensch-Technik-Interaktion im Alltag. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung.* Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH, Berlin 2016.
- Georgieff P (2008).** *Ambient Assisted Living: Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern.*
- Gronemeyer R (2017).** *Ambient Assisted Living.* In: Gronemeyer R, Jurk C (2017). *Entprofessionalisieren wir uns! Ein kritisches Wörterbuch über die Sprache in Pflege und sozialer Arbeit.* Bielefeld: transcript.
- Heintze C (2015).** *Auf der Highroad. Der skandinavische Weg zu einem zeitgemäßen Pflegesystem. Ein Vergleich zwischen fünf nordischen Ländern und Deutschland. Expertise im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.* Bonn.
- Hironori M (2010).** *Gehorsamer Diener oder gleichberechtigter Partner. Überlegungen zum gesellschaftlichen Status von humanoiden Robotern in Japan.* Quelle: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0040-117X-2010-4-373/gehorsamer-diener-oder-gleichberechtigter-partner-ueberlegungen-zum-gesellschaftlichen-status-von-humanoiden-robotern-in-japan-jahrgang-77-2010-heft-4> (letzte Einsicht 02.01.2019).
- IEEE (2016).** *Ethically Aligned Design.* New York.
- Kitwood T (1997).** *Dementia Reconsidered: The Person Comes First.* UK-Buckingham: Open University Press.
- Kolling T, Baisch S, Schall A, Selic S, Rühl S, Kim Z, Rossberg H, Klein B, Pantel J, Oswald F, Knopf M**

- (2016). *What ist Emotional About Emotional Robotics?* In: Tettegah, S./Garcia, Y. E. (Hg.) (2016): *Emotions, Technology, and Health*. Amsterdam: Elsevier.
- Kricheldorf C, Tonello L (2017)**. IDA. Das interdisziplinäre Dialoginstrument zum Technikeinsatz im Alter. Lengerich: Pabst.
- Krings BJ, Böhle K, Decker M, Nierling N, Schneider C (2014)**. Serviceroboter in Pflegearrangements. In: Decker M, Fleischer T, Schnippel J, Weinberger N (Hrsg.) *Zukünftige Themen der Innovations- und Technikanalyse*. KIT Scientific Reports 7668: 63 - 121.
- Kühnlenz B, Busse F, Förtsch P, Wolf M, Kühnlenz K (2018)**. *Effect Of Explicit Emotional Adaption On Prosocial Behaviour Of Humans Towards Robots depends On Prior Robot Experience*.
- Lehmann J, Unbehaun D, Jakobi T, Wieching R, Wulf V (2017)**. *Ethische Perspektiven AAL- und Monitoring-basierter Technologien im Pflegekontext*. In: Tagungsband der Clusterkonferenz „Zukunft der Pflege“ in Oldenburg: 227–232.
- Manzeschke A, Weber K, Rother E, Fangerau H (2013)**. *Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme*. Ergebnisse der Studie. Ludwigsfelde.
- Misselhorn C (2018)**. *Grundfragen der Maschinenethik*. Ditzingen: Reclam.
- Mitchell G, McCormack B, McCane T (2014)**. *Therapeutic Use Of Dolls For People Living With Dementia. A Critical Review Of The Literature*. In: *Dementia* 15(5).
- Mori M (1970)**. *The Uncanny Valley*. In: *Energy*, Vol. 7, no. 4: 33 - 35 (japanisch), englische Version von MacDorman, K. F/Kageki, N. (2012). Quelle: <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/the-uncanny-valley> (letzte Einsicht 23.01.2019).
- Ogonowski C, Jakobi T, Stevens G, Meurer J (2015)**. *Living Lab As A Service: Das Living Lab als Dienstleistungsbaukasten zur Nutzer-zentrierten Entwicklung und Evaluation innovativer Smart Home Lösungen*. In: Weisbecker, A., Burmester, M. & Schmidt, A. (Hrsg.), *Mensch und Computer 2015 – Workshopband*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg. (S. 701-711).
- Riedel A (2007)**. *Professionelle Pflege alter Menschen. Moderne (Alten-)pflegeausbildung als Reaktion auf gesellschaftlichen Bedarf und die Reformen der Pflegeberufe*. Marburg: Tectum.
- Roessler B (2001)**. *Der Wert des Privaten*. Berlin: Suhrkamp.
- Rößger F, Pötzsch O (2015)**. *Bevölkerung Deutschlands bis 2060 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung - Statistisches Bundesamt Statistisches Bundesamt*.
- Turner A, Eccles F, Keady J, Simpson J, Elcish R (2016)**. *The Use Of The Truth And Deception In Dementia Care Amongst General Hospital Staff*. In: *Aging and Mental Health* 21 (8): 1-8.
- Veruggio G, Operto F (2006)**. *Roboethics: A Bottom-up Interdisciplinary Discourse in the Field of Applied Ethics in Robotics*. In: *International Review of Information Ethics*, Vol. 6 (12/2006): 2-8.
- Watzlawik P (1969)**. *Menschliche Kommunikation*. Bern, Stuttgart, Wien: Huber.
- Weyer J (2008)**. *Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung sozio-technischer Systeme*. Weinheim und München: Juventa.